



UNIVERSIDAD DE JAÉN

**FACULTAD DE HUMANIDADES Y
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PATRIMONIO
HISTÓRICO**

TESIS DOCTORAL
**RECORRIENDO Y OBSERVANDO PAISAJES
DIGITALES. UNA APROXIMACIÓN AL
ANÁLISIS ARQUEOLÓGICO CON
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA (TIG)**

**PRESENTADA POR:
PASTOR FÁBREGA ÁLVAREZ**

**DIRIGIDA POR:
DR. D. CÉSAR PARCERO OUBIÑA**

JAÉN, 27 DE JULIO DE 2017

ISBN 978-84-9159-324-9

RECORRIENDO Y OBSERVANDO PAISAJES DIGITALES

Una aproximación al análisis arqueológico con Tecnologías de la Información Geográfica (TIG)



Pastor Fábrega-Álvarez

pastor.fabrega-alvarez@incipit.csic.es

Instituto de Ciencias del Patrimonio (Incipit), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

A la memoria de mis padres (Mercedes y Pastor). Mamá y papá, me habéis dado tantas razones para estar orgulloso y dedicaros mi esfuerzo... una entre mil; la pasión por los paisajes que amamos.

Deudas en el camino

Esta tesis empezó hace mucho tiempo aunque era otra. El recorrido desde aquella ha definido lo que es. Empezó como estudiante a finales de los noventa con la pasión de Mar Bóveda por los paisajes epipaleolíticos de A Serra do Xistral. Siguió con el compromiso de Isabel Cobas por la agreste comarca de Ortegal tras los pasos de Federico Maciñeira. Dos experiencias previas indispensables para mí, y que me han acercado al paisaje como vínculo para entender la arqueología.

Mi estancia en Oxford en 2004, orientada por Gary Lock, me permitió acercarme al debate entre las posturas más críticas y más optimistas de la aplicación de tecnologías digitales en la arqueología del paisaje. Álvaro Arizaga me acompañó en esa aventura a bordo del *Halcón Milenario* que aún recordamos como una experiencia apoteósica por los paisajes arqueológicos del Ridgeway, Avebury o Cornwall. Precisamente allí conocí a Marcos Llobera con el que a lo largo de estos años he compartido tantos paseos como charlas sobre el paisaje y su representación digital. Su impronta en mi trabajo es evidente. En 2005, un ambicioso proyecto de documentación de poblados fortificados de la Edad del Hierro me llevó, con Paula Méndez, a prospectar los castros de la zona oriental de Pontevedra a los que se refiere el capítulo 7. Mi estancia en Sevilla, en 2006, orientada por Leonardo García Sanjuán me brindó la posibilidad de participar en el conocimiento de otros paisajes arqueológicos como el de las estelas de guerrero de Almadén de la Plata, un punto de partida para aproximarse a las estatuas-menhir a las que se refiere el capítulo 4. Entre 2010 y 2016 he tenido la suerte de formar parte del equipo de Topaín, un proyecto sobre paisajes andinos en el Alto Loa (Chile). En la aridez e inmensidad de Atacama he encontrado ese contrapunto del paisaje atlántico europeo que me ha permitido reconocerlo. La intensidad de este viaje hubiera sido otra sin el espíritu de mis colegas chilenos y gringos; Mariela Pino, César Borie, Esther Echenique, Andrés Troncoso, Diego Salazar, Cristián González, Natalia La Mura, Viviana Manríquez, Frances Hayashida y Beau Murphy.

Todas estas experiencias no hubieran sido posibles sin un esfuerzo colectivo. Mis compañeros se han implicado, ilusionado y empeñado en el Incipit como un

proyecto común. La crisis y la miseria política nos han arrebatado la posibilidad de seguir compartiendo barco con muchos de ellos. En el exilio se encuentran Sofía Quiroga, Tere Neo, Roberto Aboal, Rebeca Blanco, Xurxo Ayán, Patricia Mañana, Alejandro Güimil, Raquel López, Lolo Santos, Marta Tabarés, Carlos Otero, Yolanda Seoane, Yolanda Porto, Camila Gianotti, Sonia Rodríguez, Cruz Ferro, Vicky Castro o Elías López Romero. Por suerte y a pesar de la tempestad el barco sigue a flote. Agradecido estoy a su tripulación actual con David Barreiro, Lupe Jiménez, Alfredo González Ruibal, César González García, César González Pérez, Cristina Sánchez, Elena Cabrejas, Elena del Barrio, Eva Hernández, Joan Roura, Leticia López, Rafael Millán, Raquel Sánchez, Rubén Vuelta, Ruth Varela, Pepe Muñoz, Ana Ruíz, Patricia Martín o Lois Armada. Cada uno de ellos ha hecho algo que he dejado de hacer yo en virtud de finalizar este trabajo. Otros compañeros me han ayudado a completar el trabajo de campo. Rocío Varela, polifacética e incondicional, me ha acompañado a A Serra do Barbanza para completar el capítulo 6. Iñaki Villa y Jorge Betés han trabajado con entusiasmo e ilusión para modelar las murallas de *Lansbrica*. Con mis colegas argentinas Lourdes Iniesta y Julieta Lynch he llevado a cabo intensas jornadas de mapeo en el mismo yacimiento. A Anxo Rodríguez debo la ilustración de la portada así como composición de las figuras más complejas. Los defectos, en todo caso, corresponden al autor del texto y las virtudes al artista. A los apasionados Joao Fonte y Javier González debo la iniciativa para discutir el sentido de las estatuas-menhir al que se refiere el capítulo 4.

A Felipe Criado debo toda su confianza que ha posibilitado la finalización de esta tesis doctoral. En realidad también le debo desde hace muchos años, ya como estudiante, mi entusiasmo por la arqueología. Su trabajo siempre ha sido un marco de referencia para mí. A César Parcero le debo el haber hecho posible una experiencia compartida desde hace quince años a partir de una serie de proyectos que me han permitido profundizar en el ámbito de las tecnologías digitales y el patrimonio. En arqueología de nadie he aprendido más sin haberme enseñado, con nadie concuerdo ni difiero más. Las diferencias, en todo caso, han sido parte de ese aprendizaje basado en la contrastación de la subjetividad como parte esencial del conocimiento.

Estos últimos años han sido complicados para mi familia. Con Laura y Cristal he compartido los días más duros pero también los más felices. A mi pequeña hermana Laura debo su resiliencia en los peores momentos, el vernos bien nos ha permitido estar mejor. A Cristal le debo el compartirlo todo conmigo, el día a día, los viajes, la Nube, las pesadillas y los sueños.

Tabla de contenido

1. Orientando estrategias. Una propuesta para el uso de TIG orientado a la interpretación de paisajes digitales	13
1.1. Presentación.....	13
1.2. SIG y arqueologías, un éxito relativo.....	13
1.3. Punto de partida y estructura del texto.....	18
1.4. Posicionándonos en el paisaje	21
1.5. Método e interpretación de la propuesta.....	23
1.5.1. Registro arqueológico y <i>proxyscapes</i>	24
1.5.2. Contrastación e interpretación	27
1.5.3. Comparación	30
1.5.4. Significación.....	32
1.6. Algunas consideraciones adicionales	34
2. Un alto en el camino. Una reflexión sobre el uso de SIG en el análisis de movilidad en el marco de la arqueología del paisaje	37
2.1. Introducción	37
2.2. Planteamientos	39
2.3. <i>Movescapes</i>	44
2.3.1. Coste, esfuerzo y desplazamiento.....	44
2.3.2. MADO.....	49
2.3.3. Orden en el movimiento	52
2.3.4. Siguiendo huellas.....	56
2.4. Recapitulación	59
3. Una aproximación regresiva al análisis de la movilidad histórica. El viario al sur de Santiago de Compostela.....	63
3.1. Introducción	63
3.2. Metodología y procedimiento de análisis.....	66
3.3. Historia regresiva de la red de tránsito en la zona.....	70
3.4. Valoración y perspectivas.....	82
4. Las sendas de la memoria. Sentido, espacio y reutilización de las estatuas-menhir en el noroeste de la península ibérica	85
4.1. Introducción	85
4.2. Piedras como estatuas	85
4.3. Contexto, función y sentido	88

4.4.	Planteamiento metodológico.....	90
4.5.	Puntos de destino.....	93
4.6.	Hacia una estructura de movilidad potencial con MADO.....	94
4.7.	Lejos y cerca en términos comparativos.....	98
4.8.	Reutilización y pervivencia.....	102
4.9.	El sentido de la reutilización	109
4.10.	Espacios, monumentos, caminos y recuerdos	112
5.	Visto y no visto. Una reflexión sobre el uso de los SIG en el análisis de visibilidad en el marco de la arqueología del paisaje	115
5.1.	Introducción	115
5.2.	Representación única (<i>viewshed</i>) con planteamientos pobres	116
5.3.	Enriqueciendo el planteamiento: <i>affordances</i> y acción social.....	121
5.4.	Distancia a la percepción.....	130
5.5.	<i>Visualscapes de otras propiedades visuales</i>	133
5.5.1.	Agregación.....	136
5.5.2.	Continuidad	139
5.5.3.	Combinación.....	145
6.	Metodología de experimentación sobre la percepción visual en el paisaje. Una perspectiva arqueológica desarrollada para la caracterización de la distancia en la percepción de rasgos identitarios	153
6.1.	Introducción	153
6.2.	Percepción y control visual	155
6.3.	Metodología	156
6.3.1.	Resolución, elementos y umbrales	157
6.3.2.	Localización y momento de ejecución	160
6.3.3.	Equipo y equipamiento	163
6.3.4.	Registro, desarrollo y comprobación	164
6.4.	Resultados	165
6.5.	Propuesta de utilización.....	169
7.	<i>Affordance</i> y control visual. Una aproximación a la relación entre asentamientos de la Edad del Hierro y pasos históricos de los ríos en el noroeste de la península ibérica.....	171
7.1.	Introducción	171
7.2.	El caso de estudio.....	173
7.3.	Propiedades del control visual	175
7.4.	<i>Visualscapes</i> del control visual.....	177

7.4.1.	<i>Individual distance viewshed</i> (IDV).....	179
7.4.2.	Valoración del <i>individual distance viewshed</i> (IDV) en el caso de estudio.....	180
7.4.3.	Continuidad visual y <i>direct viewshed</i> (DV)	188
7.4.4.	Valoración de <i>direct viewshed</i> (DV) en el caso de estudio.....	193
7.4.5.	Prominencia visual	200
7.4.6.	Valoración de la prominencia visual en el caso de estudio.....	202
7.5.	Control, comunicación y frontera	206
8.	La cara oculta del monumento. Murallas y percepción visual en el <i>oppidum</i> de Lansbrica (Ourense).....	211
8.1.	Introducción	211
8.2.	Teoría e interpretación de la visibilidad.....	215
8.3.	Simulación e incertidumbre. Las murallas de Lansbrica	217
8.4.	Píxeles de piedra. Características y calidad del modelo.....	223
8.5.	Estrategia de cálculo y valoración de resultados	229
8.5.1.	Dentro del poblado. Visibilidad desde R1 hacia R2.....	230
8.5.2.	Dentro del poblado. Visibilidad desde R2 hacia R1.....	234
8.5.3.	Del poblado a su entorno. Visibilidad desde R1 hacia E200	235
8.5.4.	Del poblado a su entorno. Visibilidad desde R2 hacia E200	236
8.5.5.	Del entorno al poblado. Visibilidad desde E2000 hacia R1	241
8.5.6.	Del entorno al poblado. Visibilidad desde E2000 hacia R2	243
8.5.7.	Las puertas de Lansbrica. Visibilidad y acceso entre los espacios (E, R1, R2) ...	244
8.6.	Función y sentido; ocultación y monumento.....	248
	Agenda	257
	Referencias bibliográficas	265

1. Orientando estrategias. Una propuesta para el uso de TIG orientado a la interpretación de paisajes digitales

We make data (L. Binford)

1.1. Presentación

El primer objetivo de esta tesis doctoral es discutir una serie de procedimientos metodológicos orientados a la interpretación de los restos materiales de las sociedades del pasado. Estos procedimientos parten de la aplicación de Tecnologías de Información Geográfica¹ (TIG) en arqueología, y más concretamente del uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como herramientas de análisis arqueológico de la visibilidad y movilidad en el paisaje. Dicho uso ya está relativamente asentado a raíz de una experiencia de más de dos décadas. Sin embargo, sus procedimientos han sido discutidos en relación con las distintas aproximaciones y cambios de paradigma sucedidos en la disciplina. El segundo objetivo de este trabajo es desarrollar una propuesta teórico-metodológica que enmarque el uso de estas tecnologías orientadas a la interpretación del paisaje arqueológico. Dicha propuesta se discute y ejemplifica a partir de una serie de casos de estudio.

1.2. SIG y arqueologías, un éxito relativo

La aplicación de los SIG en arqueología ha sido un campo prolijo desde mediados de los años 90. Dicha aplicación ha ido desde la administración de información patrimonial o la evaluación del impacto arqueológico en obras públicas, hasta el análisis territorial y paisajístico de los restos materiales del pasado. Este éxito no se puede entender sin el contexto de su eclosión y andadura: vigencia metodológica de la arqueología espacial frente a las escasas propuestas metodológicas desde las posturas más críticas con la modernidad, nuevas aproximaciones al paisaje tanto a nivel arqueológico como

¹ Muchos de los procedimientos a los que nos referimos en el texto se abordan fundamentalmente con Sistemas de Información Geográfica (SIG). Sin embargo, utilizamos también el concepto TIG (Tecnologías de Información Geográfica) que resulta más integrador y que extiende a otras tecnologías, como los GNSS o LiDAR, el alcance de la discusión que se presenta. Muchas de esas tecnologías constituyen fuentes de datos de las que se nutren los SIG. En este sentido, los SIG pueden concebirse como gestores de representaciones geográficas que, en realidad, comparten una misma concepción espacial en todas las TIG. Por esta razón resultan tecnologías compatibles y bien integradas.

patrimonial, importancia de la planificación territorial y desarrollo de grandes obras públicas, eclosión de las tecnologías digitales y de la información, etc.

Más allá de este contexto, este éxito se explica también por la gestión que estas tecnologías posibilitan de la dimensión espacial de la información, y que resulta fundamental para comprender el objeto de estudio de la propia arqueología: la materialidad. Esto se ha visto desarrollado en dos ámbitos, el primero, relacionado con la administración de la información arqueológica más vinculada a la gestión del patrimonio, o más genéricamente gestión de la información, y, el segundo, relacionado con la investigación sobre las sociedades del pasado y más vinculado al ámbito académico. En cuanto al primer ámbito, los sitios arqueológicos, estructuras u objetos, tienen una localización concreta en el espacio. Dicha localización resulta fundamental para gestionar estas entidades desde un punto de vista patrimonial: un monumento o su área de protección son elementos con un componente espacial y geográfico esencial en su gestión. El aislamiento de cada entidad arqueológica, inherente a la estructura de los viejos inventarios, ha sido superado; los SIG integran no solamente el componente espacial de las entidades arqueológicas, sino también cualquier información alfanumérica o gráfica asociada. La disponibilidad de información geográfica digital como ortoimágenes, Modelos Digitales del Terreno (MDT) o cartografía, añaden más valor a una tecnología que integra todo aquello que pueda ser espacialmente localizado. En los últimos años, las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDEs), calificadas como el nuevo paradigma de los SIG, alentadas por la Unión Europea bajo la directiva INSPIRE², han visibilizado la potencialidad de integrar la información espacial de cualquier ámbito y región a través de la web. Esto último ha añadido aún más valor a estas tecnologías en el ámbito de la gestión y administración de la información arqueológica con fines de protección patrimonial³.

Por otra parte, a partir del contexto geográfico de los restos materiales, la arqueología ha pretendido aproximarse al conocimiento de las sociedades del pasado.

² La propuesta de la directiva europea INSPIRE se puede consultar en detalle en: <http://inspire.ec.europa.eu/>

³ A otra escala, los SIG también han sido utilizados para gestionar el registro arqueológico de excavación. Aunque este registro es esencialmente espacial y sus relaciones topológicas son fundamentales para comprenderlo, el éxito en este ámbito ha sido mucho más reducido. Por una parte, esto se debe a la vocación de los SIG para trabajar a una escala geográfica impropia en una excavación. Por otra, y aún más importante, la estructura de datos de los modelos que maneja un SIG no es volumétrica; y esto sí es una limitación severa para manejar la información estratigráfica, tanto en su representación como, sobre todo, en su concepción espacial.

La localización, el emplazamiento y la relación con el entorno han sido fundamentales para la interpretación de las estructuras y sitios arqueológicos. Sobre esta base se asienta una larga trayectoria de uso de esta herramienta para interpretar distintos aspectos espaciales de las sociedades del pasado. Sin embargo, conviene matizar este supuesto éxito que los SIG han tenido vinculados a estrategias como la arqueología del paisaje. En este sentido, éste es rotundo si consideramos el número de trabajos que en los últimos años han recurrido a los SIG como herramienta de trabajo (p. ej. en España una buena representación en Grau, 2006a; Mayoral y Celestino, 2011). Sin embargo, este éxito es relativo si consideramos que estas tecnologías deben orientarse a un uso más analítico y estratégico, es decir, a contrastar hipótesis, a resolver problemas concretos, a responder preguntas previamente planteadas y no solamente a hacer representaciones más o menos aparentes que no apoyan lo suficiente una interpretación que viene dada. En este sentido debemos reconocer que los SIG se han convertido, también, en ese instrumento complejo que en muchos casos se ha usado por inercia para legitimar la investigación de una disciplina que, en el seno de muchas escuelas académicas, sigue acomplejada por las ciencias duras. Este uso se ajusta perfectamente al paradigma positivista en donde el instrumento, situado entre el investigador y el objeto de estudio, garantiza la objetividad de la investigación. Así, los SIG han sido utilizados como microscopios sin lentes. En esta línea y en un sentido similar, Hugget (2007) se ha referido a su consideración como una tecnología fetiche en arqueología, aludiendo a las “propiedades mágicas” que se le han supuesto a una tecnología que también contribuye a distanciar al objeto de estudio (como cualquier instrumento). Este uso legitimador es especialmente ingenuo si tenemos en cuenta la potencialidad que tienen estas tecnologías. Las ventajas, en relación al análisis arqueológico, ya han sido señaladas desde los años 90 por la arqueología anglosajona, basándose en las capacidades de los ordenadores para repetir y calcular, a través de un software que maneja el espacio con precisión, con profundidad de cálculo, con posibilidades de cuantificación de sus variables, etc. Precisamente es en ese mismo contexto anglosajón en donde se van a generar los grandes debates teóricos acerca del uso y naturaleza de esta herramienta, y su efecto en arqueología (p. ej. Wheatley, 1993; Lock y Stančič, 1995; Taylor y Johnston, 1995). En gran medida esto se relacionó con la emergencia y popularización de una arqueología del paisaje postprocesual,

construida sobre la crítica de la modernidad, condenando todo aquello que representaba sus valores. En este sentido los SIG no son tecnologías neutrales tal y como refleja la conceptualización economicista de sus herramientas (p. ej. optimal path, cost distance, etc.) y, en general, la idea que subyace del espacio (euclidiano, cenital y clasificado) se aleja notablemente de la concepción postprocesual del mismo (experiencial, posicionado, subjetivo y contextual). Sin embargo, aunque reconocemos esta naturaleza de los modelos de datos que manejan estas tecnologías, los SIG nos permiten también otro tipo de aproximaciones bajo las que es posible representar, incluso, la incertidumbre, la perspectiva o la subjetividad (tal y como argumenta Parcero-Oubiña, e.p.).

A pesar de este uso potencial alternativo, de inicio los procedimientos metodológicos utilizados en los SIG fueron heredados de la arqueología espacial⁴ (Clarke, 1972; Hodder y Orton, 1976). Esto último fue definitivo para relacionar estas tecnologías con una práctica determinista (en más detalle en Llobera, 1996) alejada de cualquier aproximación de corte postprocesual o, de manera más genérica, de cualquier aproximación no directamente positivista. Algunos investigadores seducidos por la idea de practicar una arqueología del paisaje digital más humanizada dedicaron un esfuerzo notable a acercar posturas, presentando propuestas de domesticación de estas tecnologías más orientadas a estas nuevas prácticas (los trabajos de M. Llobera son paradigmáticos en este sentido). La vía más utilizada para ello, se ha basado en la potencialidad de estas tecnologías para representar aspectos relacionados con la movilidad y, especialmente, con la visibilidad. En este sentido, estos intentos se fundamentan en el hecho de romper con la concepción implícita en estas tecnologías de manejar un espacio deshumanizado. Así, estas dos variables (visibilidad y movilidad) representan las formas esenciales de interacción del ser humano en el paisaje⁵. En este

⁴ Especialmente en relación con el uso de los SIG orientados a los Modelos Predictivos característicos de finales de los 80', en donde, a partir de variables medioambientales se explica y determina la localización de los sitios.

⁵ Esto no niega la importancia de otros sentidos, así se ha denunciado el excesivo peso de la visión en los estudios arqueológicos (*ocularism* o *visualism*), p. ej., J. Thomas (1993b) argumenta que la priorización de la visión, su separación y privilegio sobre otros sentidos, se puede detectar en otras áreas de la vida, lo que sustenta la afirmación de que vivimos en una civilización especular. Sin embargo, en otra línea (Llobera 2007: 52) hay que reconocer que la visión es el sentido a través del cual obtenemos más información sobre la estructura del espacio, especialmente, a una escala geográfica. Además, la visión nos permite analizar espacialmente el paisaje de una manera más estable, frente a otros sentidos sujetos al cambio constante, si bien es cierto que esto admite matices, como se muestra en otros trabajos (Cummings y Whittle, 2004) en relación a los sonidos o el olor de ciertos elementos como el mar, que también nos remiten a aspectos espaciales como la distancia de una forma relativamente estable.

sentido, estas capacidades escalan, referencian y ordenan el paisaje desde una posición situada del ser humano. A pesar de los intentos por domesticar estas tecnologías y orientarlas a una arqueología del paisaje más humanizada y a la vez más rigurosa, el éxito ha sido limitado y discutido. Al respecto, resulta especialmente interesante el debate surgido a partir de las críticas radicales realizadas desde posiciones características de la fenomenología del paisaje, que discuten la legitimidad de estas tecnologías para aproximarse desde un punto de vista perceptivo al paisaje arqueológico (p. ej., Thomas, 2004, 2008; Tilley, 2004: 218). Muchas de estas críticas no parecen estar bien argumentadas (tal y como señala Llobera, 2012), e incluso hay quien las acusa de oportunistas bajo un paradigma academicista eventualmente bien asentado (Gillings, 2012). A este respecto, se ha señalado que el período de acercar posturas ha finalizado, y que los SIG deben crear un marco propio alejado de la arqueología del paisaje más fenomenológica (*ibid.*).

En definitiva, el éxito de los SIG para estudiar las sociedades del pasado ha sido relativo y discutido, especialmente en el ámbito de la arqueología anglosajona y desde el punto de vista esencial de sus fundamentos teóricos y axiológicos. En el seno de una arqueología del paisaje o del territorio, y con metodologías todavía vinculadas al procesualismo, el éxito ha sido rotundo. Sin embargo, desde una arqueología del paisaje no estrictamente ambientalista y economicista, el uso de estas tecnologías es controvertido. En cualquier caso, debemos añadir que, a menudo el mayor o menor grado de utilización de estas tecnologías no solamente ha dependido de la adopción de uno u otro paradigma, sino también de otros factores mucho más triviales como el coste de la herramienta o la disponibilidad de información geográfica. En los últimos años la disponibilidad de software gratuito ha ayudado a su difusión. Por otra parte, la disponibilidad de información geográfica digital en España ha sido clave para la extensión de su uso. En todo caso, la combinación de factores, acceso a la herramienta, disponibilidad de información geográfica digital y paradigma, son realidades que explican bien el grado de implantación de estas tecnologías en la arqueología.

A nivel global, el éxito también es bastante relativo, ya que, frente a un uso más o menos asentado en Europa (en menor grado en algunos países, p. ej. Portugal), en

América Latina todavía son herramientas con un uso incipiente. En Norteamérica, a pesar de que han sido pioneros en su aplicación (Kohler y Parker, 1986), del desarrollo de la tecnología o la disponibilidad de información geográfica digital, el poco cuajo que ha tenido la arqueología del paisaje quizá pueda explicar un uso poco extendido. Un uso en todo caso más vinculado a los modelos predictivos dentro del marco de la gestión patrimonial.

1.3. Punto de partida y estructura del texto

Partiendo del debate sobre si es posible hacer una arqueología del paisaje digital, vayamos discutiendo los términos en los que esta sería posible, de una manera coherente y sólida. Empezaremos por decir que esta propuesta no niega otras. En este sentido, hay que decir que, nosotros partimos de una propuesta integradora para abordar el paisaje arqueológico en todas sus dimensiones (económica, social y simbólica). Aunque esto lo iremos concretando en el siguiente apartado (ap. 1.4.) en donde definimos cuál es el concepto de paisaje que manejamos y cuál su relación con las dos propiedades que son analizadas en el texto: la movilidad y la visibilidad. Más adelante, planteamos si es posible desarrollar con SIG metodologías que aproximen más el registro arqueológico a la interpretación (ap. 1.5.). Es decir, antes de darle sentido en términos sociales, ideológicos y simbólicos al paisaje, debemos diseñar metodologías que amplíen el registro arqueológico en la dirección a la que dirigimos su interpretación. Nuestro objetivo es reducir al máximo el exceso de subjetividad interpretativa que en algunos casos resulta insoportable. La arqueología postprocesual en las últimas décadas ha dedicado mayores esfuerzos a la interpretación (no tanto a su investigación teórica) que a la metodología, prueba de ello es la escasez de desarrollo de metodologías propias. Para este propósito iremos definiendo una propuesta que se centra en varios aspectos como el paisaje digital, el registro arqueológico y su representación, el modelo digital en la interpretación y algunas estrategias de análisis, como la comparación y la significación. Por último, matizaremos algunas particularidades de la propuesta (ap. 1.6.). Antes de avanzar, me gustaría aclarar tres aspectos que ayudan a entender mejor el texto:

a) La propuesta se enmarca en una estrategia de investigación concreta que esbozamos en este capítulo y desarrollamos a lo largo del trabajo. Sin embargo, no

pretendemos desarrollar con detalle todas las dimensiones de un programa de investigación completo. Más bien, ponemos el énfasis en la propuesta metodológica y los procedimientos y, en menor medida, en la ontología, epistemología, teoría o método a los que, en todo caso, hacemos referencia. A pesar de que la propuesta se define desde una estrategia concreta, muchos de sus aspectos serían válidos o aplicables en otras propuestas (no en todas). En este sentido, la propuesta es más inclusiva que exclusiva, si bien, se adapta mejor al marco que presentamos.

b) El trabajo se estructura en tres partes y ocho capítulos. La primera es una introducción (cap. 1), la segunda (cap. 2, 3 y 4) y la tercera (cap. 5, 6, 7 y 8) se centran en el análisis de la movilidad y percepción visual con SIG en el marco de la arqueología del paisaje. Cada una de estas dos últimas partes se introduce con un capítulo de discusión y planteamiento de perspectivas en cada ámbito, al que siguen casos de estudio que ejemplifican los planteamientos discutidos en diferentes contextos arqueológicos, tanto históricos como prehistóricos, del noroeste de la península ibérica: la conformación del viario histórico del sur de Santiago Compostela (cap. 3); la relación entre la localización de la estatuas-menhir de la Edad del Bronce en relación con zonas de movilidad en el norte de Portugal y sur de Galicia (cap. 4); el cálculo de distancias visuales orientadas a la percepción de rasgos identitarios del ser humano en el paisaje (cap. 6); el control visual desde poblados de la Edad del Hierro en relación con la localización de puentes históricos en tres ríos del noroeste de Galicia (cap. 7); y la influencia de las murallas en el *oppidum* de Lansbrica (Ourense) en relación a la conformación de la percepción visual de un paisaje urbano (cap. 8). En cada caso desarrollamos una metodología *ad hoc* a partir de unos presupuestos presentados en este capítulo y definidos en los capítulos de discusión (cap. 2 y 5). Al margen de la temática que se desprende del título de cada uno de los casos de estudio, hay que decir que existe también una temática transversal que alcanza a varios capítulos. Las referencias a la Edad del Hierro en el noroeste (cap. 2, 3, 5 y 6) o la reutilización y pervivencia de elementos materiales en el tiempo (cap. 2, 3 y 5) son continuas. Por tanto, hay que decir que la tesis, a partir de sus casos de estudio, presenta un elenco variado de hipótesis e interpretaciones a través de mecanismos de contrastación basados en la propuesta metodológica que presentamos.

1.4. Posicionándonos en el paisaje

Debemos abordar antes de nada el alcance de esta propuesta, es decir, desde dónde es posible posicionarse para que sea factible y comprensible. En este sentido la arqueología del paisaje nos ofrece un marco orientado a nuestros propósitos (p. ej. Orejas, 1991; Vicent, 1991; Criado, 1999). Si bien, debemos señalar que entrados en el s. XXI decir que nuestro marco es la arqueología del paisaje puede ser no decir mucho. Nos referimos a que, hoy en día, casi cualquier aproximación más allá del sitio arqueológico se posiciona inmediatamente en la arqueología del paisaje. Nuevamente el éxito de la etiqueta ha convertido esta estrategia en una escala de trabajo arqueológico, bajo la que converge un sinfín de programas de investigación que pueden diferir notablemente en sus planteamientos, marcos teóricos y objetivos. Debo señalar que no pretendo aquí hacer una valoración sobre los distintos enfoques teóricos y metodológicos desde los que las distintas arqueologías del paisaje han sido planteadas en las dos últimas décadas. Sino, más bien, señalar algunos rasgos que son irrenunciables en nuestra propuesta, y que no necesariamente son compartidos en todas las versiones de arqueología del paisaje. Dichos rasgos son los siguientes:

a) La posición del ser humano es el punto de referencia para ordenar y entender el paisaje. Ingold (1993) se refiere a ello argumentando que el paisaje es el mundo tal y como lo conocen los que habitan sus lugares y recorren los caminos que los unen. Una perspectiva similar se manifiesta en el trabajo de otros autores dentro de la arqueología (p. ej., Barret, 1994; Thomas, 1993a, 1993b; Tilley, 1993; Gosden, 1994; Bradley et al., 1994; Criado, 1999). Esta perspectiva no es diferente en otras disciplinas como la geografía, en donde ya aparecen mucho antes concepciones similares del paisaje (p. ej., Tuan, 1974). En el caso de los SIG en relación a la arqueología del paisaje, el trabajo de M. Llobera (1996) es paradigmático también en este sentido. Sin embargo, a diferencia de algunos de estos autores, nuestra propuesta, como veremos en adelante, no asume que este posicionamiento en el paisaje implique de partida una reconstrucción de la perspectiva perceptiva del ser humano en sentido positivo, sino más bien una posición que crea un orden en términos de accesibilidad y visibilidad. Por esta razón, estas propiedades son fundamentales, en nuestro caso, para analizar la función y el sentido de la materialidad

arqueológica en el paisaje. No obstante, la capacidad de movimiento y percepción son las formas básicas mediante las cuales el ser humano interactúa en el paisaje. Nuestra pretensión es que, en última instancia, el análisis de dichas propiedades en relación con la materialidad arqueológica nos ayude a comprender mejor otros aspectos sociales. Frente a esta aproximación, el planteamiento reconstructivista de la experimentación del paisaje, se atisba como presunción en algunas críticas a los SIG. Por ejemplo, aquellas que denuncian su visión aérea del espacio, como si con los SIG la mejor y única opción de análisis fuera substituir o replicar positivamente las observaciones de campo.

b) En segundo lugar, la aproximación que presentamos se aleja explícitamente de una pretensión reconstructiva, en términos positivos, de los paisajes antiguos. No obstante, los paisajes antiguos son difícilmente recreables, si bien pueden ser interpretados o representados a través del registro arqueológico (como veremos en el ap. 1.5.1.). En cualquier caso, ambas aproximaciones son posibles, si bien mi propuesta se decanta, en primera instancia, por comprender los procesos sociales a partir de un paisaje digital como representación simplificada del paisaje actual (tal y como se ha planteado en Vicent, 1991; 39-ss), intentando analizar y comprender los restos materiales de aquellos paisajes que todavía son observables, a partir de las ideas básicas de visibilidad y movilidad. En definitiva, del paisaje analizado con estas tecnologías nos interesa, especialmente, la lógica que subyace al mismo en cada contexto de estudio, lo cual puede manifestarse y analizarse a diferentes escalas de trabajo y mucho más allá de la reconstrucción positiva de los paisajes antiguos.

c) Desde el paisaje debemos ampliar el concepto de registro arqueológico (ver Soler, 2007), no para hacer una arqueología sin materialidad (ver González-Ruibal, 2012) sino más bien para estudiar la materialidad integrada en el paisaje y en todas sus dimensiones. En este sentido el ser humano se desplaza y percibe el paisaje, modificándolo e imaginándolo. Me gustaría lanzar desde aquí una pregunta retórica que derivo al apartado 1.5.1, en donde planteo si aspectos como la movilidad y percepción del paisaje pueden considerarse parte del registro arqueológico a través de sus representaciones. En este sentido, consideramos que, si la posición del ser humano (tal y como definimos en el punto “a”) es consustancial a nuestra definición de paisaje

a partir de sus capacidades de movilidad y percepción, entonces, la arqueología del paisaje debe incorporar estas propiedades como parte del registro arqueológico. Así la movilidad y la visibilidad relacionadas con cualquier segmento del paisaje (sitio, estructura, objeto, etc.) son fundamentales para poder interpretarlo. Por tanto, si pretendemos desarrollar metodologías que aproximen el registro a la interpretación, debemos incorporar a ese registro la visibilidad y accesibilidad de la materialidad de la forma más objetiva y contrastada posible.

d) Por último, me gustaría incorporar no tanto una teoría concreta para entender el paisaje, sino más bien, la constancia de que esta propuesta no entiende una arqueología del paisaje sin un marco teórico propio. Desgraciadamente, un marco teórico integral es aún una tarea pendiente. En parte, esto se debe a la complejidad que entraña incorporar tantas dimensiones: estratigráfica, perceptiva, ambiental, cinestésica, antropológica, etc. A lo largo del texto intentamos mostrar cómo es posible a partir de conceptos teóricos desarrollar representaciones digitales relacionadas con el paisaje (p. ej. en el cap. 7 relacionados con el control visual y a partir del concepto de *affordance*).

1.5. Método e interpretación de la propuesta

En este apartado intentaremos argumentar algunas condiciones para llevar a cabo y hacer más comprensible la metodología. No se trata, por tanto, de desarrollar un método de investigación completo y original, sino más bien de dar algunas referencias significativas en las cuales la propuesta se cobija. En este sentido, la más notable es la que F. Criado (2012: 177-263) ha desarrollado en el libro “Arqueológicas. La razón perdida”. En este trabajo, el autor presenta una alternativa a la fenomenología y su hermenéutica como método de producción de conocimiento. Criado (*ibid.*) centra su análisis en la interpretación como proceso inherente a todas las fases de producción de conocimiento arqueológico, desde la construcción del registro a su significación. Así, plantea que es posible a partir de una subjetividad contrastada y contextualizada, un método de conocimiento arqueológico basado en la contrastación de hipótesis formales. Dicho método no cae en el reduccionismo del positivismo ni tampoco en la subjetividad de la fenomenología, sino que se basa en controlar y poner límites a la interpretación, en la línea de lo que han propuesto otros autores más allá de la

arqueología (Eco, 1992; Vattimo, 1995; Fabris, 2001:52). Por tanto, la búsqueda del sentido sería válida mediante la objetivación, contextualización y contrastación de la propia interpretación (Criado, 2012: 206). Como dice el autor (*ibid.*: 205), en arqueología existe una demanda de esta “tercera vía” entre el viejo procesualismo y el postprocesualismo radical (p. ej. Djindjian, 1996), yendo más allá del objetivismo y relativismo, como demanda Wylie (1993: 25). Los principios en los que se basa (Criado, 2012: 177-263) son suficientes para entender lo que aquí proponemos. En este sentido, nos interesan principalmente dos cosas. La primera es entender que el registro arqueológico, tal y como lo concebimos, es un producto interpretativo cuya carga subjetiva debe ser controlada. La segunda es que el método que proponemos se basa en contrastar hipótesis formales que hacen referencia directa, explícita e inequívoca al registro arqueológico según la noción que defendemos. Veámoslo con más detalle en los siguientes apartados.

1.5.1. Registro arqueológico y *proxyscapes*

Anteriormente sugeríamos como desde la arqueología del paisaje es posible ampliar el concepto de registro arqueológico. Esto es posible, desde mi punto de vista, si admitimos tres condiciones esenciales para que el registro lo sea. La primera es que la relación que se establece en términos paisajísticos entre la materialidad y el ser humano resulte significativa para entender la acción social. Me refiero esencialmente a asumir que las formas de movilidad y percepción, que son posibles de establecer en relación a los distintos segmentos del paisaje arqueológico, son indicativas en términos sociales. La segunda es admitir que nuestro concepto de registro arqueológico (ver Patrik, 1985) no está formado por restos materiales, sino más bien por un conjunto de representaciones que hacen referencia a esa materialidad. Por tanto, implican cierta carga interpretativa que tiene cualquier representación, ya sea textual o gráfica. La tercera es que, en la línea que propone Criado (2012: 177-263), para tratar cualquier forma de interpretación debemos representar esas relaciones de la materialidad en el paisaje de la manera más contrastada posible, en nuestro caso con procedimientos explícitos que describan el método de representación, sus parámetros, etc. Estos procedimientos deben asegurar que dichas representaciones sean comprensibles, compartibles y reproducibles, al menos en el seno de la comunidad científica.

Registrar este tipo de relaciones en el paisaje, basadas en la movilidad y la percepción, no es nuevo e incluso contamos con algunas propuestas basadas en formas de trabajo más convencionales y subjetivas (p. ej. Criado, 1999). Sin embargo, creo que es precisamente aquí en dónde las TIG pueden ayudarnos, en la medida en que éstas nos permiten representar esas relaciones en las condiciones anteriormente señaladas. Seguramente, en muchos casos de manera muy simple (como una cuenca visual) pero en todo caso de manera fácilmente reproducible, clara y comprensible. Y aquí me gustaría señalar la diferencia notable respecto a algunos procedimientos de campo llevados a cabo por la fenomenología del paisaje (tratado en más profundidad en Llobera, 2012), en dónde los ejercicios perceptivos que plantean dan lugar a valoraciones cuya carga subjetiva dificulta tremendamente su discusión (ver Fleming, 2006). Estas observaciones son además difíciles de reproducir por otros y, por tanto, no favorecen la comprensión, el debate o el consenso. Este tipo de procedimientos difícilmente pueden admitirse como una forma de registro arqueológico, pero no por ello dejan de ser interesantes, desde mi punto de vista, más bien orientados a la observación y al planteamiento de hipótesis que a la propia generación de registro y contrastación en donde las TIG tienen mucho que aportar.

Dicho lo anterior hay que señalar que las posibilidades de representación de la movilidad y percepción son todavía, con estas tecnologías (TIG), francamente mejorables y ampliables a como se vienen haciendo. En este sentido, más allá a las implementadas en los paquetes de software convencional (p. ej. *viewshed* o *cost surface*), me parece importante señalar que estas tecnologías permiten desarrollar otro tipo de representaciones que amplían las posibilidades de análisis⁹. En la línea de lo que venimos argumentando, este tipo de representaciones no tiene que dirigirse, únicamente, a reproducir de la forma más convencional y positiva la visión o experiencia del ser humano en el paisaje, sino que es posible y hasta recomendable diseñar representaciones alejadas de las formas habituales a cómo experimentamos el paisaje, y que nos ayuden a comprender mejor aspectos estructurales basados en la movilidad y percepción. Con lo anterior me refiero a que los SIG no solamente nos proporcionan la posibilidad de representar experiencias simples y reproducibles por el

⁹ Por medio de un script y a partir de lenguajes de programación como python es posible desarrollar otras herramientas. Algunos desarrollos de este tipo se muestran en este trabajo.

ser humano, como determinar lo que es posible ver desde una posición (*viewshed*), o llegar desde un punto a otro de la forma más rápida o menos costosa (*least cost path*), sino que nos permiten además representar aspectos cuya aproximación experiencial es prácticamente imposible, ya sea por su complejidad, escala o abstracción (un ejemplo de ello es el MADO, ver el ap. 2.3.2. del cap. 2).

En esta línea, en adelante definimos las representaciones que desarrollamos en el texto como *proxyscapes*. Éstas representan aspectos relacionados con la estructura espacial del paisaje vinculada directamente a las formas que el ser humano utiliza para relacionarse con su entorno. Por ejemplo, cualquier representación relacionada con la movilidad, visibilidad o audibilidad, en la medida que se basen en la estructura espacial del paisaje, son *proxyscapes*. Las representaciones de la estructura espacial de la topografía o del uso suelo no son *proxyscapes*, ya que no se vinculan, directamente, a ninguna forma de reconocimiento o característica del ser humano. El concepto se orienta también a la consideración de estas representaciones como parte del registro arqueológico. En este sentido, *proxy* indica un intermediario o apoderado del paisaje (*-scape*); así un *proxyscape* como registro arqueológico también sería un intermediario entre el paisaje material y digital. Los *proxyscapes* que vamos a utilizar son representaciones codificadas en un modelo matemático, al igual que cualquier modelo digital. En este sentido, estos modelos pueden adquirir distintas formas de representación. Por ejemplo, un *viewshed* (o cuenca visual) se representa más habitualmente a partir de una expresión gráfica de su magnitud espacial. Sin embargo, también podría representarse a partir de sus valores numéricos en un gráfico. Ambas representaciones serían *proxyscapes* si, al menos, mantienen la referencia a su estructura espacial. Este trabajo se centra en dos tipos específicos de *proxyscapes* desarrollados con SIG y referidos, por una parte a la estructura espacial de la movilidad (*movescapes*) y, por otra, a la estructura espacial de la visibilidad (*visualscapes*, cuyo concepto, tal y como se explica en el cap. 5., es de Llobera, 2003). Más allá de este trabajo, no negamos la utilidad de *proxyscapes* más relacionados con la representación de una perspectiva más positiva del paisaje y desde otras tecnologías digitales tal y como se argumenta en el capítulo 5 (p. ej., en referencia a Paliu, 2013).

1.5.2. Contrastación e interpretación

Como ya hemos dicho, en sentido estricto, la interpretación en arqueología alcanza todo el proceso de producción de conocimiento, desde la construcción del registro arqueológico al sentido final que produzca la investigación. En este sentido, nos gustaría introducir un matiz conceptual que nos ayudará a entender lo que proponemos, la diferencia entre interpretación débil e interpretación fuerte¹⁰. La primera se refiere al carácter menos subjetivo que tienen nuestras hipótesis formales, frente a la segunda, en la medida que ésta pretende ir más allá de la anterior y posee una carga subjetiva mayor. Por tanto, lo que proponemos para aproximar el registro arqueológico a su sentido es fundamentar el método en la contrastación de una hipótesis formal y formulada en la dirección que pretende la interpretación fuerte. El método es conocido aunque tiene peculiaridades que, trabajando con tecnologías digitales, conviene valorar.

Las hipótesis a las que nos referimos son, en nuestro caso, doblemente formales. En primer lugar porque deben ser formalizadas en cualquier investigación, es decir, expresadas y representadas explícitamente. En segundo lugar porque hacen referencia a rasgos formales del paisaje que pueden ser documentados en su dimensión espacial. Esto quiere decir que deben fundamentarse en aspectos relacionados directamente con el registro arqueológico que, en nuestro caso, está constituido por *proxyscapes*. Será a partir del desarrollo y análisis de estas representaciones, dentro de un planteamiento estratégico, la forma esencial de contrastación que proponemos en los casos de estudio. La contrastación de hipótesis formales con modelos digitales (*proxyscapes*) tiene algunas características que conviene conocer. La primera de ellas es que las hipótesis deben plantear algún problema que puede resolverse en términos espaciales. La segunda es que las hipótesis deben utilizarse para el diseño del modelo, lo cual implica de inmediato aceptar dos condiciones del proceso de modelado: explicitud y simplificación: a) La primera tiene especial significación ya que implica valorar y desarrollar de forma totalmente explícita las condiciones en las que la hipótesis es aceptable o rechazable.

¹⁰ El concepto proviene, en origen, del acuñado por G. Vattimo como pensamiento débil que, frente a una lógica férrea y unívoca, daba necesidad al libre curso de la interpretación. Concretamente, F. Criado utiliza interpretación fuerte, “en el doble sentido de que va más allá que la anterior (tiene mayores pretensiones interpretativas), y posee simultáneamente una carga subjetiva mayor” (Criado, 2012: 208).

Poniendo un ejemplo referido al capítulo 4, en dónde la hipótesis de partida es que una serie de estatuas se localizan en relación a posibles rutas de tránsito, el desarrollo del modelo de contrastación implica aceptar que la hipótesis formal se debe enunciar también en los términos conceptuales correspondientes al modelo digital. Es decir, a partir del análisis del comportamiento del modelo digital, aceptamos o rechazamos la hipótesis. En este sentido, la hipótesis sería aceptable si las localizaciones de las estatuas estuvieran próximas (estadísticamente) a zonas de tránsito potenciales calculadas desde puntos aleatorios, y teniendo en cuenta pendientes y cursos de agua como condicionantes del tránsito... (los puntos suspensivos significan aquí una cantidad importante de condiciones, tecnicismos y algoritmos que voy a ahorrar al lector pero que se detallan en el capítulo 2). El propio diseño del modelo nos permite (nos obliga, en realidad) definir (explicitar) las condiciones concretas en las que la hipótesis será contrastada, lo cual implica desde nuestro punto de vista las mejores condiciones para que ésta sea discutida y valorada. b) La segunda condición se basa, en que el modelo es por definición un diseño simplificado (más detallado en Fábrega-Álvarez, 2004: 14-15). Más allá de las numerosas críticas sobre la simplificación de las variables en los procesos de interacción entre el ser humano y el paisaje¹¹, la simplificación puede considerarse como un recurso en la medida que nos permite analizar el alcance de las variables de forma independiente. Simplificar nos permite seleccionar variables, modificarlas, resumirlas, etc. En una disciplina que pretende hacer valoraciones desde el presente de paisajes y sociedades que han desaparecido, esta posibilidad parece *a priori* una ventaja. En cualquier caso, la diferencia de respuesta entre modelo y sistema real debe ser controlada (en el cap. 6 y en el ap. 8.4 del cap. 8 se proponen algunos ejemplos).

Contrastada la hipótesis formal, podríamos arriesgar algunas interpretaciones que serían, en realidad, hipótesis interpretativas en la medida que no han sido contrastadas directamente. Estas hipótesis tienen una mayor carga subjetiva e incluso puede referirse al significado de la materialidad en su contexto original. En este

¹¹ Una de las críticas más conocidas es el que se refiere a los cálculos de visibilidad y especialmente a las dificultades de incorporar la vegetación a la topografía. Mientras esto se ha concebido con un problema de la tecnología *per se*, pensamos que, en primer lugar, es un problema de la arqueología en la medida que parte de un registro fragmentario (el conocimiento del tipo de vegetación suele ser desconocido). En segundo lugar, a los problemas derivados de la estructura de los modelos de datos para incorporar la vegetación, ya se han dado algunas soluciones como en Llobera (2007).

sentido, tal y como señala Criado (2012: 113), la interpretación correcta no sería la interpretación del sujeto original, sino la que el analista construye conociendo ésta. El problema esencial en arqueología es que el horizonte racional del analista nada tiene que ver con el sujeto (en todo caso para contextos prehistóricos). Así, el método hermenéutico aplicado a la arqueología parte de un problema insalvable (siguiendo a Gadamer, 1977): la interpretación solo es posible dentro de un mismo horizonte lingüístico que comparten el intérprete y lo interpretado. En el caso de sociedades prehistóricas, este horizonte lingüístico es irrecuperable. Shanks y Tilley (1987: 106) utilizan el concepto de “fusión de horizontes” como recurso de superación, argumentando que, aunque no podemos desprendernos de nuestros valores, éstos pueden ser utilizados productivamente en el estudio; así una comprensión satisfactoria no sería una comprensión completa, “sino una comprensión embebida en nuestra práctica como intérpretes” (*ibid.*: 107). Criado (2012: 202), siguiendo a Eco (1992), señala que la interpretación puede ser una búsqueda de la *intentio auctoris*, de la *intentio operis* y de la *intentio lectoris*; argumentando que “en la actualidad debería estar fuera de discusión que solo hay interpretación como práctica reproductiva por parte del lector actual, que se relaciona con una obra que posee capacidades significativas independientes de su contexto original, y que sin embargo fue producida en un contexto y con una matriz de valores concretos” (*ibid.*: 202). Interpretar el sentido de la materialidad es complejo por otras razones, como por ejemplo el constante cambio de sentido a lo largo del tiempo (un ejemplo de este cambio en el registro arqueológico con *movescapes* y su interpretación en el cap. 4).

En cualquier caso y volviendo al capítulo de las estatuas (cap. 4) que han sido interpretadas como marcadores del camino, dicho sentido puede ser apoyado o refutado atendiendo a la relación espacial establecida entre caminos y estatuas. En la medida que no es posible marcar un camino si éste no pasara por ahí o, al menos, por sus proximidades. A pesar de ello pocos autores han intentado valorar esta relación entre estatuas y rutas de movilidad. A esto es, precisamente, a lo que nos referimos por acercar el registro a la interpretación. En este sentido, a partir de la contrastación de esta hipótesis podemos interpretar su significado, en la línea de lo que propone Criado (2012: 177-263). Esta interpretación, en el caso de las estatuas, está más

relacionada con el sentido que tendrían en el contexto original. Por supuesto la carga subjetiva es mucho mayor, si bien, la interpretación tiene ciertos mecanismos de control. En primer lugar por su distancia a la hipótesis formal que ya ha sido contrastada. En segundo lugar por el análisis del contexto arqueológico, no solamente de las estatuas, sino también de manifestaciones similares en otros contextos (ver cap. 4). Veamos por último, dos recursos que consideramos fundamentales para analizar paisajes digitales: comparación y significación.

1.5.3. Comparación

Nos gustaría señalar algunas posibilidades que nos ofrecen los SIG para comparar, entendiendo este concepto como un recurso de largo recorrido en la investigación arqueológica. Antes de nada, nos gustaría poner en juego, una vez más, la fragmentación como característica del registro arqueológico. Un registro que construimos no a partir de los restos materiales del pasado, sino a partir de cómo éstos han podido ser documentados en su estado actual. En este sentido, parece complicado en muchos contextos conocer con exactitud cómo fue la escenografía de los poblados, monumentos o del paisaje en general a lo largo del tiempo. En términos más concretos, por ejemplo, es difícil que una muralla conserve su altura, su enlucido, etc. Por tanto, existen aspectos cuyo conocimiento es, a menudo, problemático. Otra aproximación es posible si reconocemos que, al menos, el registro arqueológico recuperado en el presente permite aproximarse a pautas diferenciales de los aspectos anteriores. Es decir, quizá no conservemos la altura en cada tramo de muralla pero tal vez sí podemos comparar si ésta era más o menos voluminosa en unas u otras partes (p. ej. comparando los derrumbes en cada tramo). A partir de esta información podríamos, en términos comparativos, reconocer las zonas del recinto en las que se incrementó el esfuerzo de fortificación (el ejemplo hace referencia al trabajo de Parcero-Oubiña, 2013). Si reconocemos lo anterior, no es difícil pensar en la importancia que la comparación, como recurso metodológico, puede tener para valorar aquellas partes del registro conservadas.

Aun reconociendo las posibilidades de esta estrategia de comparación en términos relativos, podemos preguntarnos qué nos pueden aportar los SIG en todo esto. Los SIG, a partir de su potencialidad para trabajar con modelos matemáticos y

digitales, nos facilitan y garantizan la comparación en términos relativos en ciertas condiciones que podemos manejar, aquí describo tres de ellas:

- a) La primera parece bastante obvia en algunos casos aunque en otros no lo es tanto: como se ha señalado dentro del contexto de trabajo arqueológico con esta tecnologías, “tomar los objetos de trabajo de una forma conjunta produce la uniformidad de los mismos” (Méndez, 1998). Esto no quiere decir otra cosa que si queremos comparar o analizar tendencias, conviene de inicio analizar de forma independiente cualquier fenómeno como la visibilidad y accesibilidad desde o hacia cada sitio, estructura u objeto. A partir de este análisis individualizado es posible obtener tendencias o patrones (como se propone en Parcero-Oubiña y Fábrega-Álvarez, 2006). Aunque esta primera condición no es aplicable solamente a procedimientos de análisis con SIG, su consideración es importante si tenemos en cuenta que estas tecnologías nos permiten comparar distintos casos en las mismas condiciones tal y como se explica a continuación.
- b) En segundo lugar, los SIG permiten comparar una cantidad amplia de casos de estudio en unas condiciones iguales y explícitas para todos ellos. Esto quiere decir en unas condiciones muy controladas, en dónde es posible valorar todas y cada una de las variables que entran en juego, mientras que la complejidad interactiva del paisaje real y su dinámica dificultan la comparación. Por ejemplo, analizar comparativamente cuencas visuales de sitios arqueológicos directamente en el campo no parece sencillo ni ventajoso, especialmente cuando nos referimos a una realidad ya inexistente. En muchos casos, el paisaje se habrá transformado completamente, será un paisaje edificado, repoblado, etc. Además, las condiciones de cada una de nuestras apreciaciones en el campo habrán variado por los ciclos temporales, climáticos, etc. En este sentido, los SIG nos permiten, por ejemplo, calcular cuencas visuales teniendo en cuenta la topografía del terreno y descartando cualquier otra variable. Una aproximación tan simplificada no parece garantizar una valoración precisa, en términos reales, sobre la superficie exacta que es posible ver desde cualquier lugar dado. Sin embargo, más allá de estas limitaciones, las cuencas visuales permiten comparar en términos relativos (potenciales o ideales si se quiere) la

prominencia visual que tienen dos o más localizaciones. Me pregunto si acaso es posible conocer exactamente cómo era la vegetación en cualquier momento del pasado, o qué condiciones lumínicas se dieron en algún instante de la prehistoria, y digo instante porque al siguiente habrá cambiado, ¿es acaso un instante lo que queremos (y ya no digo podemos) comparar o conocer?, ¿o más bien lo que queremos es reconocer las decisiones y el sentido que hay detrás de la materialidad? Si es lo segundo creo que la comparación aún en términos relativos nos ayudará enormemente.

- c) La tercera y última condición se basa en la capacidad de cuantificación que nos ofrecen estos modelos digitales en términos espaciales y que facilitan notablemente las posibilidades comparativas. La cuantificación de superficies visibles, de coste o de ángulos visuales permite fácilmente comparar casos distintos. La cuantificación nos permite depurar y valorar de forma más objetiva las comparaciones que realizamos en el paisaje entre sitios o estructuras arqueológicas. Cuantificar variables espaciales sin TIG, aun cuando fuera posible resultaría tremendamente tedioso. No nos extendemos más en un recurso que, aunque es fundamental para la comparación, es de sobra conocido.

1.5.4. Significación

La significación es aquí considerada como la información que ofrece un modelo digital en sí mismo y no como resultado de su comparación con otro, tal y como sugeríamos en el apartado anterior. La significación es óptima cuando esta información es lo más real posible, entendiendo por “real” que se ajusta al comportamiento que un fenómeno tiene en el paisaje. Mientras la comparación es una estrategia conocida y relativamente asentada en el análisis arqueológico con SIG, la significación está lejos de ser todavía una característica contrastada de los modelos digitales que utilizamos. En adelante nos limitaremos a valorar la significación que tienen los *proxyscapes*, con los que trabajamos, para analizar el paisaje arqueológico. En este sentido, hay que decir, que a pesar de los esfuerzos de los últimos años, todavía estamos lejos de que los *proxyscapes* sean modelos robustos que se ajusten a la realidad del terreno. Tomemos el ejemplo de los modelos de coste que representan el esfuerzo en relación

con la pendiente. Algunos modelos representan estimaciones aproximadas sin ningún tipo de base empírica. Esto implica que, aunque el modelo pueda ser válido en términos comparativos (entre dos localizaciones) no es significativo en sí mismo, es decir, el valor que expresa el esfuerzo está muy lejos de ajustarse a la realidad (p. ej. en unidades de energía). Otros modelos de coste se basan ahora en datos empíricos. Por ejemplo, Llobera y Sluckin (2007), a partir de datos reales, ofrecen una curva de relación entre pendiente y esfuerzo energético (kj /m) que es utilizada para implementar modelos de coste. Así la referencia en términos energéticos del modelo se ajusta mejor a la realidad. Sin embargo, estas curvas todavía son francamente mejorables. Una vía clara de optimización será construir nuevas curvas, por ejemplo, a partir de análisis de datos reales con técnicas de *big data* sobre repositorios online (p. ej. wikiloc). La ventaja de estos últimos radica en que provienen de experiencias de excursionistas que comparten sus recorridos registrados con GPS, asignando un tiempo de paso en cada punto. Obviamente, este tiempo estará condicionado por muchas otras variables ajenas al esfuerzo y la pendiente, si bien la masividad de los datos asegura una buena corrección del ruido producido por otras casuísticas. La utilización de modelos más ajustados a datos empíricos abriría nuevas vías. Por ejemplo, sabemos que las rutas caravaneras andinas, y el establecimiento de postas, están en relación con la resistencia de camélidos para transportar la carga a una determinada velocidad y a cierta distancia. Además, sabemos que la introducción de las mulas por los españoles modificó la red arriera debido al mayor aguante físico de este animal para el transporte. Modelar estas variables a partir de datos empíricos de la resistencia de estos animales, nos puede permitir el desarrollo de modelos para estudiar esta lógica en relación a la existencia de postas e itinerarios en un área concreta.

En definitiva, dotar de una buena significación a los *proxyscapes* amplía sus posibilidades interpretativas. En este sentido, el capítulo 5 constituye un ejemplo orientado a aumentar la significación de un *visualscape* al que hemos denominado “*individual distance viewshed* (IDV)”. En concreto, a partir de la exploración de la percepción visual de rasgos identarios del individuo en relación a ciertas distancias a partir de datos empíricos tomados en campo. En el capítulo 6 se argumenta cómo esa

significación puede emplearse en el discurso para crear una narrativa característica basada en la definición del control visual. El control así definido es característico, en el caso de estudio, de algunos poblados sobre zonas estratégicas de paso.

1.6. Algunas consideraciones adicionales

Para terminar este primer capítulo introductorio, nos gustaría hacer algunas precisiones que debemos tener en cuenta a lo largo del texto:

- a) El trabajo tiene, principalmente, dos lecturas entrecruzadas. Una principal y referida a la investigación metodológica, y otra secundaria y referida a una investigación fundamental sobre la aplicación de esas metodologías a una serie de casos de estudio.
- b) Los casos de estudio ejemplifican algunos problemas planteados en los capítulos de discusión. En este sentido, son más demostraciones que investigaciones completas. Por esta razón, hemos intentado separar o aislar problemáticas, refiriendo cada caso de estudio a hipótesis relacionadas bien con la movilidad, bien con la visibilidad, aun sabiendo que ambas están totalmente intrincadas. De la misma forma, unos casos profundizan más en algunos de los puntos concretos que acabamos de enunciar, como en la comparación por cuantificación (cap. 4), mientras otros proponen la significación como recurso (cap. 6).
- c) Nuestra propuesta no está restringida a una escala concreta. En este sentido, cada caso de estudio propone una escala distinta de análisis que tienen un orden de menor a mayor según avanza el texto. Esta escala es coherente con las preguntas de investigación formuladas en cada caso, si bien, a su vez, estas preguntas también estuvieron condicionadas por la información geográfica disponible. El orden de menor a mayor escala obedece también al orden temporal en el que los casos de estudio fueron planteados, de más lejano a más reciente¹². La disponibilidad de información geográfica de mayor

¹² La irrupción de tecnologías como el LiDAR o el desarrollo de software fotogramétrico orientado al paradigma *structure from motion*, los UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*), unido a las políticas de democratización de la información geográfica en Europa (p. ej. INSPIRE), han incrementado, recientemente, las posibilidades de obtención y acceso a información topográfica de alta resolución.

resolución también tiene que ver con la zona de estudio: por ejemplo, Portugal no dispone todavía de datos con la resolución con la que contamos en España.

2. Un alto en el camino. Una reflexión sobre el uso de SIG en el análisis de movilidad en el marco de la arqueología del paisaje

2.1. Introducción

En este capítulo haremos algunas reflexiones sobre el modo en el que, en los últimos años, hemos utilizado los SIG para analizar distintos aspectos de la movilidad en arqueología. Proponemos, por tanto, hacer un alto en el camino antes de seguir, un alto para replantearnos cuestiones como la dirección que venimos siguiendo o el destino hacia el que vamos.

En primer lugar, comenzamos reflexionando sobre los aspectos que caracterizan este tipo de análisis en arqueología. Estos aspectos responden, en parte, a cómo estas herramientas han sido diseñadas desde una óptica claramente economicista. Digo “en parte” porque la responsabilidad no es únicamente del diseño de estas herramientas sino de la capacidad que hemos tenido para plantear nuestros trabajos y hacer uso de ellas.

En segundo lugar, revisamos la construcción y el uso de los modelos digitales de coste y de las representaciones más convencionales derivadas de ellos, como el *least cost path* (LCP) o las isocronas. Por último, mostramos un modelo alternativo derivado del modelo de coste. Dicho modelo, cuyo acrónimo es MADO (Fábrega-Álvarez, 2006; Llobera *et al.*, 2011), permite representar algunos aspectos como la estructura y la secuencia de la movilidad en el paisaje.

La movilidad en sí misma, como capacidad inherente al ser humano, es esencial para comprender la relación de éste con el entorno, al igual que lo son otras capacidades, como la percepción visual. Así se explica que el análisis de aspectos relacionados con la movilidad en arqueología haya sido extenso y conocido desde hace décadas, y abordado principalmente desde el marco de la arqueología del paisaje. Desde finales de los 80' el desarrollo de la tecnología SIG introdujo nuevas posibilidades de cálculo y representación a partir de modelos digitales basados en variables espaciales. Esto último propició un nuevo empujón a esta temática desde una perspectiva digital y tecnológica desde finales de los 90' hasta la actualidad (p. ej. Bell y Lock, 2000; Harris, 2000; Llobera, 2000; Jenson, 2003; López-Romero, 2005; Fairén *et*

al., 2006; Fábrega-Álvarez y Parcero-Oubiña, 2007; Howey, 2007; Posluschny, 2010; Contreras, 2011; Murrieta-Flores, 2012; Verhagen *et al.*, 2013; Güimil-Fariña y Parcero-Oubiña, 2014).

La movilidad en arqueología es una temática poliédrica que comprende aspectos tan diversos como la tecnología de transporte, el comercio, la vehiculación de ideas o prácticas culturales, la experiencia perceptiva, etc. La aportación de los SIG a su análisis ha estado muy dirigida a ciertos aspectos relacionados con la espacialidad y localización, tanto de rutas como de relaciones entre esas rutas y sitios arqueológicos. De igual forma, estos trabajos se han centrado fundamentalmente en movilidad terrestre, y las menciones a la navegación no centran el debate.

La movilidad conlleva el uso del espacio a distintas escalas. A gran escala, podemos encontrar trabajos que caracterizan la accesibilidad al entorno inmediato de los sitios arqueológicos (p. ej. Grau, 2006b). Además, existen también trabajos de menor escala, en muchos casos centrados en el estudio de caminos o en el tránsito de supuestas rutas que podrían unir distintos sitios arqueológicos (p. ej. Vermeulen *et al.*, 2001). Los planteamientos, metodología y objetivos de ambos presentan diferencias que comentaremos más adelante.

Todos estos trabajos a los que nos referimos hacen uso de los SIG y, por ende, de los conceptos sobre los que se ha asentado esta tecnología. En este sentido, las herramientas que incorporan los SIG para caracterizar la movilidad en el espacio hacen uso de conceptos economicistas basados en el coste, como por ejemplo, *cost surface* o *least cost path* (LCP en adelante). Por esta razón, e independientemente del planteamiento de estos trabajos, el uso de los SIG para el análisis de la movilidad ha llevado a los arqueólogos a preocuparse por la relación entre esfuerzo (un tipo de coste) y desplazamiento. De esta forma algunos trabajos relacionan cuantitativamente la pendiente del terreno y el esfuerzo (p. ej. Pandolf *et al.*, 1977; Tobler, 1993; Minetti *et al.*, 2002; Llobera y Sluckin, 2007; Herzog, 2013); otros tienen como objetivo mejorar los algoritmos de representación de los LCP, centrándose en cuestiones biomecánicas (p. ej. Llobera y Sluckin, 2007) o en particularidades de los algoritmos de cálculo (p. ej. Douglas, 1999). Por supuesto, todo ello ha dado lugar a una literatura generada desde diferentes campos a un problema que realmente lo exige. No

obstante, hay que decir que todavía no hay soluciones óptimas y que queda mucho camino por recorrer. Dicho lo anterior y como ya nos hemos referido en el capítulo 1 (ap. 1.5.4.), la significación de los algoritmos que relacionan una variable del terreno y el coste de desplazamiento aún debe ser mejorada. En este sentido, debemos distinguir aquellos algoritmos diseñados a partir de datos empíricos (p. ej. Llobera y Sluckin, 2007) que relacionan la pendiente y el esfuerzo energético, de aquellos que representan esta relación a partir de un planteamiento teórico y aproximado (p. ej. Bell y Lock, 2000).

En cualquier caso no queremos centrar este capítulo en estas cuestiones ya que, si bien resultan capitales, no es la mejor forma de introducir los SIG en el análisis de movilidad en arqueología. Sostengo lo anterior por una razón fundamental: todas estas cuestiones trascienden cualquier planteamiento arqueológico, que es lo que nos ha llevado a introducir en nuestro trabajo una tecnología como los SIG. Por tanto, empecemos por el principio y derivemos estas cuestiones a otras partes del texto en donde se tratan de forma introductoria y, en todo caso, a citas a trabajos más específicos en donde han sido tratadas en detalle.

2.2. Planteamientos

La arqueología caracteriza las sociedades a partir de su materialidad. La materialización más directa de la movilidad puede ser un camino o una senda. Sin embargo, en sentido estricto, no existe prácticamente ningún aspecto relacionado con estructuras o sitios arqueológicos que no tenga relación alguna con la movilidad: la localización de un poblado; la construcción de una muralla; la disposición de un corredor; etc. Por esta razón, la temática de los trabajos arqueológicos no se ha centrado únicamente en los caminos que unen sitios a larga distancia, sino que también se ha tratado de explorar la relación entre la localización de sitios o estructuras arqueológicas y la movilidad. De esto último tenemos ejemplos a diferentes escalas. Así se ha podido caracterizar, por ejemplo, a escalas más generales, la relación entre el acceso entre capitales provinciales romanas y el surgimiento de pequeños núcleos intermedios en el NW de la península ibérica (Güimil-Fariña y Parcero-Oubiña, 2014). A escalas más grandes se ha analizado, por ejemplo, el

emplazamiento de poblados fortificados en relación a las condiciones de acceso con el entorno también en el NW (Parcero-Oubiña y Fábrega-Álvarez, 2006).

Otro aspecto importante para caracterizar estos estudios es su estrategia. Sobra decir, aunque esto no es una particularidad de estos trabajos, que en algunos de ellos no se aprecia con claridad un método basado en hipótesis (como decíamos en el capítulo anterior), lo cual no ayuda a contrastar los resultados. En este sentido, creemos que trabajar con modelos digitales (numéricos), que por definición son explícitos, es una buena oportunidad para discutir todos los pasos del proceso de investigación. La ausencia de un método nos lleva, frecuentemente, a una falta de soluciones al problema planteado; o más bien a alcanzar unas soluciones que no tienen una relación clara con algún problema concreto. La tecnología por sí misma no lleva a una práctica más objetiva, ni debe legitimar la investigación.

Existen dos tipos de aproximaciones que se repiten frecuentemente en estos trabajos y que tienen que ver con el objetivo final que persiguen a partir del análisis. Aquí las hemos denominado: aproximaciones re-constructivistas y analíticas. Así, existen una serie de trabajos que tienen como objetivo la reconstrucción de un trazado, un itinerario o una vía. Es decir, se trata de proponer por dónde habría discurrido ese trazado en el territorio en el pasado. Estos suelen plantearse para contextos en donde no existen evidencias perceptibles de la materialización de la movilidad o éstas son escasas; o en zonas en las que no se conserve un tramo de una vía conocida; o bien en aquellos casos en donde la movilidad, simplemente, no haya producido evidencias materiales duraderas. Este último caso es frecuente en arqueología, en donde muchos contextos se caracterizan por el escaso registro de evidencias directas del tránsito, como los caminos. Sin embargo, como veremos más adelante, esto no implica que, en estos contextos, no sea posible otro planteamiento diferente de partida.

Por otra parte, otros trabajos derivan su objetivo principal al plano analítico, es decir, o bien para estudiar la lógica de la estructura de un trazado (p. ej. Kantner, 1997), o bien para estudiar la influencia de la movilidad en la localización de una entidad arqueológica, frecuentemente sitios o estructuras (p. ej. Parcero-Oubiña, 2013). Para el primer caso, y a una escala de cierto detalle, es preciso contar, al menos,

con evidencias directas de la materialización de la movilidad: tramos de caminos, señalizadores (como por ejemplo miliarios para época romana) o elementos de infraestructura viaria (como por ejemplo puentes). Con esta orientación, no es casual que estos trabajos hayan sido planteados en contextos con claras evidencias materiales, como el caso de las vías romanas, o en contextos históricos en donde los documentos nos informan sobre la localización del trazado viario. Comparando la localización de las evidencias de los trazados con modelos potenciales de movilidad se ha llegado a interpretar la importancia que cada nodo viario (villas, puentes, etc.) ha jugado en la materialización del trazado (una aproximación de este estilo en el cap. 3). Lo anterior puede resultar fundamental para aproximarse a las secuencias de construcción de las vías, o a aspectos como el papel que juega cada población en un contexto determinado. Para el segundo caso, por el contrario, el análisis recae únicamente en la relación entre la localización de los sitios o estructuras arqueológicas y los modelos potenciales de representación de la movilidad. Ante la ausencia de caminos u otras evidencias materiales directas derivadas de la movilidad en dicho contexto, lo que se plantea habitualmente es la posible relación de la localización de esas entidades y las condiciones genéricas del tránsito o el acceso en el paisaje.

Independientemente de su aproximación, re-constructivista o analítica, muchos de los trabajos de este tipo corren el riesgo de asumir, explícita o más bien implícitamente, un problema fundamental: la presunción de partida de que la movilidad en un determinado contexto se rige únicamente por factores de coste. Y es cierto que, aunque parece más o menos evidente que todos los animales nos movemos en menor o mayor medida según este principio, existen otras variables que pueden condicionar el movimiento, como por ejemplo, cualquier tipo de variable relacionada con el contexto social. En este sentido, la existencia de factores de riesgo (violencia, enemistad, etc.) o ideológicos (religiosos, supersticiosos, etc.) sobre determinados espacios puede condicionar la movilidad (como se propone en Llobera, 2000). Además, tal y como señala Bevan (2011), el contexto puede determinar a su vez el tipo de movilidad tanto o más que los factores puramente biomecánicos. En este sentido, incluso si nos ceñimos a los puros términos de coste, no obedece al mismo comportamiento la movilidad de una caravana de llamas en el desierto que el

desplazamiento de un individuo a pie por un terreno montañoso. Bevan (*ibid.*) propone invertir mayor esfuerzo en caracterizar contextualmente las condiciones de desplazamiento (en relación a lo que proponíamos en el cap. 1 ap. 1.5.4, de aumentar la significación de los *proxyscapes*).

Como decíamos al principio, los modelos potenciales de representación de la movilidad con tecnología SIG se han basado en factores de coste, ya que de partida estas herramientas han sido pensadas para resolver problemas de este tipo en contextos contemporáneos: localización óptima de infraestructuras o instalaciones, resolución de problemas de tráfico, etc. Sin embargo, el problema va más allá de las propias herramientas. La modelización de variables relacionadas con el contexto social no resulta sencilla. En primer lugar, por el desconocimiento de éstas en muchos contextos y, especialmente, en contextos prehistóricos. Por ejemplo... ¿cómo podemos saber si la localización de una necrópolis megalítica podría disuadir el tránsito de sus contemporáneos por sus inmediaciones? Y, en segundo lugar, aunque supiéramos ese carácter disuasorio... ¿podemos cuantificarlo? (recordemos que los modelos que estamos empleando se expresan de forma cuantitativa).

Como vemos, el problema no es fácil de resolver, al menos si pretendemos resolverlo introduciendo estas variables de partida en el modelo sin saber cómo afectan realmente. De hecho, introducirlas, sin más, nos llevaría a asumir un modelo determinista, esta vez determinado por variables derivadas del propio contexto o de nuestro supuesto conocimiento de ese contexto. Y digo esta vez porque las críticas hacia este tipo de trabajos se han centrado en cuestiones relacionadas con el determinismo del medio físico (como argumentamos en el cap. 1). Así, se ha señalado la debilidad de estos trabajos por tener en cuenta únicamente modelos basados en la pendiente del terreno y la optimización energética de moverse a través de ella (señalado, p. ej., en Llobera 2000). En este sentido creemos que el determinismo, en cualquier caso, podrá venir dado por el planteamiento concreto que se haga, y no tanto por utilizar variables físicas o culturales para construir el modelo de partida. Es decir, el problema real es, más bien, la asunción *a priori* de que la movilidad en un contexto viene determinada por unos u otros factores (coste o culturales). Esto no significa dejar de reconocer que la introducción y modelización espacial de variables

relacionadas con el contexto social es uno de los temas pendientes sobre el que se debe realizar mayor esfuerzo en el futuro.

En cualquier caso, una buena forma de evitar el determinismo es no asumir que una variable (o modelo) determina la movilidad como una condición de partida, sino, más bien, manejar una posible relación entre el modelo y la movilidad como una hipótesis de trabajo (p. ej. en Murrieta-Flores *et al.*, 2011) tal y como ha sido planteado, recientemente, de forma explícita, a partir de modelos de coste (Güimil-Fariña y Parceró-Oubiña, 2014). Lo anterior es, básicamente, pasar de aproximaciones re-constructivistas a aproximaciones analíticas de partida. Es decir, no asumir que una de las variables viene a determinar una forma concreta de moverse por el paisaje, sino más bien estudiar en qué medida este enunciado se cumple. Si bien debemos reconocer que, en cierta medida, los factores de coste están presentes en las pautas generales de desplazamiento de los animales por el terreno, no debemos asumir que los modelos de coste nos permiten reconstruir un trazado viario concreto de manera completa y única. Más bien, esos modelos nos permiten aproximarnos a la lógica que hay detrás de un trazado, sea esta en menor o mayor medida condicionada por factores de coste. Si al menos nuestra red viaria no responde a un modelo de coste, sabremos que su lógica está condicionada por otros factores, lo cual no deja de ser especialmente interesante. Lo anterior parece prometedor a la hora de analizar contextos en donde conservamos parte de los trazados de caminos antiguos, o evidencias directas de los mismos (como miliarios o puentes). En este sentido, es posible aproximarse a la lógica de una red viaria (algún ejemplo de estas aproximaciones se pueden encontrar en el cap. 3 o en Güimil-Fariña y Parceró-Oubiña, 2014) y ver en qué medida las evidencias conocidas de sus trazados responden a los modelos de coste desde unas y otras localizaciones. En los trabajos citados se comprueba la importancia de distintos nodos para explicar la estructura y lógica de una red general basada en factores de coste. Los nodos principales, en el primer caso (cap. 3), son puentes históricos y algunas zonas pobladas medievales, y, en el segundo (Güimil-Fariña y Parceró-Oubiña, 2014), las capitales romanas conventuales y otros núcleos romanos.

2.3. *Movescapes*

Aun reconociendo que pueden existir otras variables que influyen en la movilidad, parece obvio que los animales nos desplazamos teniendo en cuenta en mayor o menor medida los costes biomecánicos que ello implica (una breve pero sugerente reflexión en Grau, 2011: 372). Por tanto, independientemente del planteamiento de trabajo que hagamos, comprender los modelos de coste y las representaciones que de ellos se derivan resulta esencial para entender sus posibilidades y limitaciones analíticas.

Anteriormente nos hemos referido a los distintos planteamientos que este tipo de estudios han venido proponiendo. En los siguientes apartados lo que pretendemos es caracterizar el tipo de modelos y representaciones digitales empleados, mayoritariamente, en los procesos de análisis de la movilidad con SIG. En la medida en que dichas representaciones (*movescapes*) evocan un aspecto concreto relacionado con movilidad, también condicionan las preguntas de investigación que podemos responder.

En adelante tratamos dos modelos, a partir de los cuales es posible analizar la movilidad con un SIG. El primero de ellos es el modelo de coste convencional o *accumulated cost surface* (ACS en adelante) del que se extraen directamente representaciones como las isocronas o los caminos óptimos. El segundo de ellos, llamado MADO, se puede derivar del primero a partir de herramientas de hidrología, dando lugar a otros modelos y representaciones que nos ofrecen nuevas posibilidades analíticas.

2.3.1. Coste, esfuerzo y desplazamiento

A continuación comenzamos por repasar los fundamentos del modelo de coste más convencional y conocido, que puede ser extraído con la mayoría de los paquetes de SIG convencionales. El factor más conocido y documentado para determinar el coste de desplazamiento es la pendiente. Existen diferentes propuestas acerca de cómo la pendiente influye en el esfuerzo (p. ej. Pandolf *et al.*, 1977; Llobera y Sluckin, 2007; Herzog, 2013) (fig. 2.1.). La pendiente y, en menor medida, los ríos, son los factores más utilizados para construir un ACS (fig. 2.2.). Las razones esenciales son dos. Por una parte, se trata de variables que condicionan en gran medida la movilidad. Por otra, son

variables cuyos cambios en el tiempo no suelen ser dramáticos, de ahí que sean las más utilizadas en trabajos referidos a contextos históricos o prehistóricos, a diferencia de variables como la vegetación que, si bien pudieron haber sido importantes, con frecuencia desconocemos su estado, en detalle, en su contexto original.

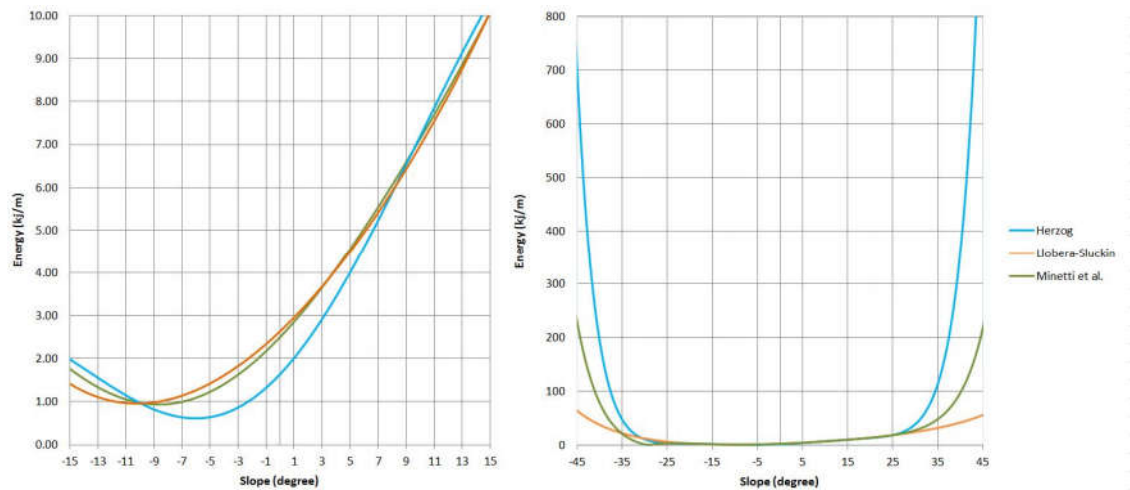


Fig. 2.1. Comparación de distintos algoritmos que relacionan la pendiente y el coste energético citados en el texto.

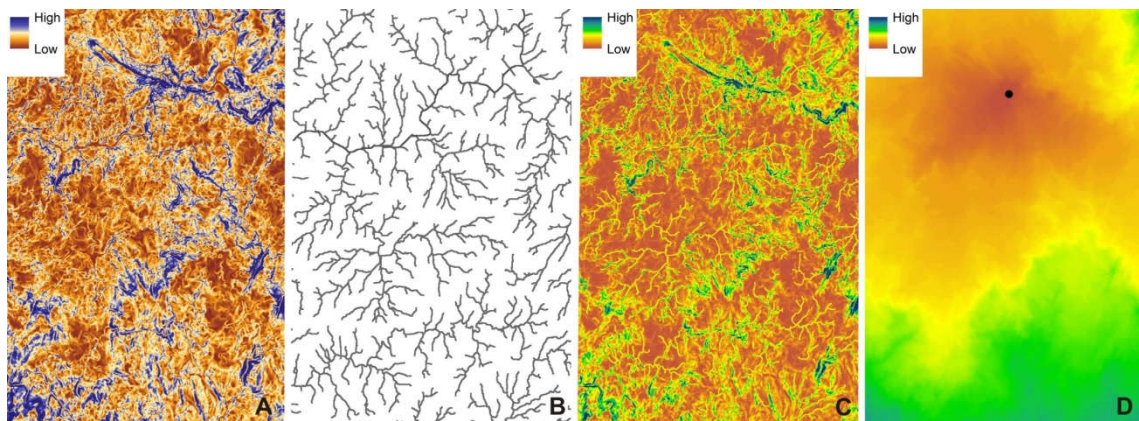


Fig. 2.2. Pasos básicos sucesivos para el cálculo de un ACS a partir de un Modelo Digital de Elevaciones - DEM-: pendientes del terreno (A); cursos de agua (B); modelo de fricción a partir de las variables anteriores (C) y coste de desplazamiento -ACS- desde el punto representado (D).

Los factores de coste se dividen comúnmente en dos categorías principales: isotrópico y anisotrópico. El isotrópico es aquel que es independiente de la dirección del movimiento, y se utiliza frecuentemente para representar factores como el encharcamiento del terreno, cuyo coste es el mismo en cualquier dirección en la que

nos movamos. Los costes anisotrópicos dependen de la dirección del movimiento. El coste anisotrópico es característico de factores como la pendiente, cuyo esfuerzo no es el mismo al subir que al bajar y, por tanto, depende de la dirección. Teniendo en cuenta lo anterior, es frecuente hablar de consideraciones isotrópicas y anisotrópicas en la modelización de estos factores. De esta forma es posible representar un mismo factor de ambas maneras dependiendo del objetivo del estudio. La pendiente es un buen ejemplo de un factor que, en relación al esfuerzo, ha sido representado con algoritmos isotrópicos y anisotrópicos. Aunque, en un principio, parece evidente reconocer que la dirección del movimiento afecta de distinta manera al esfuerzo de acometer una pendiente, también es posible argumentar que si queremos representar las condiciones generales de accesibilidad entre un lugar concreto y su entorno, sin una dirección determinada, un algoritmo isotrópico puede representar mejor dicha relación. Algunos autores (p. ej. Collischonn y Pilar, 2000) distinguen una tercera categoría, parcialmente anisotrópico, cuando el coste es dependiente de una dirección constante. En todo caso, potencialmente hay muchos tipos diferentes de costes (p. ej. tiempo, energía, recursos) y estrategias para combinarlos, si bien la elección adecuada depende del objetivo y condiciones del caso de estudio.

A partir de la combinación de estos factores básicos en relación con el esfuerzo (como hemos dicho, pendiente y cursos de agua más usualmente, aunque se pueden sumar cuantos se considere), y teniendo en cuenta una localización de referencia, podemos extraer un ACS. Como resultado, el ACS representa la dificultad de desplazamiento en todas las direcciones a partir de esa localización de referencia. Esta superficie representa la acumulación de costes que, desde una localización, se produce a medida que nos alejamos de esta.

Anteriormente ya nos hemos referido al peso que los modelos de coste han tenido en el análisis de la movilidad. Por tanto, las representaciones basadas directamente en estos modelos son las que han sido utilizadas, mayoritariamente, para analizar la movilidad en los distintos casos de estudio. Así, la representación más directa extraída de un ACS, y una de las más utilizadas, ha sido la isolínea de coste. Habitualmente, estas isolíneas son expresadas en unidades de tiempo y llamadas isocronas. La isocrona es una línea derivada de unir puntos situados a la misma

distancia temporal respecto a un origen. La isocrona representa bien el patrón de mayor o menor irregularidad de acceso entre un lugar concreto y su entorno (fig. 2.3.). De esta manera, las isocronas han sido utilizadas, por ejemplo, para caracterizar el acceso a un recurso concreto desde un sitio arqueológico (en muchos casos en el marco del *site catchment analysis*) o el acceso desde el entorno al sitio, en relación con las condiciones naturales de accesibilidad de su entorno. Las isocronas nos permiten comparar la accesibilidad desde o hasta sitios distintos utilizando diferentes intervalos temporales; éste ha sido uno de los métodos más utilizados en arqueología. Siguiendo el razonamiento anterior es posible, por ejemplo, cuantificar la superficie a la que es posible acceder en 15 minutos y si desde otro sitio esta superficie es menor o mayor (comparación en condiciones idénticas). Aunque los SIG facilitaron sus usos y capacidades (prueba de ello es su amplia utilización, p. ej. en Parcero-Oubiña y Fábrega-Álvarez, 2006; Grau, 2006b; García, 2006), la isocrona como concepto ya se había desarrollado y utilizado a partir de experiencias de campo, midiendo el desplazamiento en un intervalo de tiempo desde un punto en todas sus direcciones para finalmente unir estos puntos y representar esa línea en un mapa (p. ej., Gilman y Thornes, 1985).

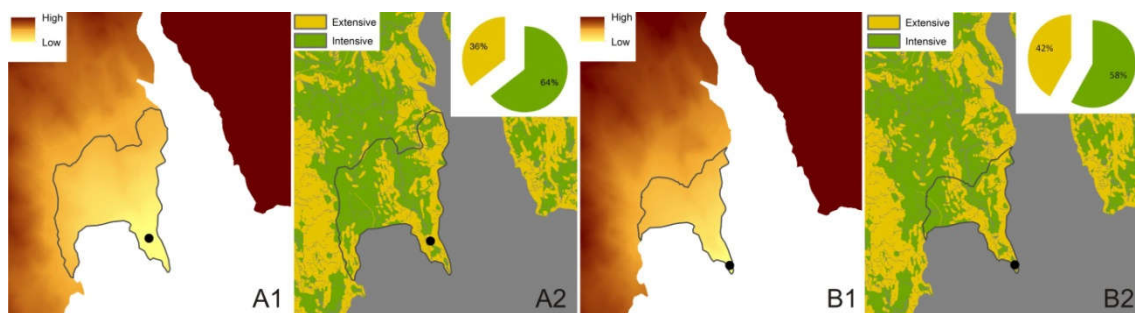


Fig 2.3. Isocrona de 15 minutos desde los poblados de la Edad del Hierro de *Neixón Grande* (A) y *Neixón Pequeno* (B) (Boiro, Provincia de Pontevedra). Isocrona calculada a partir del ACS correspondiente a cada uno (A1 y B1). Sendas isocronas sobre mapa de capacidad productiva de los suelos (A2 y B2). Nótese la mayor superficie que es posible alcanzar, desde A respecto a B, que se manifiesta además en un incremento porcentual de acceso a suelos con capacidad de uso intensivo para el cultivo cerealístico (gráfico en A2 y B2). El área que se representa tiene unas dimensiones aproximadas de 4 por 3 Km.

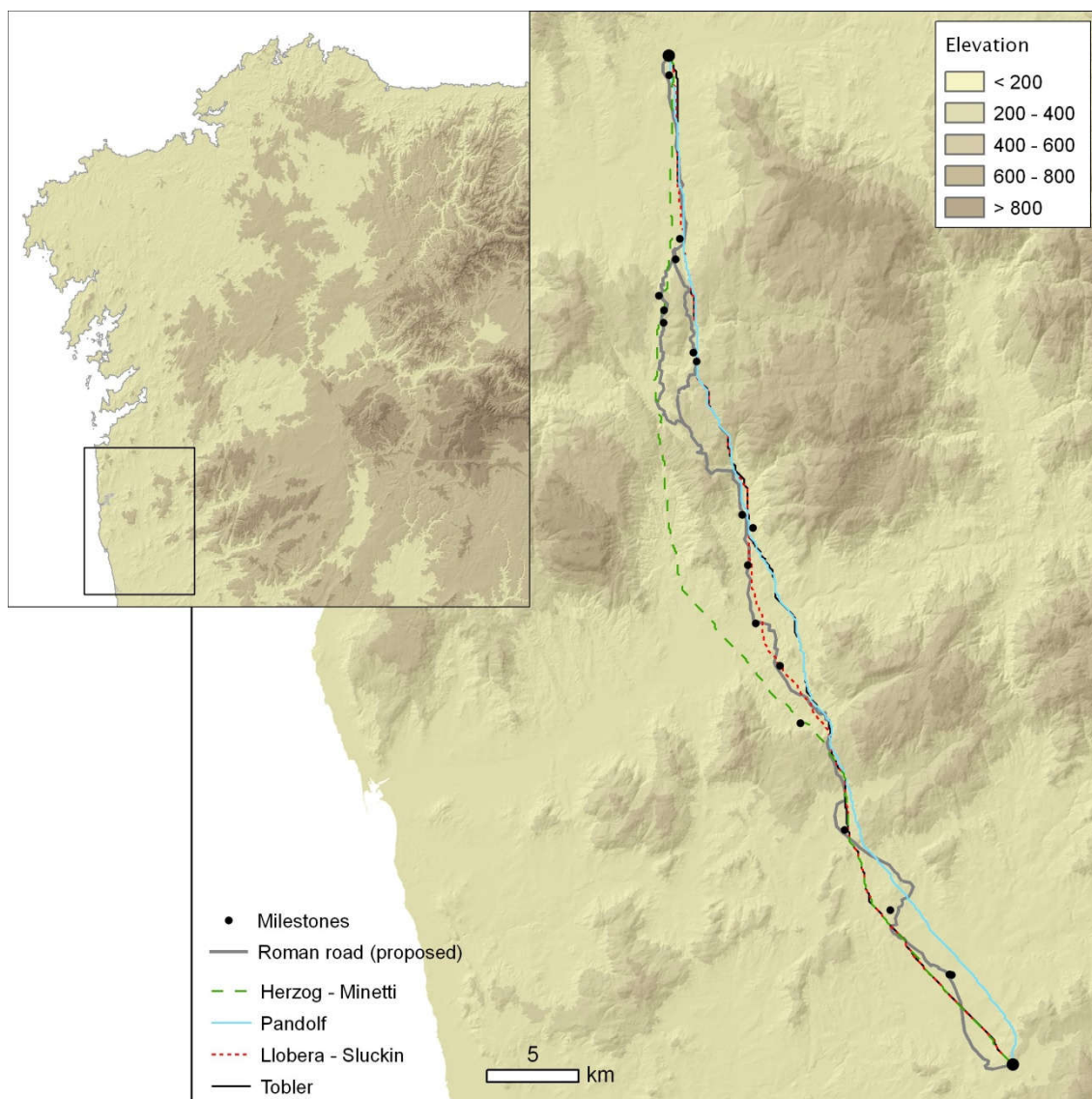


Fig. 2.4. LCP generados a partir de distintos algoritmos que relacionan la pendiente y el coste citados en el texto. Los puntos de origen y destino son aquellos que aparecen en los extremos N y S de la imagen, que se corresponden a los enclaves romanos de Tude y Bracara, ambos localizados en el NW de península ibérica. Obsérvese la relación entre los distintos LCP y los miliarios a lo largo de este tramo de la vía XIX (Güimil-Fariña y Parcerio-Oubiña 2014: Fig. 3, p. 35).

Otra de las representaciones con más éxito en estos estudios ha sido el *least cost path* (LCP), llamado también camino o ruta óptima. El LCP, al igual que la isocrona, se obtiene directamente de un ACS, añadiendo en el cálculo uno o varios puntos de destino. El LCP representa el camino óptimo, en términos de coste, desde un punto a otro/s. Los LCP son frecuentemente utilizados en estudios de movilidad a media o larga distancia para representar la ruta óptima teórica que une dos o más nodos (fig. 2.4.). Aludiendo a los apartados del principio, el LCP es utilizado ampliamente en

arqueología desde aproximaciones tanto re-constructivistas como analíticas (p. ej. en López-Romero, 2005; Bermúdez, 2006; Fairén *et al.*, 2006). Así, con frecuencia, se ha tratado de medir la cercanía o lejanía de sitios arqueológicos intermedios entre los puntos de origen y destino del LCP para interpretar su posible relación con una supuesta ruta de tránsito.

Tanto las isocronas como el LCP responden a conceptos sencillos y preexistentes a los SIG, si bien hay que reconocer que son conceptos cargados de una lógica economicista implícita a los mismos en cuanto evocan la movilidad en términos comparativos de tiempo (isocrona) y optimización (*least cost path*). No obstante, son conceptos fáciles de comprender para nosotros y responden a planteamientos más o menos habituales que un individuo, al menos instalado en una lógica postindustrial, puede hacerse en el campo. Por ejemplo... ¿por dónde llegaré antes a un lugar concreto desde aquí? ¿Cuánto tiempo me llevará alcanzar el valle desde esta cumbre por las distintas direcciones? Las preguntas anteriores pueden responderse utilizando representaciones como un LCP o una isocrona, respectivamente. En este sentido, ni las isocronas ni el LCP encierran conceptualmente una carga excesiva de abstracción (ver el ap. 1.5.1 cap. 1). Por estas razones son representaciones fáciles de usar, conocidas y cuyo cálculo está incorporado y documentado directamente en los paquetes comerciales de los SIG más difundidos. Por todo lo anterior, han sido muy utilizadas en este tipo de estudios.

A continuación discutimos las posibilidades de utilizar otro tipo de *movescape* que ya ha sido publicado hace unos años por primera vez (Fábrega-Álvarez, 2006) con el acrónimo de MADO (Modelo de Acumulación de Desplazamiento). Más recientemente lo hemos revisado y explorado con mayor profundidad apuntando posibles formas de uso (Llobera *et al.*, 2011). El MADO no pretende reemplazar al uso de LCP, sino más bien, ofrecer una aproximación alternativa y, en todo caso, complementaria.

2.3.2. MADO

Decíamos anteriormente que los LCP se caracterizan por representar la ruta óptima desde un origen a un destino. Imaginemos ahora que no existe un origen determinado,

sino que situamos a un robot por cada punto del terreno y los programamos para que se dirijan a un punto de destino marcado, minimizando costes de desplazamiento. Los robots se juntarán en ciertos puntos definiendo caminos convergentes hasta llegar al punto marcado, dibujando una especie de red que representa rutas jerarquizadas (según pasen más o menos robots por cada punto) de bajo coste. Con todas las licencias, esta sería una primera aproximación para entender mejor el MADO. El MADO se calcula a partir de un ACS, indistintamente de cómo haya sido calculado éste, y puede ser derivado de forma sencilla con las herramientas de análisis hidrológico que incorporan algunos SIG en dos simples pasos (fig. 2.5.).

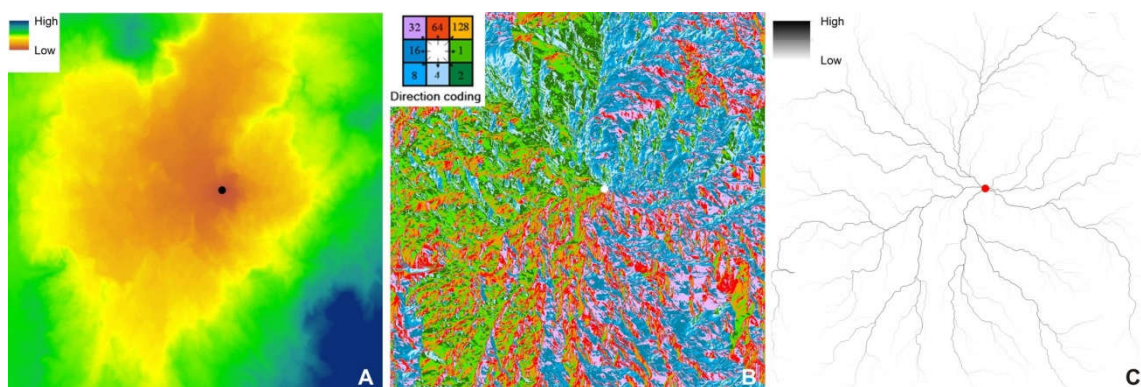


Fig. 2.5. Pasos sucesivos para el cálculo de un MADO desde un ACS (A): cálculo de dirección de drenaje - *flow direction*- (B) y cálculo del MADO a partir de la dirección -*flow accumulation*- (C).

El primer paso es el cálculo de dirección de drenaje del coste (*flow direction*). Para calcular la dirección del drenaje utilizaremos un ACS, con la finalidad de dirigir las celdas de mayor coste hacia las de menor coste. Pongamos un ejemplo: si calculamos el mapa de coste desde un punto situado en la parte alta de una dorsal de laderas escarpadas, las celdas de menor coste, a medida que nos distanciemos del punto de origen, serán aquellas situadas a lo largo de la cresta de la dorsal, es decir, en donde las pendientes son más suaves. A partir del mapa de coste podemos calcular las direcciones de flujo de cada celda, de forma que los valores más altos de coste se orienten hacia los más bajos. De esta forma, las celdas de las laderas de la dorsal (valores altos de coste) quedarán orientadas hacia la cresta (valores bajos de coste); a su vez, las celdas de la cresta se orientarán hacia el punto de origen, ya que a medida

que disminuye la distancia también lo hace el coste. Siguiendo la metáfora del robot, *flow direction* indicaría, para cada punto del paisaje, en qué dirección concreta (la de menor coste de las circundantes) se movería el robot para llegar al punto de destino MADO (que es el punto de origen del ACS).

El segundo paso es el cálculo de coste acumulado (*flow accumulation*). Una vez obtenido el mapa de direcciones, lo utilizaremos para calcular lo que llamaremos MADO (Modelo de Acumulación del Desplazamiento Óptimo). Para ello solamente es necesario aplicar sobre el anterior mapa de direcciones un algoritmo capaz de calcular las zonas de acumulación, según el mismo procedimiento que podemos encontrar para la determinación de modelos hidrológicos. Siguiendo con el ejemplo, el MADO presentará valores más altos en la cresta de la dorsal que en las laderas y, a medida que nos aproximemos al punto de destino MADO por dicha cresta, los valores serán aún más altos. Recuperando la metáfora de los robots, *flow accumulation* indicaría cuantos robots pasarían por cada punto para llegar al destino, una vez que sumas todos los desplazamientos de todos los robots desde todos los puntos de partida posibles en la zona. En definitiva, el MADO se puede definir como la representación de las zonas de mayor acumulación de costes bajos de desplazamiento. Recordemos que el MADO es una superficie en donde cada celda tiene un valor significativo. Por tanto, difiere significativamente de representaciones discretas, como el LCP o una isocrona, en su propia naturaleza.

Para entender mejor cómo se genera el MADO a partir de cálculos de acumulación de agua podemos pensar en el coste como una “topografía” (fig. 2.6.). Al igual que representamos un paisaje de forma tridimensional a partir de la elevación, es posible representar tridimensionalmente un “paisaje MADO” a partir del coste acumulado. De esta forma, la “topografía” del “paisaje MADO” se caracteriza por la presencia de valles y crestas. Aunque en este caso, los cambios “topográficos” no representan cambios en la elevación del terreno sino cambios en el coste acumulado desde el origen. Las partes centrales de los valles son espacios en donde la acumulación de coste es localmente mínima. Una característica clave es que todos los valles del “paisaje MADO” convergen finalmente hacia el destino utilizado inicialmente para calcular el MADO. El movimiento hacia el destino a lo largo de un valle (MADO)

representa el movimiento en la dirección de coste mínimo. Por todas esas zonas centrales de valles en un “paisaje MADO” discurrirán las líneas del MADO que confluirán unas con otras hasta llegar al destino; el punto desde donde ha sido calculado. Las crestas en el “paisaje MADO” también son interesantes: representan lugares en los que el coste acumulado es localmente máximo. Las crestas marcan puntos de inflexión que separan dos o más cuencas de movilidad. Estas crestas representan zonas de indefinición del movimiento en el paisaje donde el individuo ha de decidir en qué cuenca entra y, finalmente, qué camino o conjunto de caminos ha de seguir hasta llegar al punto de destino.

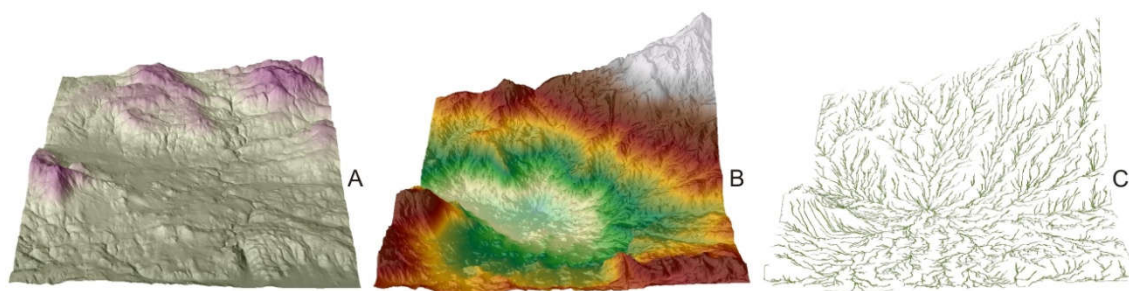


Fig. 2.6. Representación 3D de la topografía real (A), ACS representado como una topografía 3D a partir de sus valores -paisaje MADO- (B) y MADO en 3D a partir del anterior (C). Tal y como se explica en el texto, pueden observarse las relaciones entre topografía (A), aumento del coste (B) y localización de valores altos locales -líneas MADO- (C).

En adelante mostramos, brevemente, dos aproximaciones que tratan de dar sentido y poner en juego distintas capacidades analíticas del MADO. Obviamente, estas no son las únicas posibles, si bien son las que han sido propuestas hasta el momento.

2.3.3. Orden en el movimiento

Las capacidades de percepción y movilidad del ser humano son fundamentales para ordenar y estructurar el paisaje (fundamental en relación a nuestra aproximación al paisaje propuesta en el ap. 1.4. del cap. 1). La experiencia de un individuo en el terreno marca los límites visuales y éstos cambian cuando el individuo se mueve. Todo ello constituye una experiencia que está muy relacionada con el modo en el que exploramos y comprendemos el paisaje.

El MADO se calcula desde un punto que viene dado, en realidad, por el punto desde donde ha sido calculado el ACS. Ese punto, que interpretamos en el MADO como un punto de destino, permite pensar el paisaje de manera ordenada y secuencial en la medida que nuestro objetivo sea alcanzar dicho punto. Lo anterior cobra sentido si pensamos en la ruta que tendríamos que seguir para alcanzar ese punto final. Y esto es, precisamente, lo que representa el MADO: todas aquellas celdas que hay que atravesar para llegar al destino siguiendo un criterio de coste mínimo. Es preciso señalar que la ventaja del MADO es, en este sentido, su potencialidad para ofrecer esta secuencia de desplazamiento desde cualquier punto del terreno, a diferencia, por ejemplo, del LCP. El MADO nos revela así las bifurcaciones potenciales que canalizan el movimiento desde otras zonas y que, en algunos casos, desembocan en nuestro camino para alcanzar ese punto final.

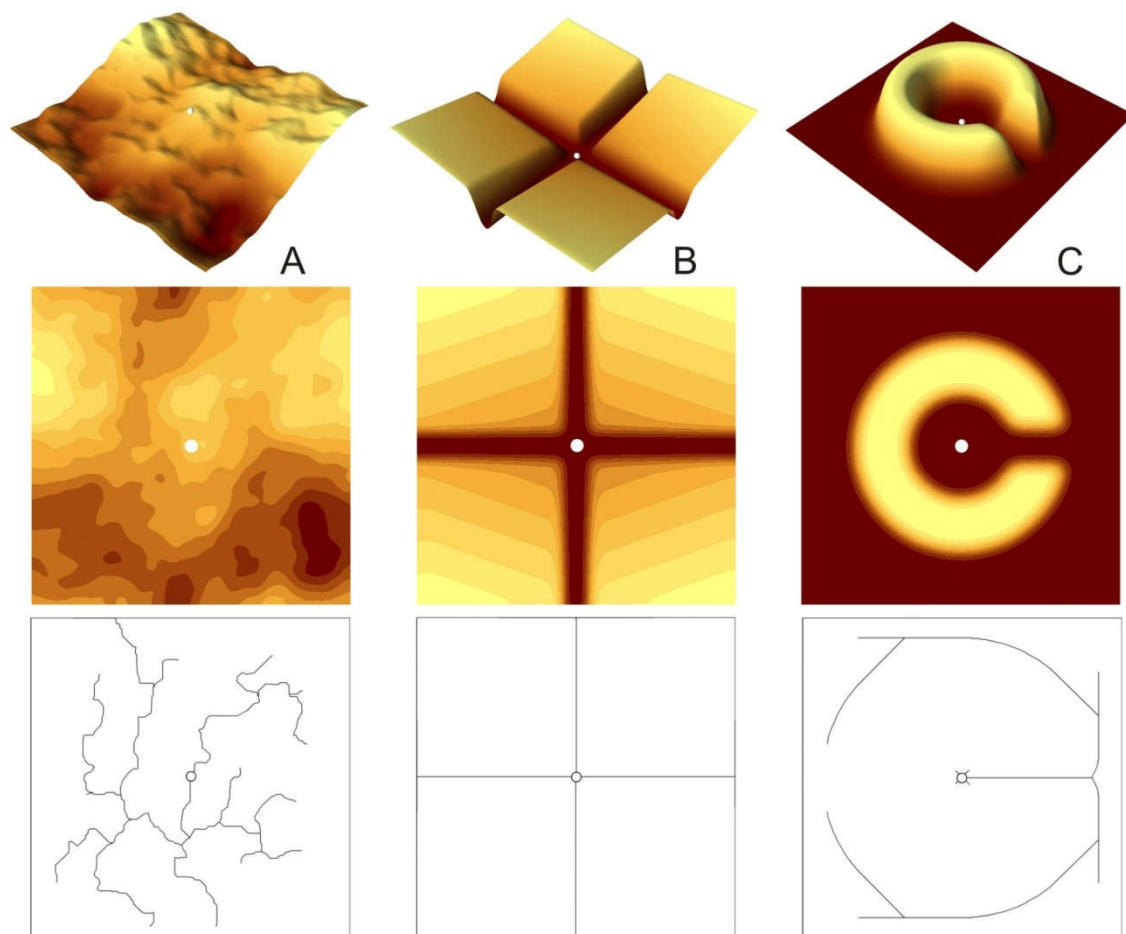


Fig. 2.7. Redes de movilidad extraídas desde un MADO desde tres topografías distintas -DEM de 500 por 500 m y 5 m de resolución-: Topografía real accidentada y punto de referencia situado en lo alto de una colina (A); topografía ideal de dos cañones entrecruzados en el punto de referencia (B), y topografía ideal cuya zona central, en donde se sitúa el punto de referencia, está aislada topográficamente salvo por una única zona de acceso (C). (Llobera *et al.* 2011: Fig. 4, p. 847).

Esta forma de entender el MADO está muy relacionada con el concepto de red, en donde las líneas convergen en determinados nodos, desde donde salen otras líneas que convergen de nuevo hasta llegar al punto de destino (fig. 2.7.). Esta red puede ser más o menos evidente a partir de la visualización del MADO. Sin embargo, su extracción nos permitirá analizarla como tal. La abstracción del MADO en una red nos abre nuevas posibilidades de utilizar herramientas para medir sus propiedades. Así es posible, por ejemplo, localizar puntos de gran convergencia entre líneas, que podrían revelar puntos potenciales de encuentro que, a su vez, reorganizan y encauzan el movimiento hacia el punto de destino.

Para profundizar en el conocimiento de este orden secuencial del movimiento, también es posible extraer las cuencas del MADO (fig. 2.8.). Este es también un cálculo sencillo y disponible en cualquier SIG con herramientas de análisis hidrológico básico. El fundamento del cálculo original permite extraer las zonas de cada una de las subcuencas que vierten agua en cada zona de acumulación. De igual manera, la aplicación de dicho cálculo al MADO nos permite obtener cuencas relacionadas con esa secuencia de desplazamiento hacia un punto de destino desde cualquier punto del territorio. Para comprender mejor esto hemos propuesto el ejemplo de un castillo (Llobera *et al.*, 2011). Imaginemos un castillo en donde cada sala tiene una puerta que da acceso a otra sala, a la que, a su vez, se accede desde otras puertas. Para alcanzar la salida del castillo uno tiene que ir pasando por cada una de estas puertas. Cada cuenca del MADO representa una sala del castillo y cada puerta el nodo en donde convergen varias cuencas. De este modo, para alcanzar el punto de destino del MADO desde cualquier punto de cada cuenca, es preciso pasar por el nodo correspondiente, que da acceso a una nueva cuenca. De esta forma es posible pensar en una secuencia de cuencas de movilidad hasta alcanzar el punto de destino.

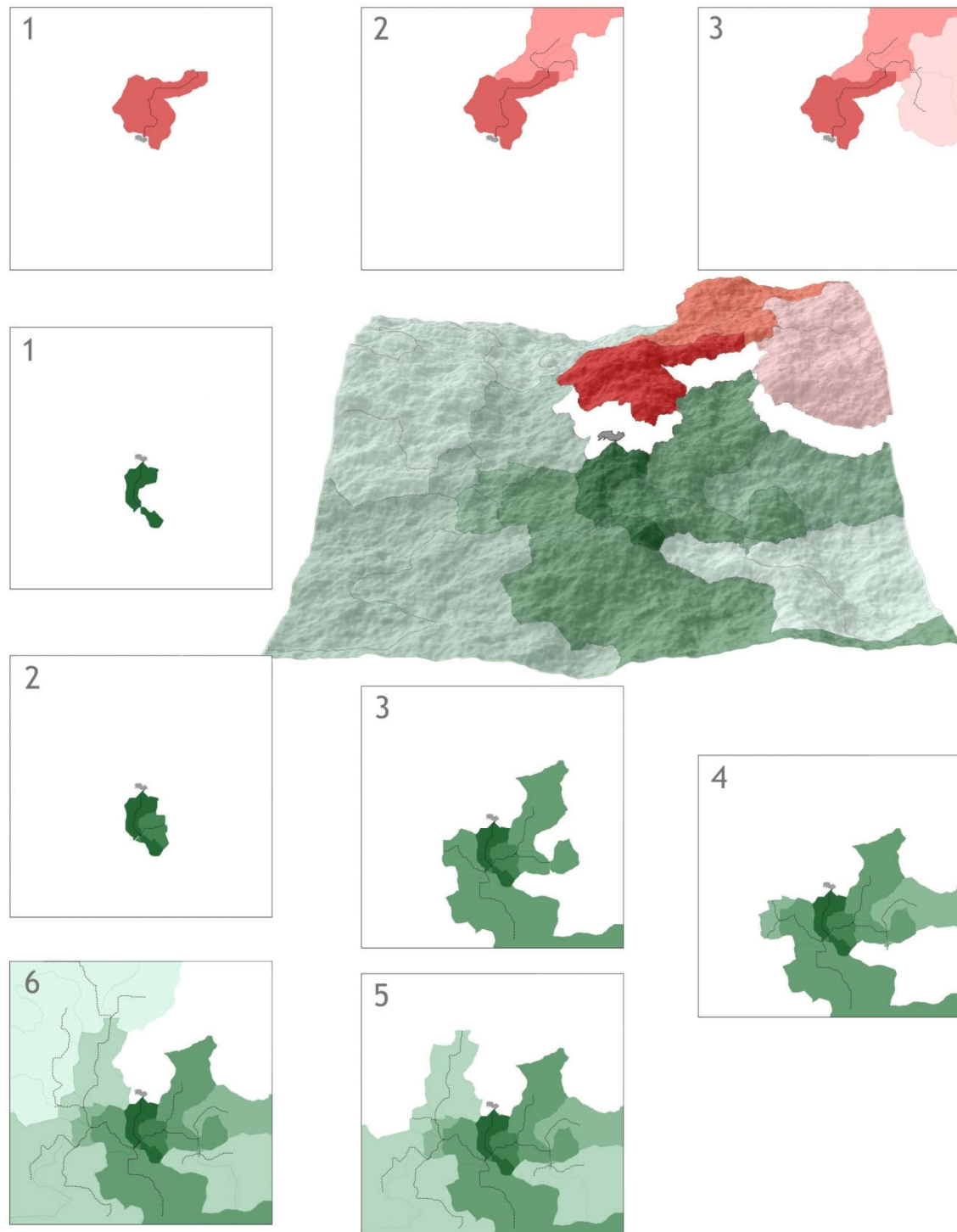


Fig. 2.8. Cuencas de accesibilidad calculadas desde un MAD. Secuencia jerárquica de movilidad hacia un punto de destino (en gris). Las cuencas convergen unas en otras si tienen el mismo tono (rojo o verde). Las cuencas en diferentes tonos de rojos y verdes solamente convergen en el punto de destino. (Llobera *et al.* 2011: Fig. 6, p. 848).

Esta forma de concebir y utilizar el MADO puede ayudarnos a explorar cómo el paisaje se estructura en términos de movilidad cuando elegimos un punto de destino como, por ejemplo, un sitio arqueológico. Dicha estructura da lugar a una secuencia de acceso desde cualquier parte de su entorno hacia ese sitio. Tanto la secuencia como la estructura son dinámicas; cambian cuando cambiamos el punto de destino. De esta forma, la estructura solo tiene sentido en términos de movilidad y respecto a un punto de destino dado. Esto podría permitirnos comparar el acceso a sitios diferentes en el paisaje en función de su estructura y secuencia. Así sería posible caracterizar, por ejemplo, lugares con un acceso fuertemente condicionado o lugares más abiertos en términos de accesibilidad.

2.3.4. Siguiendo huellas

Anteriormente se ha visto cómo es posible, a partir del MADO, estructurar y secuenciar el espacio con referencia a un punto de destino. Ahora imaginemos que queremos extraer o resumir las partes de esa estructura que más se repiten en un conjunto de MADO calculados desde distintos puntos. De alguna manera, lo que estamos planteando sería extraer aquellas zonas por las que es más probable que pasáramos un mayor número de veces para alcanzar varios de esos puntos. Esta idea evoca una idea frecuente en cualquier estudio sobre pautas de localización y relación entre distintos sitios arqueológicos. Ésta tiene que ver con la estructura de la movilidad que emerge de un conjunto de sitios arqueológicos en el territorio. Además, esta estructura es dinámica si consideramos los procesos que presentan habitualmente estos sitios en su contexto original: emergencia, abandono, centralidad, marginalidad, etc.

Por ejemplo, pensemos en una necrópolis megalítica formada por un conjunto de túmulos. Y sobre todo en la idea de dónde se ha ido construyendo cada túmulo, y el siguiente, hasta formar el conjunto. Imaginemos también que la necrópolis, desde la construcción del primer túmulo, fue visitada desde un sinnúmero de lugares desconocidos localizados en el entorno. Y que las rutas de desplazamiento a túmulos ya construidos dieron lugar a la ubicación de nuevos túmulos, habiendo cada vez un mayor número de túmulos asociados a aquellas zonas que más se repiten en las rutas que llevan a los túmulos ya existentes. Imaginemos, por último, que conocemos el momento exacto de

construcción de cada túmulo y, por tanto, la secuencia de construcción de la necrópolis. Para analizar este tipo de dinámica puede ser de gran ayuda un modelo que resuma la estructura de un conjunto de modelos potenciales de la movilidad desde diferentes localizaciones (una por túmulo). Es decir, que nos permita localizar las zonas más recurrentes en la estructura de un conjunto de MADO (cada uno calculado desde cada túmulo que sería el punto de destino). Comparando, precisamente, estas zonas recurrentes desde los primeros túmulos construidos con la localización del túmulo construido a continuación sería posible explorar esta idea; contrastando si existe una relación espacial significativa entre el nuevo túmulo y esas zonas de paso recurrentes. Además, incorporando en orden cronológico los túmulos al modelo, sería posible explorar la dinámica constructiva de la necrópolis analizando cómo estos nuevos túmulos van cambiando la estructura potencial de movilidad. Siguiendo esta idea es posible resumir un conjunto de varios MADO en un sumatorio. Si bien esta operación debe tener en cuenta algunas consideraciones adicionales que detallamos en el capítulo 4 (ap. 4.6).

La obtención de este tipo de sumatorios nos ha permitido comparar la estructura de la movilidad en diferentes periodos de la Edad del Hierro en el noroeste de la península ibérica (Parcero-Oubiña *et al.*, 2009). En este caso fueron utilizados dos sumatorios, cada uno de ellos obtenido a partir de dos conjuntos de MADO. El primer conjunto, constituido por aquellos MADO calculados desde los poblados fortificados de la I Edad del Hierro y el segundo, de igual forma, desde los poblados de la II Edad del Hierro. Utilizando estos grupos también fueron calculados los LCP entre los asentamientos de cada grupo. La comparación entre los sumatorios de LCP y los MADO de cada grupo revelan un distinto patrón de localización en función de la movilidad. Los castros de la I Edad del Hierro se localizan próximos a puntos clave en la movilidad general de la zona, como muestra su proximidad a valores altos de MADO. Sin embargo, estos poblados están alejados de las rutas preferentes de movilidad local que fueron extraídas a partir del cálculo de LCP entre los poblados más próximos. Los poblados de la II Edad del Hierro presentan una relación inversa. Es decir, se localizan alejados de puntos clave de la movilidad general, mientras se aproximan mucho a las líneas principales que unen los poblados de esta zona. Las divergencias entre ambos

grupos han sido interpretadas como una tendencia distinta en la configuración del territorio en ambos periodos: mientras en la I Edad del Hierro los poblados tienden a una mayor autonomía y aislamiento territorial, en la II Edad del Hierro se configuran espacios de convergencia e integración territorial entre poblados.

La utilización de localizaciones de sitios de un mismo contexto para extraer un sumatorio MADO podría facilitar la aproximación a la estructura de la movilidad en un periodo determinado. En algunos casos de estudio, la información es tan escasa que ni siquiera podemos adscribir distintas entidades arqueológicas a un mismo periodo. Esto es habitual en el caso de estructuras prehistóricas que a menudo carecen de un contexto estratigráfico. En estos casos, hemos planteado la posibilidad de analizar su función y sentido a partir de su contexto geográfico (cap. 4). Un caso conocido para el suroeste ibérico es la relación planteada entre la localización de estelas de guerrero y zonas clave de tránsito (en detalle y con referencias en el cap. 4). Relación que algunos autores han argumentado a partir de localización de dichas estelas en las proximidades de caminos históricos u otros indicadores del tránsito. Dicha relación fue trasladada al estudio de la localización de las estatuas-menhir del noroeste peninsular con argumentos similares. Ante la falta de contexto arqueológico de estos elementos y, en primera instancia, la ausencia de relación con otros, nos planteamos una primera cuestión: si existe una relación de proximidad entre su localización y zonas potencialmente significativas en la movilidad territorial. Este argumento derivó en un trabajo que nos llevó a plantearnos la utilización de los sumatorios de MADO (fig. 2.9.) para aproximarse a la estructura potencial de la movilidad (capítulo 4). Nótese una clara diferencia con aproximaciones anteriores ya que, aquí, lo que se pretende extraer es totalmente independiente a la localización de las estatuas-menhir. Entonces... ¿qué localizaciones se utilizaron para extraer los MADO? Pues una cantidad de puntos aleatorios suficientes para que, aunque aumentáramos estos, el sumatorio no variase significativamente. El sumatorio permitió comparar la relación, en términos de proximidad, entre las estatuas-menhir y las zonas potenciales jerarquizadas según su potencialidad como zonas de tránsito. Así fue posible establecer si la distancia de cada estatua-menhir a estas zonas resulta significativa en términos estadísticos.

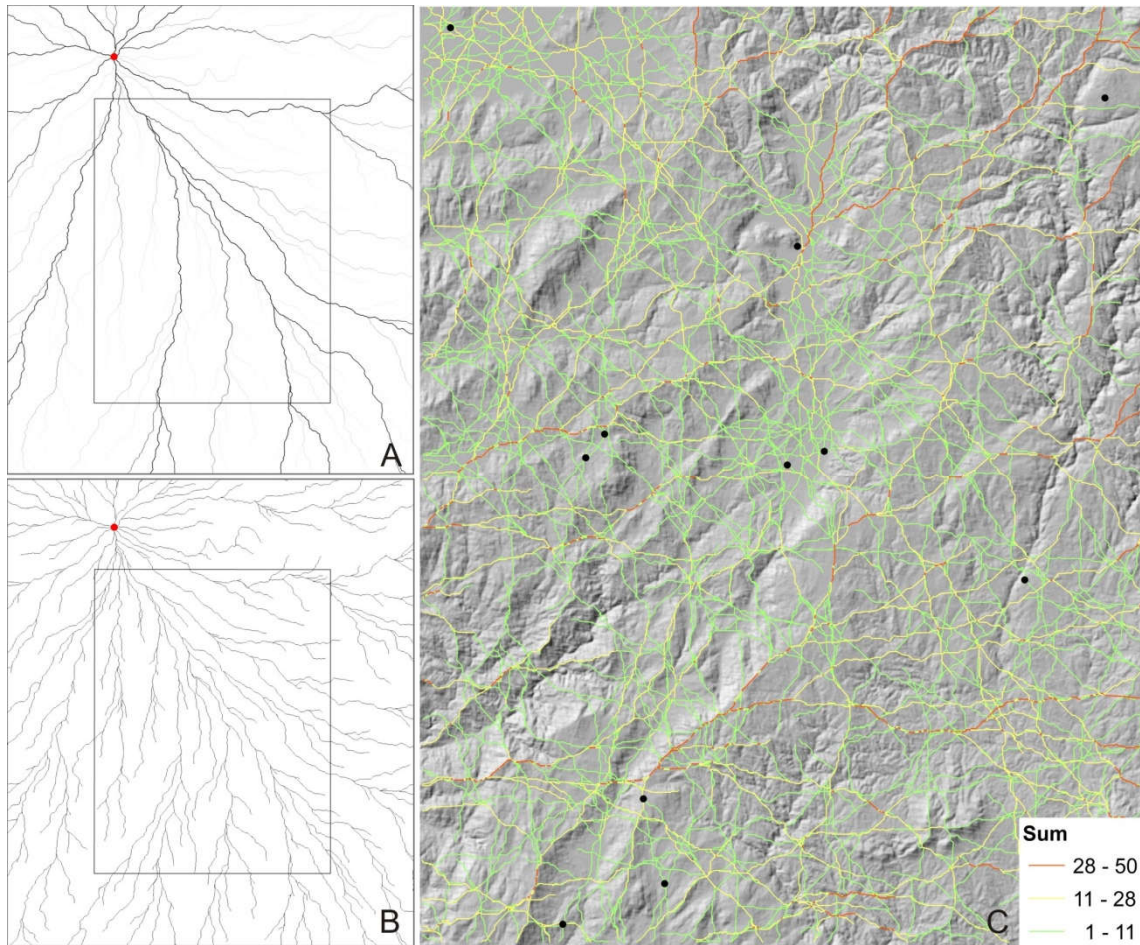


Fig. 2.9. Procedimiento de obtención de un sumatorio de MADO. MADO calculado desde un punto aleatorio con referencia a la zona representada en C (A), reclasificación de ese MADO en valores superiores a 3.000 celdas acumuladas con referencia a la misma zona (B). Sumatorio de MADO así reclasificados desde 50 puntos aleatorios y representados en la imagen en 3 categorías: zonas en las que de 28 a 50 MADO presentan estos valores (en rojo); zonas en las que de 11 a 28 MADO presentan estos valores (en amarillo); y zonas en las que de 1 a 11 MADO presentan estos valores (en verde). Los puntos negros representan la localización de las estatuas-menhir del NW de la península ibérica, la zona representada en C tiene 62 por 80 km. Figura basada en el procedimiento de sumatorios de MADO utilizado en el cap. 4.

2.4. Recapitulación

Los SIG pueden ser una herramienta útil para analizar aspectos relacionados con la movilidad en arqueología. Para ello es necesario diseñar planteamientos sólidos dentro de una estrategia de contrastación de hipótesis previamente planteadas. Un conocimiento exhaustivo de las tecnologías de información geográfica facilita el uso y posibilidades de este tipo de herramientas aplicadas, en este caso, al análisis de la movilidad. Más allá del uso de SIG para resolver con mayor eficacia problemas ya

conocidos, las tecnologías digitales deben servirnos como marco para plantear nuevas preguntas y afrontar nuevos retos en la investigación.

El uso de herramientas digitales basadas en algoritmos matemáticos puede ayudar al estudio de un fenómeno, la movilidad, en donde intervienen un gran número de variables que actúan de forma combinada. La posibilidad de modelización de las variables debe ayudarnos a comprender la movilidad en distintos contextos arqueológicos. Las limitaciones del estudio de contextos con escasa información, no es un problema inherente a estas tecnologías, sino más bien de la práctica arqueológica en general. La simulación debe ayudarnos a superar estas pérdidas de información, permitiéndonos contrastar distintas posibilidades a partir de elaboración de modelos alternativos (*movescapes*). Así, la simulación se convierte en un recurso que nos permite, por ejemplo, seleccionar variables actuales cuya alteración no es significativa en el estudio del pasado (p. ej. la topografía a ciertas escalas para analizar la movilidad hace mil años). En este sentido, la selección de variables actuales no es el único recurso, sino que también existe la posibilidad de construir modelos a partir de información paleoambiental (p. ej. incorporar modelos de paleo-vegetación).

La utilización de distintos *movescapes* amplía las posibilidades metodológicas dentro de este tipo de análisis. La combinación de modelos de coste, isocronas, caminos óptimos o MADON debe añadir más posibilidades analíticas. En este sentido, estas tecnologías posibilitan el diseño de nuevos *movescapes* más allá de los conocidos e implementados en los paquetes de software convencional. El desarrollo de nuevos *movescapes* y un uso consciente de los mismos debe llevarnos a afrontar nuevos problemas.

Un conocimiento más exhaustivo de las variables nos permitirá implementar modelos más adaptados a cada caso de estudio (tal y como señala Bevan, 2011). Las estrategias de análisis deben contemplar una mayor consideración de los aspectos relacionados con el contexto social, incluyendo aspectos simbólicos. Lo anterior puede alcanzarse por dos vías distintas. La primera, incluyendo preguntas relacionadas con el contexto social en la estrategia de investigación. La segunda, a través de nuevos desarrollos para integrar variables directamente relacionadas con el contexto social en los modelos digitales (tal y como propone Llobera, 2000). Lo anterior, lógicamente,

debe venir acompañado de desarrollos metodológicos que nos permitan analizar estas variables y las implicaciones de las mismas en los procesos relacionados con la movilidad.

3. Una aproximación regresiva al análisis de la movilidad histórica. El viario al sur de Santiago de Compostela

3.1. Introducción

El análisis arqueológico de las formas de movilidad y el tránsito es una línea que goza ya de cierto espesor temporal y que ha venido siendo aplicado sobre todo a contextos prehistóricos, precisamente aquellos para los que carecemos de indicadores directos que nos permitan documentar sus formas concretas (caminos). La base de este tipo de análisis suele ser la consideración de la forma en la que los factores físicos inciden en la movilidad, y la relación de esos factores con elementos concretos del registro arqueológico (monumentos, asentamientos). En todo caso, este tipo de aproximaciones tampoco son en absoluto generalizadas, pues por ejemplo, y para referirnos a nuestro ámbito de interés más inmediato, no se ha atendido demasiado hasta la fecha a incorporar la movilidad y las rutas de tránsito como factores relevantes en el análisis del poblamiento castrexo del noroeste, que ha sido realizado casi siempre a partir de criterios productivos (potencialidad del terreno) y estratégicos (dominio sobre el territorio) (Carballo, 1990; Martins, 1990; Xusto, 1992; Parcero-Oubiña, 2000; Almeida, 2003; Fábrega-Álvarez, 2004). Ello es así pese a que este tipo de consideraciones han sido ampliamente explotadas para otros períodos en el propio noroeste (Infante *et al.*, 1992; Villoch, 1995) o para el mismo período en otras áreas (Madry y Crumley, 1990; Madry y Rakos, 1996; Grau, 2002).

En el extremo opuesto, el estudio de las redes de caminos históricos es igualmente una línea de amplia trayectoria, aunque de procedimiento bien diferente, donde la movilidad y el tránsito son sólo factores derivados de la existencia positiva de evidencias de caminos concretos pretéritos (por referirnos de nuevo al noroeste, ejemplos conocidos son los de Ferreira, 1988 o Nárdiz, 1992). Tal vez el punto en el que ambas perspectivas han confluido más regularmente es el análisis de las vías de época romana, donde se combina una documentación parcial pero a menudo abundante de evidencias directas (arqueológicas y documentales) con el interés por reconstruir los trazados concretos de las redes viarias. Sin embargo no es frecuente en absoluto considerar desde una perspectiva arqueológica (o, más precisamente,

arqueo-geográfica, tomando la expresión de Vicent, 1991) el conjunto de la malla viaria actual como un objeto susceptible de análisis arqueológico en tanto que producto histórico.

En este trabajo¹³ vamos a tratar de sintetizar algunas de las aproximaciones que hemos venido realizando, recientemente, al análisis de las formas de movilidad en el territorio y a su vinculación con las formas de poblamiento en diferentes momentos del pasado, especialmente prehistórico. Estas aproximaciones han sido desarrolladas en buena medida a partir de nuestra implicación en el proyecto de investigación vinculado con el análisis de la información documentada durante la corrección de impacto de la construcción de la Autopista Central Galega (Acega). Aunque buena parte del texto se centra en el análisis de este caso concreto, está concebido sobre todo desde un punto de vista metodológico, siendo el breve modelo de la evolución histórica del tránsito y el poblamiento en el área por la que actualmente discurre la Acega únicamente un caso de estudio. Ahora bien, no se trata de que hayamos desarrollado una metodología completa y comprensiva para analizar las relaciones entre movilidad y poblamiento desde una perspectiva arqueológica, sino de mostrar algunos desarrollos que, a partir de un uso intensivo de herramientas digitales, puedan ampliar la forma en la que la movilidad es analizada.

El problema histórico que planteamos de partida puede enunciarse del siguiente modo: como el análisis del proceso acumulativo que ha ido conformando una red viaria en la zona comprendida entre las comarcas de Santiago, Tabeirós y Deza (provincias de A Coruña y Pontevedra). Pero conviene exponerlo de forma un poco más detallada. En la actualidad existen en la zona de trabajo una serie de ejes de comunicación prioritarios que unen varios núcleos que operan como cabeceras de diferentes comarcas: Santiago de Compostela, Lalín, A Estrada, Padrón y Forcarei. Entre estos ejes destacan, por su espesor histórico, dos: el que une Santiago y Ourense (con un hito principal intermedio en Lalín) y el que discurre a través de la depresión meridiana, al oeste de la zona de trabajo (Santiago – Padrón). Esta malla se ha ido materializando a lo largo del tiempo a través de diferentes trazados viarios, algunos

¹³ Este trabajo forma parte del proyecto “Autopista al pasado: investigación y protección del patrimonio arqueológico en un proyecto de obra pública (ACEGA D+I)”, PGIDIT04CCP606003PR. Plan Galego de I+D+I 2002-2005, Secretaría Xeral de Investigación e Desenvolvemento, Xunta de Galicia.

Fig. 3.1. Poblamiento y vías actuales en la zona de estudio.

3.2. Metodología y procedimiento de análisis

El procedimiento que hemos seguido combina dos clases diferentes pero complementarias de información. Por un lado contamos con un muy amplio conjunto de evidencias que podemos definir en general como históricas. No nos referimos únicamente a los elementos materiales vinculables al tránsito y conocidos para esta zona, ni tampoco sólo a los testimonios documentales al respecto, sino también a las propias mallas de caminos y de poblamiento actualmente existentes, en la medida en la que son resultado de procesos históricos y, como tales, parte del propio registro. Respecto al inventario de este primer conjunto de elementos, las fuentes documentadas son diversas. Para definir la malla de poblamiento y viaria actual hemos recurrido a diferentes series cartográficas, todas ellas digitales o digitalizadas: los mapas 1:5.000 de la COTOP¹⁴ y los 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Para rastrear elementos históricos del registro viario hemos recurrido a diferentes publicaciones, básicamente Ferreira (1988) y también Nárdiz (1992) y Rodríguez-Colmenero *et al.* (2004).

En segundo lugar contamos con los condicionantes no culturales del tránsito y el poblamiento, con el conjunto de factores físicos que, en una u otra medida, determinan las diferentes formas de ocupación y apropiación del territorio. El análisis de la relación entre condiciones naturales y tránsito es un aspecto de amplia trayectoria en geografía (p. ej. Tobler, 1993), que se ha visto muy beneficiado por la introducción de herramientas analíticas digitales como los SIG. Los factores naturales del desplazamiento son un asunto complejo y debatido, pero no es problemático considerar que la rugosidad del terreno (pendiente) y los cursos de agua son, generalmente, los dos más influyentes. Para incorporarlos al análisis hemos elaborado un Modelo Digital de Elevaciones (MDE) de 25 metros de resolución con varias hojas del MDE25 del IGN y otras de elaboración propia a partir de las curvas de nivel digitalizadas de los mapas 1:25.000 del IGN¹⁵.

¹⁴ La cartografía digital 1:5.000 de la zona nos ha sido amablemente suministrada por la Dirección Xeral de Urbanismo de la Consellería de Obras Públicas de la Xunta de Galicia.

¹⁵ En el momento en el que se planteó este trabajo no contábamos todavía con la disponibilidad y accesibilidad que, actualmente, tenemos en España a información geográfica digital como los MDEs de alta resolución que suministra el CNIG a través de su centro de descargas: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

El modelo topográfico digital nos ha permitido determinar los dos factores apuntados. En primer lugar, a partir de diferentes cálculos hemos obtenido de él una red hidrográfica acumulativa, esto es, una representación de la totalidad de los cursos de agua existentes a partir de un modelado de la red de drenaje del área. El resultado de este tipo de determinación tiene el valor añadido de proporcionar un modelo hidrográfico jerarquizado, que puede ser utilizado como una forma de valorar la mayor o menor dificultad que cada río ofrece al movimiento (como por ejemplo en Parcero-Oubiña, 2000): podemos considerar de forma general que cuanto mayor sea una cuenca, mayor será el caudal acumulado y, por tanto, mayor será el esfuerzo empleado para cruzar ese curso de agua. Sin embargo, esto admite matices. El principal viene dado por las diferentes formas posibles de superar cauces de agua: vados, barcas, puentes, etc. Cada una admite variables naturales diferentes que facilitan o dificultan su empleo y que no son función únicamente del caudal. Por ello hemos considerado que el caudal acumulado no es representativo como única variable del esfuerzo empleado para atravesar los cauces, y hemos optado por emplear la red sólo con finalidad excluyente, esto es, marcar los cauces de los ríos para evitar que los caminos óptimos (también llamadas rutas óptimas o *least cost path*, LCP; ver cap. 2) discurran por ellos ya que, por lo general, son áreas de pendientes suaves y que, por tanto, pueden ser entendidas en abstracto como de buenas condiciones teóricas para desplazarse¹⁶.

La segunda variable considerada es la pendiente. Se puede afirmar de forma general que cuanto mayor sea la pendiente, mayor será el esfuerzo en atravesarla, pero es necesario concretar un poco más este principio. Para ello existen diferentes propuestas, diferentes algoritmos de cálculo desarrollados para transformar los valores de la pendiente (grados o porcentaje de inclinación) en valores de coste para el desplazamiento. Nosotros hemos partido del empleo de dos algoritmos distintos, los implementados en Tobler (1993) (algoritmo A) y Bell y Lock (2000) (algoritmo B). El análisis comparativo de ambos, valorar su diferente adecuación sobre un caso concreto, es uno de los objetivos metodológicos que nos planteamos con este

¹⁶ De hecho sabemos que lo son, en general y al menos en un relieve como el del noroeste de la península ibérica, habida cuenta de las pruebas realizadas con modelos de coste únicamente considerando la topografía, ya que los caminos óptimos suelen discurrir parcialmente por los cauces de agua.

trabajo¹⁷. Sin embargo, desde nuestro punto de vista estos algoritmos no aportan una solución completa al problema, pues no resuelven adecuadamente la representación física del movimiento, en tanto que son únicamente una relación estática (a cada punto del terreno se la asigna un valor de esfuerzo en función de su pendiente), en donde el movimiento no está debidamente representado. Atendiendo a su carácter dinámico, el desplazamiento tiene dos componentes: sentido y dirección. La influencia del sentido del movimiento en el esfuerzo sí ha sido considerada en análisis de este estilo. Es evidente, por ejemplo, que el esfuerzo no es el mismo al subir que al bajar una pendiente. Existen algunos algoritmos, llamados anisotrópicos, que incorporan este factor (en la actualidad algunos SIG permiten la posibilidad de utilizarlos; algunos autores como Llobera (2000) o van Leusen (2002) han defendido su aplicación). Sin embargo, en este caso hemos optado por una consideración isotrópica del sentido¹⁸, ya que los caminos que pretendemos analizar no tienen una ida y vuelta determinadas, debido a que no partimos de condiciones de uso diferenciadas con respecto al sentido de desplazamiento (p. ej. la utilización de cargas pesadas en uno de los sentidos como puede darse en la utilización de una cantera), a lo que habría que añadir otras razones como la débil asimetría de las funciones anisotrópicas como señala Marbel (1996, en van Leusen, 2002: 6-7). Además, si bien desde el punto de vista teórico las rutas óptimas de ida y de vuelta calculadas sobre una superficie ideal obedecen a trayectorias diferentes, lo cierto es que nuestra concepción del movimiento parte de una noción acumulativa en cuanto el primer acto de desplazamiento (ida) favorece un segundo acto (vuelta) debido a que, al margen de razones culturales, la superficie utilizada en el primer acto se ve alterada de forma que, generalmente, sufre una mejora para moverse sobre ella (p. ej. la limpieza de la vegetación). Esta mejora compensa en muchos casos la utilización de este mismo trazado para el segundo acto (la vuelta), frente a una alternativa ideal por una supuesta ruta más adecuada en

¹⁷ Posteriormente al planteamiento de este trabajo se publicaron propuestas más complejas como la de Llobera y Sluckin (2007).

¹⁸ Esto significa que hemos hecho un tratamiento isotrópico del algoritmo desarrollado por Tobler (valores de esfuerzo en pendientes positivas), que originalmente fue concebido para un cálculo anisotrópico. Otro tipo de tratamiento isotrópico de algoritmos anisotrópicos podría llevarse a cabo calculando la media del esfuerzo en intervalos entre los valores positivos (subida) y negativos (bajada) de la pendiente, lo que permite la elaboración de una tabla de correspondencia de valores (esfuerzo-pendiente media) que puede ser utilizada en algunos software como por ejemplo, la herramienta *pathdistance* de ArcGIS, en el campo de *vertical factor*.

función del esfuerzo en sentido contrario (como posibilita la utilización de algoritmos anisotrópicos).

Pero no sólo el sentido del movimiento condiciona el esfuerzo. Por ejemplo, el ángulo descrito al atravesar una pendiente condiciona el esfuerzo empleado (atravesar una pendiente frontalmente no supone el mismo esfuerzo que avanzar tangencialmente). Si observamos algunas materializaciones del desplazamiento, como carreteras que suben a un punto situado en altura, o el propio movimiento que describen los animales al ascender una pendiente acusada, podremos comprender mejor este fenómeno. En ambos casos la dirección del movimiento evita la línea de esfuerzo máximo, por lo que el tránsito describe un “zig-zag” o una espiral concéntrica a una cota elevada. Este factor lo hemos denominado dirección, y lo hemos incorporado a nuestro análisis como una forma de afinarlo.

¿Cómo se han incorporado ambos factores? Tanto el sentido como la dirección pueden ser valorados a partir de lo que se denomina aspecto u orientación del terreno, que se puede calcular directamente a partir de un MDE. Modelizar de forma matemática estas variables ha sido una tarea compleja, que no presentaremos aquí (puede consultarse una elaboración más detenida, aunque también más sencilla, en Parcero-Oubiña y Fábrega-Álvarez, 2006, Fábrega-Álvarez, 2006). El resultado es la obtención de diferentes algoritmos que se pueden combinar y que nos han permitido calcular rutas óptimas entre diferentes puntos.

De lo dicho se desprende la complejidad que entraña el análisis del desplazamiento humano por el territorio. Sin un modelo matemático informatizado habría sido imposible tener en cuenta todas estas variables y reglar su influencia. Aun así, y con todos los matices que admite nuestro modelo de factores físicos, hay que recordar que la movilidad es un fenómeno complejo que no puede ser explicado únicamente en términos de esfuerzo. El movimiento y su plasmación material, los caminos, no existen aleatoriamente en el espacio, sino en función de la necesidad de hacer permeable un territorio permitiendo la comunicación física entre determinados puntos del mismo. La cuestión que nos ocupará a continuación será explicar la forma de relacionar estos factores físicos generales con las formas concretas históricas de la movilidad, representadas por los elementos que hemos llamado culturales, tanto

materiales (arqueológicos) como documentales. Estos elementos son de índole diversa: poblados, pasos de agua, toponimia viaria, caminería, marcadores (hemos denominado así a elementos materiales vinculados a los caminos, como miliarios o *cruceiros*¹⁹). Algunos de estos elementos se pueden adscribir a un periodo o fecha determinados, ya sea a través de documentación escrita o por criterios formales o lingüísticos, pero otros no. Debemos precisar que esta relación temporal es muchas veces hipotética y en la mayor parte de los casos relaciona una forma material concreta sólo con un periodo; por ejemplo, el momento de uso u origen de algunos puentes se puede reconocer a partir de documentación o epigrafía. Sin embargo, la localización de un punto de vadeo puede preceder a su materialización concreta (se citan algunos casos en Ferreira, 1988), un fenómeno generalizado en otros elementos como sendas, caminos o carreteras que formalizan el uso previo de una ruta. Esta casuística está en relación con la consideración teórica que hacemos de movimiento como un fenómeno acumulativo, espacialmente allí donde la reutilización resulta frecuente.

Lo que haremos, pues, será emplear elementos culturales concretos como puntos de referencia, nodos a partir de los cuales determinar los trazados óptimos (en función de factores físicos) y compararlos con caminos concretos, para poder analizar en qué medida cada nodo se hace más o menos pertinente. De esta forma, y bloqueando sucesivamente los nodos según proceda, podremos aproximarnos a la vinculación locacional de los diferentes elementos y las rutas. Siguiendo este procedimiento, y de forma regresiva, trataremos a continuación de ilustrar la aplicabilidad de este procedimiento en la zona elegida y de esbozar una interpretación de la evolución del desplazamiento desde la actualidad hasta el final de la prehistoria.

3.3. Historia regresiva de la red de tránsito en la zona

Teniendo en cuenta el planteamiento formal del problema que hemos realizado al inicio, el primer paso de nuestro análisis ha sido examinar las condiciones teóricas de movilidad entre los hitos más destacados del poblamiento actual en la zona: Santiago, Lalín, Padrón, A Estrada y Forcarei. Se trata, como venimos diciendo, de empezar

¹⁹ Nombre que en Galicia se le da a las cruces de piedra situadas en la parte alta de un fuste que, a su vez, se asienta sobre un pedestal. Los *cruceiros* están frecuentemente asociados a caminos o lugares de paso.

examinando en qué medida las condiciones físicas determinan, de forma general, el desplazamiento por esta zona y cuáles serían las rutas más sencillas y directas (en términos de esfuerzo) para conectar estos lugares. El resultado de este primer análisis (fig. 3.2.) nos permite constatar de partida el diferente resultado que arrojan los dos algoritmos empleados, especialmente acusado en algunos puntos, aunque menor en otros, lo cual sugiere que hay ciertos espacios que funcionan como fuertes puntos de paso “natural”. Esto se matiza y refuerza al comparar cualquiera de estos trazados teóricos con las vías más relevantes del tránsito actual (carreteras principales y autopistas). Evidentemente ninguna se adapta a los trazados de mínimo esfuerzo sugeridos por los análisis, lo cual es perfectamente esperable en la medida en la que una red viaria es resultado ante todo de procesos históricos. Esto podíamos suponerlo con facilidad. El mejor ejemplo de ello es la lógica del trazado de las dos autopistas, que son seguramente las vías más alejadas de las rutas óptimas por cuanto lo que buscan es sobre todo distanciarse de zonas fuertemente ocupadas, en la medida, además, en la que la tecnología manejada en su construcción hace que las condiciones que ofrezca el terreno sean mucho menos relevantes.

Pero hay dos aspectos que resultan llamativos. En primer lugar, la mencionada coincidencia en algunas zonas de los dos trazados teóricos redunda en una mayor coincidencia de ambos con las vías actuales: así ocurre en el área cercana a Ponte Taboada y Lalín, o, en líneas más generales, con la primera parte del trazado que une A Estrada con Lalín o el de Santiago-Padrón. En segundo lugar resulta a un tiempo sorprendente y atractivo el hecho de que casi ninguno de los trazados óptimos crucen los principales ríos de la zona (sobre todo el Ulla y el Deza) por los puntos por los que lo hacen las carreteras actuales, que son a su vez casi siempre puntos en uso desde al menos época medieval. Las únicas excepciones son Pontecesures (que, en todo caso, está tan próxima a uno de los nodos empleados para el análisis, Padrón, que sería imposible que estuviese lejos de los trazados obtenidos) y, con el algoritmo B, Ponte Vea. Es especialmente curioso el caso de Ponte Taboada, donde los dos trazados coinciden perfectamente entre sí y con la actual carretera, pero no con la ubicación del Ponte Taboada medieval, situado 1 kilómetro al sudoeste (volveremos sobre este caso más adelante).

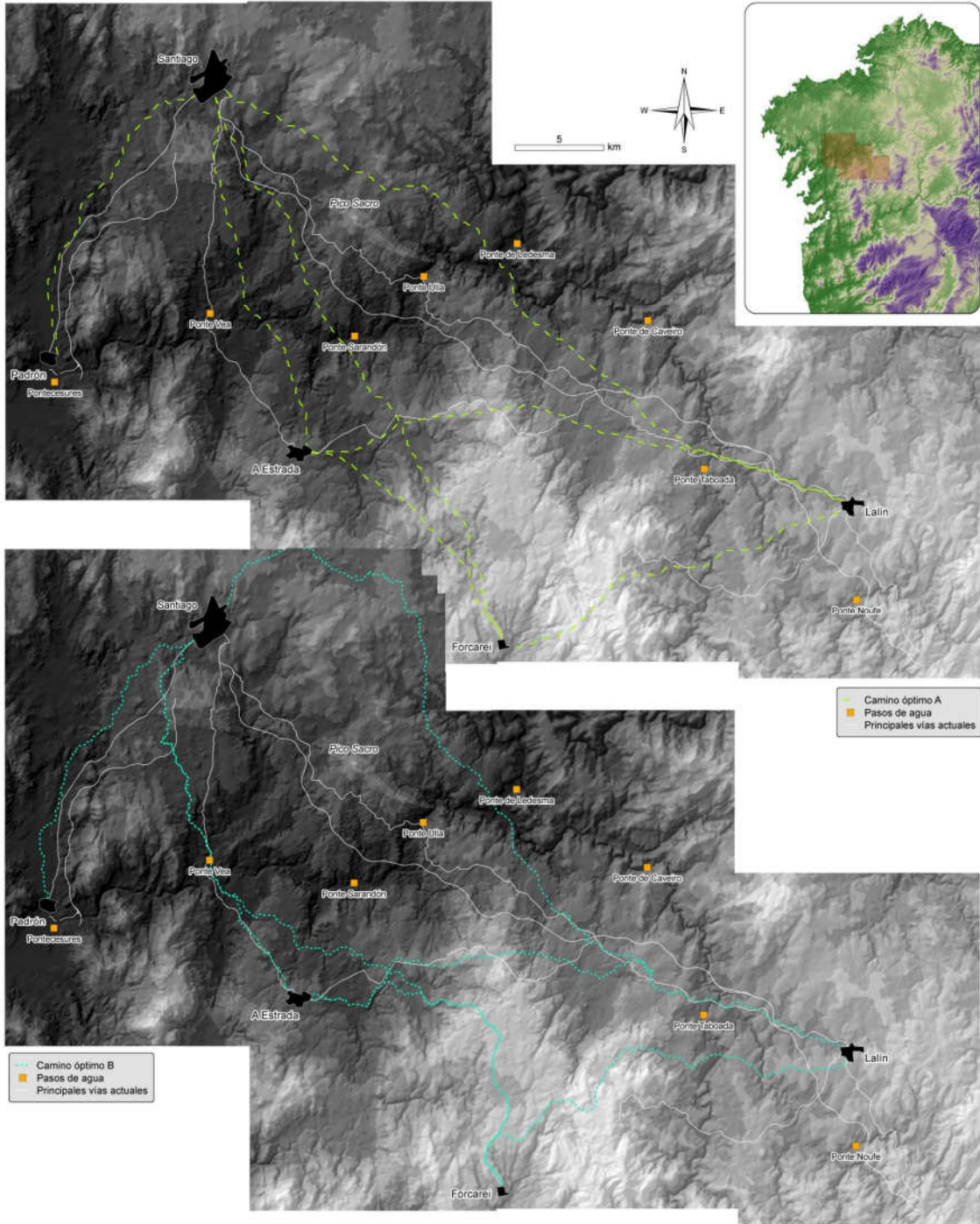


Fig. 3.2. Caminos óptimos entre poblaciones principales calculados con ambos algoritmos y relación con las vías de comunicación principal de la zona.

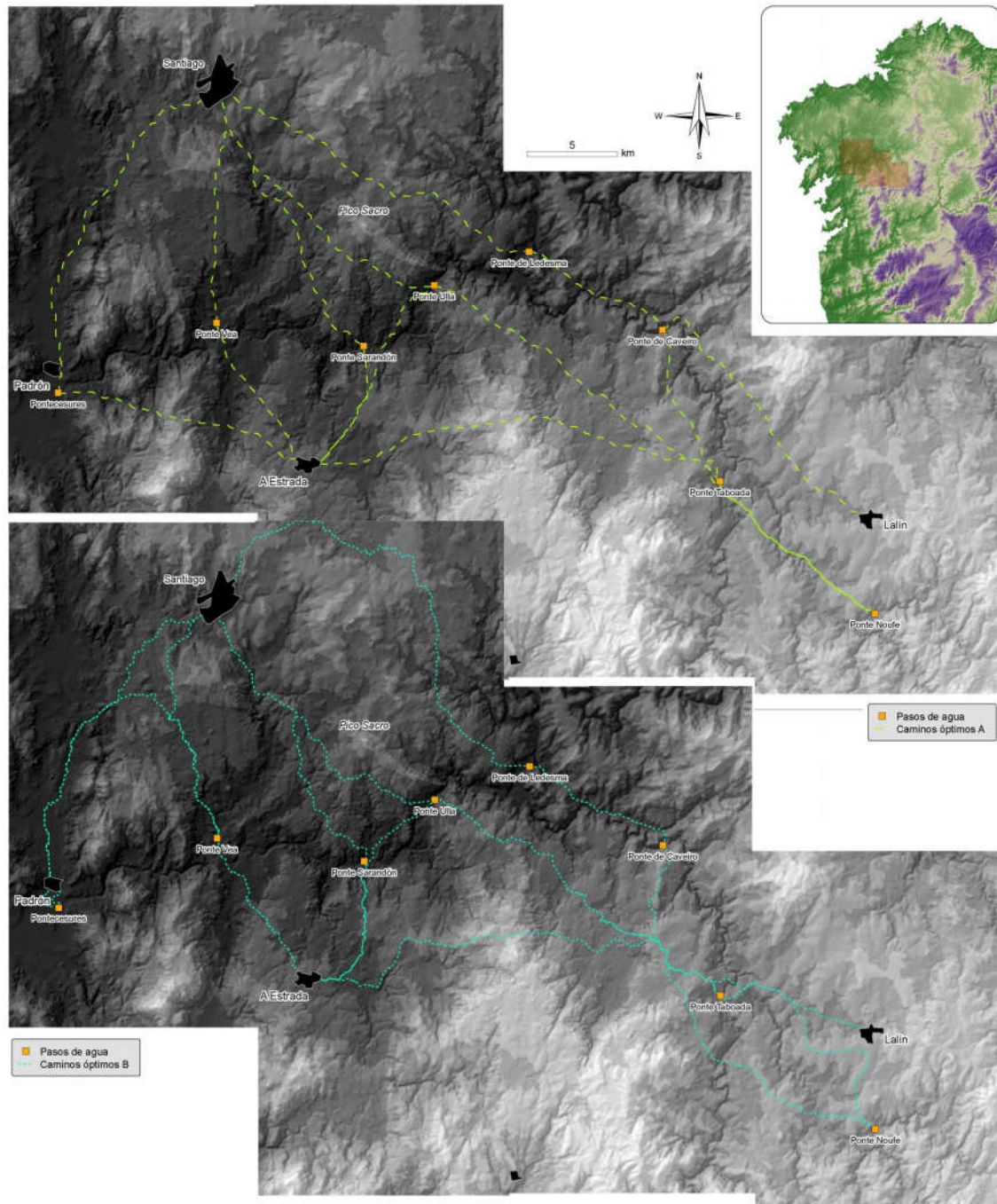


Fig. 3.3. Caminos óptimos entre poblaciones y pasos de agua principales con ambos algoritmos.

De aquí podríamos derivar la hipótesis de que los puntos de paso de esos ríos principales son también nodos de primer orden (al mismo nivel de los núcleos urbanos) en la articulación de la red viaria actual y, en la medida en que casi todos ellos han sido documentados históricamente desde al menos la Edad Media, en la red viaria premoderna. Veamos, pues, cómo se modifican los trazados óptimos si hacemos que pasen necesariamente por esos puntos de vadeo. El resultado (fig. 3.3.) muestra

una red de rutas óptimas significativamente cambiada y en muchos casos muy convergente con la red principal actual²⁰. Algunas de las diferencias que se advertían entre los dos algoritmos empleados se mantienen ahora, e incluso se acentúan en algunos casos (tramos Ponte Ledesma – Santiago, A Estrada – Padrón o Ponte Caaveiro - Ponte Noufe). Pero se observa con claridad cómo la mayor parte de los puntos de vadeo considerados (especialmente Ponte Vea y Ponte Ulla) son no sólo elementos críticos en la articulación de la red viaria actual, sino sobre todo nodos cruciales para articular el movimiento en términos más abstractos: tomándolos en cuenta, los caminos óptimos se encauzan de forma mucho más convergente y estructurada.

El peso de estos nodos se pone en evidencia cuando relacionamos los trazados óptimos obtenidos a partir de ellos con los puntos de paso de caminos históricos atestiguados en la documentación de época medieval (fig. 3.4.). Evidentemente estas figuras sólo nos permiten hacer una aproximación grosera a la cuestión, ya que no se tienen en cuenta en ellas cuestiones como, por ejemplo, la diferente seguridad que las fuentes documentales ofrecen para cada uno de esos puntos, o las diferencias cronológicas con las que se documentan. Todos estos aspectos están recogidos en la fuente manejada (Ferreira, 1988), y seguramente resultará interesante incorporarlas a nuestro análisis, para poder comprobar a qué factores pueden responder las divergencias entre rutas óptimas y pasos documentados de caminos²¹. Pero se puede apreciar cómo la vinculación entre trazados y puntos es en general bastante elevada (sobre todo a partir del algoritmo desarrollado por Tobler (A), que es el que también mostraba mayor convergencia con el viario actual). Lo interesante es que ahora no se da el proceso que hemos visto en el paso anterior: salvo en zonas muy concretas, como al sur de Ponte Ulla o en torno a Ponte Caaveiro, los lugares de paso de los caminos no parecen operar como nodos necesarios para el trazado de rutas óptimas, sino que más bien hay una coincidencia muy notable entre el trazado teórico de esas rutas óptimas y las posiciones ocupadas por esos núcleos de población viarios. En otras palabras, podríamos plantear que se trata, en la mayor parte de los casos, de un

²⁰ En esta fase del análisis hemos descartado Forcarei por ocupar una posición periférica a la zona analizada, siendo además una población de mucha menor entidad que las otras y cuyo ámbito de relación actual más inmediato es hacia la cuenca del Lérez, al sur (fuera) de la zona aquí analizada.

²¹ En ocasiones las referencias a los pasos de caminos son espacialmente genéricas, a nivel parroquial, lo cual hace que las localizaciones de los puntos marcados no sean espacialmente precisas.

poblamiento que no estructura la malla viaria sino que ha surgido históricamente a partir de ella, de una malla que se sigue apoyando en los nodos esenciales de varios núcleos de población principales (Santiago y Padrón en la zona de trabajo) y los puntos de vadeo de los principales ríos, que refuerzan su papel como posiciones clave en la estructuración del tránsito.

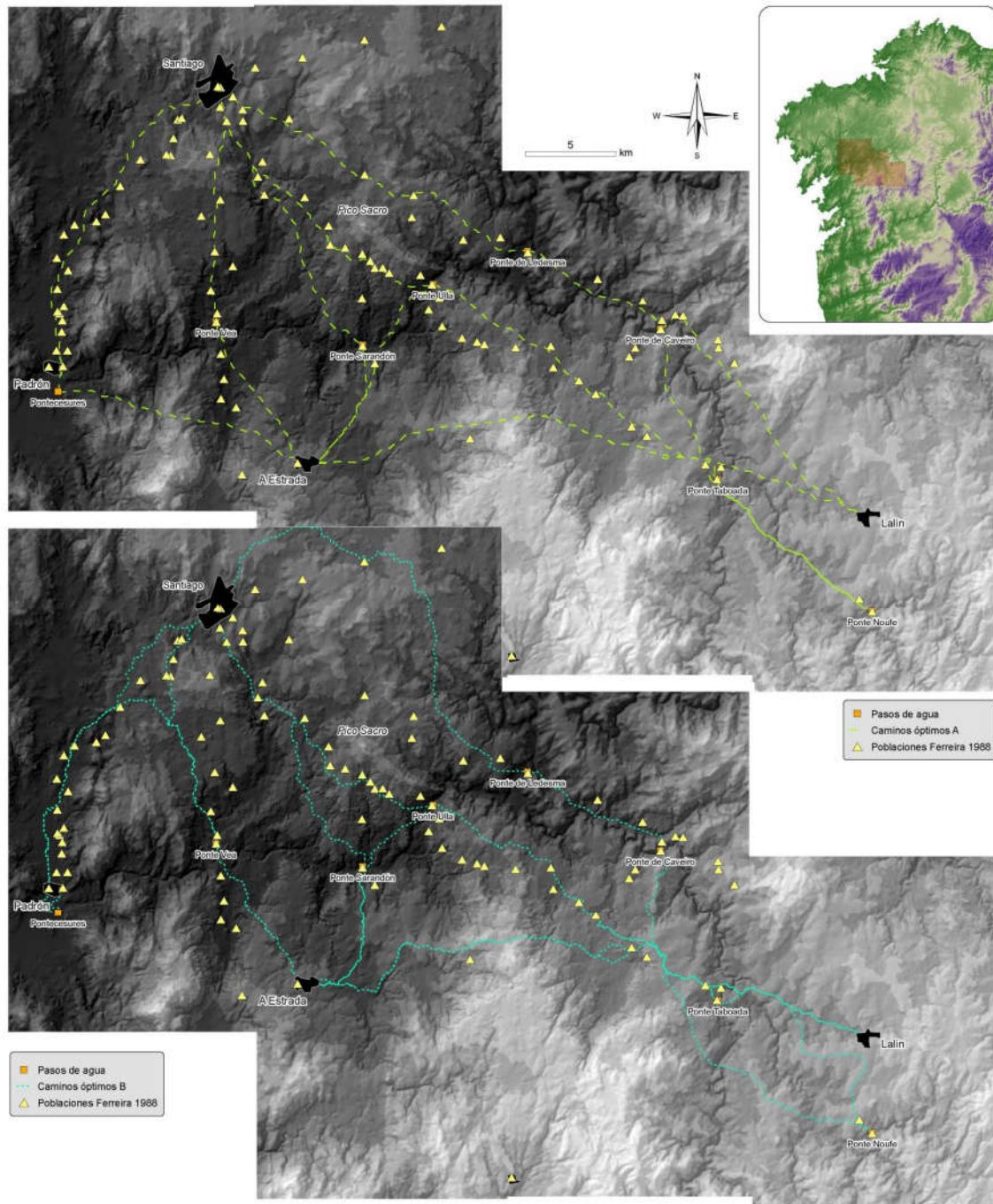


Fig. 3.4. Caminos óptimos entre poblaciones y pasos de agua principales con ambos algoritmos y poblaciones medievales.

Una buena forma de precisar esta cuestión es examinando con más detalle el caso concreto de Lalín. Aunque en la actualidad es una villa importante para comprender la estructura del poblamiento en esta comarca interior del Deza, su espesor histórico no es comparable al de Santiago o Padrón, y de hecho no habría operado en época medieval como punto de paso de caminos importantes (Ferreira, 1988: 123²²). Al mantener a Lalín como nodo viario, en las figuras anteriores se genera una divergencia en los caminos óptimos a la altura de Ponte Taboada (fig. 3.5.), que ya hemos señalado: algunos pasan por la Ponte Taboada medieval (los que parten de Ponte Noufe), mientras otros lo hacen aproximadamente a 1 km al norte (los que parten de Lalín). En ese punto exacto se localiza el Ponte Taboada moderno, el que sigue la carretera nacional 525. Si comprendemos Lalín como un nodo incorporado en época reciente, la duplicidad de trazados en este punto y el desplazamiento espacial de Ponte Taboada cobran sentido.

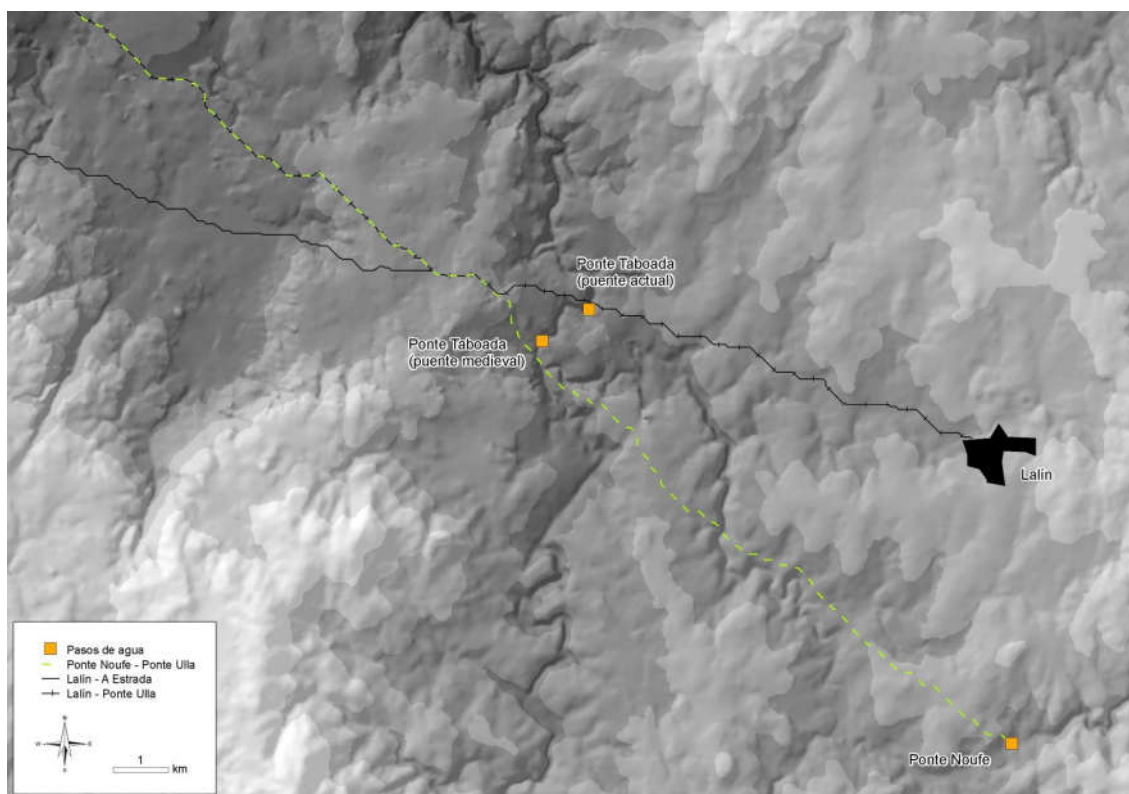


Fig. 3.5. Divergencias entre los caminos óptimos calculados teniendo en cuenta el núcleo de Lalín (Lalín- A Estrada y Lalín Ponte Ulla) y excluyéndolo del análisis. En el segundo caso, si calculamos el camino óptimo entre Ponte Noufe y Ponte Ulla, en el trazado queda integrada la localización de Ponte Taboada medieval. Todos ellos con el algoritmo de Tobler (A).

²² "Pasando el puente de Taboada, la calzada, que conserva su empedrado en un buen tramo, se dirige, pasando al sur de Lalín, hacia Xesta, Donsión y Ponte Noufe." Ferreira (1988: 123).

De forma igualmente exploratoria podemos tratar de aproximarnos a la trama viaria de época romana. En este punto nos encontramos con un problema añadido: ahora son muchos menos los nodos posibles para establecer la red de caminos óptimos. Esta escasez deriva tanto de la menor documentación disponible para esta época como de las dificultades que en muchos casos plantea la existente. Esto hace que existan diferentes propuestas reconstructivas del trazado viario romano, articulado en esencia a partir de las vías XIX (*Bracara - Lucus*) y XX (*Bracara - Lucus per loca marítima*), además de otras posibles vías secundarias. En la figura 3.6. hemos recogido las principales propuestas recientes para esta zona concreta: las de Rodríguez Colmenero *et al.* (2004), Pérez Losada (2002) y Franco Maside (2000)²³.

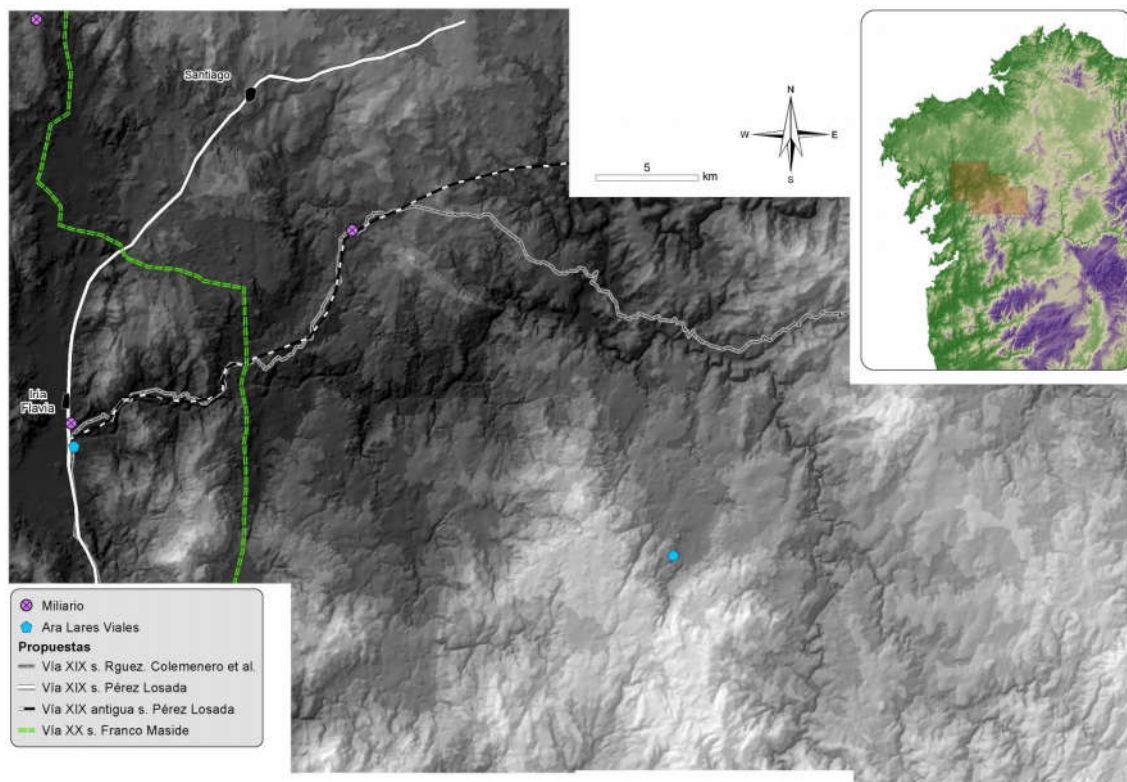


Fig. 3.6. Propuestas de los trazados de las vías romanas en la zona de estudio.

²³ Salvo en el caso de la de Rodríguez Colmenero *et al.* (2004), detalladamente cartografiada, son propuestas bastante genéricas, por lo que el trazado recogido en la figura es una interpretación propia de los mapas y datos que las presentan.

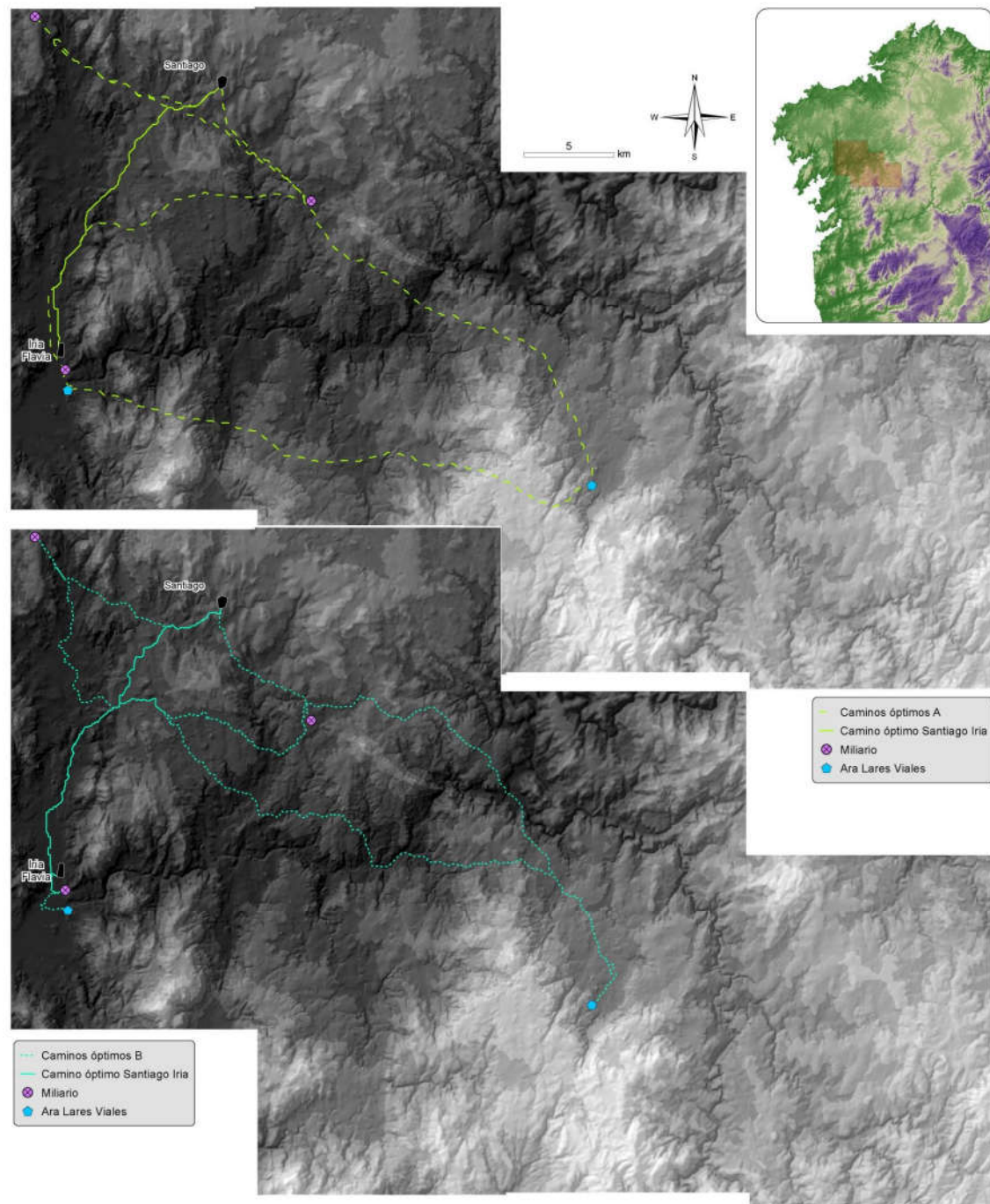


Fig. 3.7. Caminos óptimos calculados con ambos algoritmos entre los diferentes elementos del registro arqueológico viario romano.

Si abordamos el problema de forma similar a como lo hicimos al inicio, los hitos básicos del poblamiento en esta área y época son únicamente dos: Iria Flavia y Santiago de Compostela. Ambos han sido definidos como *mansiones* de la malla viaria romana al menos desde finales del siglo I d.C. (de mayor rango la primera, Pérez-

Losada, 2002)²⁴, y son los únicos asentamientos de entidad que se conocen en la zona de trabajo. Además de ellos, hay otras evidencias útiles para nuestro análisis, como son tres miliarios y dos aras dedicadas a los *Lares Viales* (Rodríguez-Colmenero *et al.*, 2004), aunque hay que considerarlos a otro nivel, pues no señalan necesariamente orígenes sino puntos de paso²⁵. Lo primero que podemos intentar es, pues, determinar los caminos óptimos que unen los nodos principales y, seguidamente, hacer lo mismo con los nodos secundarios. El resultado (fig. 3.7.) es menos informativo que en los supuestos anteriores, debido a la apuntada escasez de nodos y al hecho de que queden apenas fuera de la zona de trabajo lugares que podrían incrementar la significación del análisis (como Caldas de Reis o Cuntis, al sudoeste, que también son asentamientos viarios de importancia). Aun así, es posible proponer algunas observaciones interesantes, sobre todo si comparamos el resultado obtenido con las propuestas antedichas. La única parte común a todas ellas es el trazado entre Iria y Santiago, que efectivamente es muy convergente con los caminos óptimos obtenidos con cualquiera de los dos algoritmos, así como con los trazados manejados para época medieval. Sin embargo, resulta más difícil refrendar (desde los planteamientos de este análisis) la propuesta del trazado parcial de la vía XIX en paralelo al cauce del Ulla, sea este trazado el único (Rodríguez-Colmenero *et al.*, 2004) o uno inicial posteriormente modificado (Pérez-Losada, 2002). Ninguno de los caminos óptimos sigue esta vía, bastante tortuosa y accidentada, y para la que tampoco existen evidencias de hitos arqueológicos o documentales (como tampoco en época medieval), sino que se mueven hacia el norte, acercándose bastante a Santiago, aunque hay que reseñar que tampoco éste ocupa una posición “natural” dentro de los caminos aquí analizados (es posible que sí la ocupe si se toman en consideración otros nodos hacia el norte o este, como el propio *Lucus*)²⁶.

Además de lo anterior, nos parece sugerente destacar el interés de los trazados obtenidos al incorporar un nodo en el lugar de Grava, Silleda (ara situada hacia el centro del mapa), sobre todo si seguimos los resultados del algoritmo A. Pese a que el

²⁴ Iria conserva todavía el topónimo romano, y Santiago es en general identificado con *Assegonia* (Suárez y Caamaño, 2003), aunque no con unanimidad (p. ej. Franco Maside, 2000).

²⁵ Uno de los miliarios, el localizado en Gándara – Boqueixón, sí estaría vinculado a un asentamiento, aunque se ha propuesto que sea de menor entidad, tal vez una *villa* (Bouza Brey, 1970).

²⁶ De forma similar, la ausencia de esos nodos situados al sudoeste (sobre todo de Cuntis) impide contrastar la propuesta de trazado de Franco Maside (2000) para la vía XX.).

lugar no es en la actualidad (ni tampoco en época medieval, según los mapas de Ferreira, 1988) un punto de paso de vías importantes, al ponerlo en relación con los demás hitos genera una serie de trazados que sí son muy convergentes con los caminos obtenidos para época medieval (Santiago - Ourense o A Estrada – Pontecesures). Además, estos trazados teóricos convergen con lugares que más adelante se documentan como hitos relevantes para el tránsito, como el propio núcleo de A Estrada (exactamente sobre el trazado teórico que une Grava con Iria) o Ponte Ulla (muy próximo al trazado teórico que une Grava con Santiago, y que a su vez discurre casi exactamente por la ubicación del miliario de Gándara).

La alusión a Ponte Ulla nos sitúa de nuevo ante la valoración de la importancia crítica de los pasos de agua, que sin embargo no podemos explorar de forma satisfactoria para época romana debido a la escasez de puntos de referencia al sur del Ulla dentro de la zona de trabajo. Lo que es claro es que la zona de Pontecesures es ya en este momento un paso principal, y, según acabamos de ver, es posible que Ponte Ulla también lo sea. Es en torno a estos puntos de paso donde vamos a centrar nuestra última fase analítica: la del tránsito en la Edad del Hierro (desde una perspectiva del control visual en relación a los pasos históricos se detalla en el cap. 7 que, en este sentido, es casi una continuación de este). Para este momento volvemos a contar con una amplia malla de puntos susceptibles de operar como nodos de la red de tránsito: el conjunto de alrededor de 100 castros documentados en la zona. Ahora bien, esta malla es compleja y engañosa, pues no es *a priori* una malla jerarquizada (como las que hemos empleado hasta ahora), ni siquiera discriminada cronológicamente dentro de la categoría general de Edad del Hierro. Abordar estas dos cuestiones sería una tarea previa necesaria para poder modelizar detalladamente el tránsito en este momento, y es algo todavía pendiente. Sin embargo, podemos tratar de explorar un aspecto: si existe algún tipo de indicio que permita remontar todavía la significación de esos pasos de agua al poblamiento castreño.

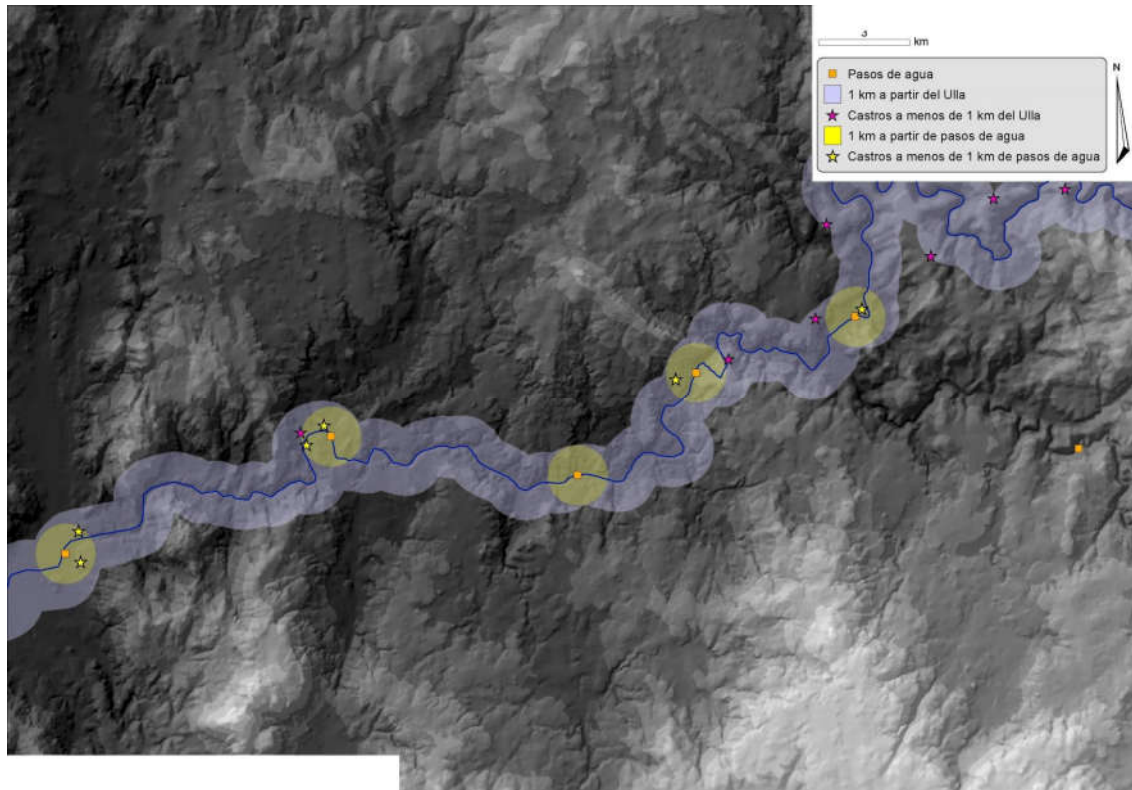


Fig. 3.8. Distancia entre los castros situados a menos de 1 km del Ulla y distancia a los pasos de agua.

Para ello lo que nos hemos propuesto es explorar la vinculación de los castros con el cauce del Ulla en general y con los pasos históricos en particular. Esta vinculación se puede entender, de la forma más sencilla, como una relación de distancia lineal, que arroja un primer valor ilustrativo (fig. 3.8.): de los 13 castros de la zona de trabajo situados a menos de 1 km lineal del Ulla, 6 están a menos de 1 km de alguno de los pasos de agua históricos a los que nos venimos refiriendo. La proporción es alta, pero para nada concluyente, aunque esta valoración basada en la distancia lineal resulta engañosa, pues hace que aparezcan como próximos al río poblados que, en realidad, están colgados sobre elevaciones muy prominentes y poco o nada accesibles al Ulla, como ocurre con la mayor parte de los castros situados hacia el este, a partir de Ponte Ulla. Por ello creemos que resulta ilustrativo valorar no sólo la distancia lineal, sino la proximidad real al curso del río. Para ello hemos transformado el intervalo de 1 km en un equivalente teórico aproximado en términos de accesibilidad (fig. 3.9.), que es la isocrona de 15 minutos. Este nuevo análisis modifica sustancialmente los resultados del anterior y proporciona una imagen más cercana a la proximidad real entre los asentamientos y el río. Así, de los 13 castros situados a menos de 1 km del río, sólo 7

están en realidad en una posición accesible al mismo, a menos de 15 minutos, y de ellos 6 resultan ocupar posiciones claramente asociadas a los pasos de agua históricos²⁷. Esto no permite concluir definitivamente el carácter prerromano de estos puntos de paso, pero aporta un indicio ilustrativo sobre la importancia de estas posiciones en relación con el poblamiento castreño, al tiempo que una base sobre la cual tratar de determinar las redes de tránsito de la zona en la Edad del Hierro.

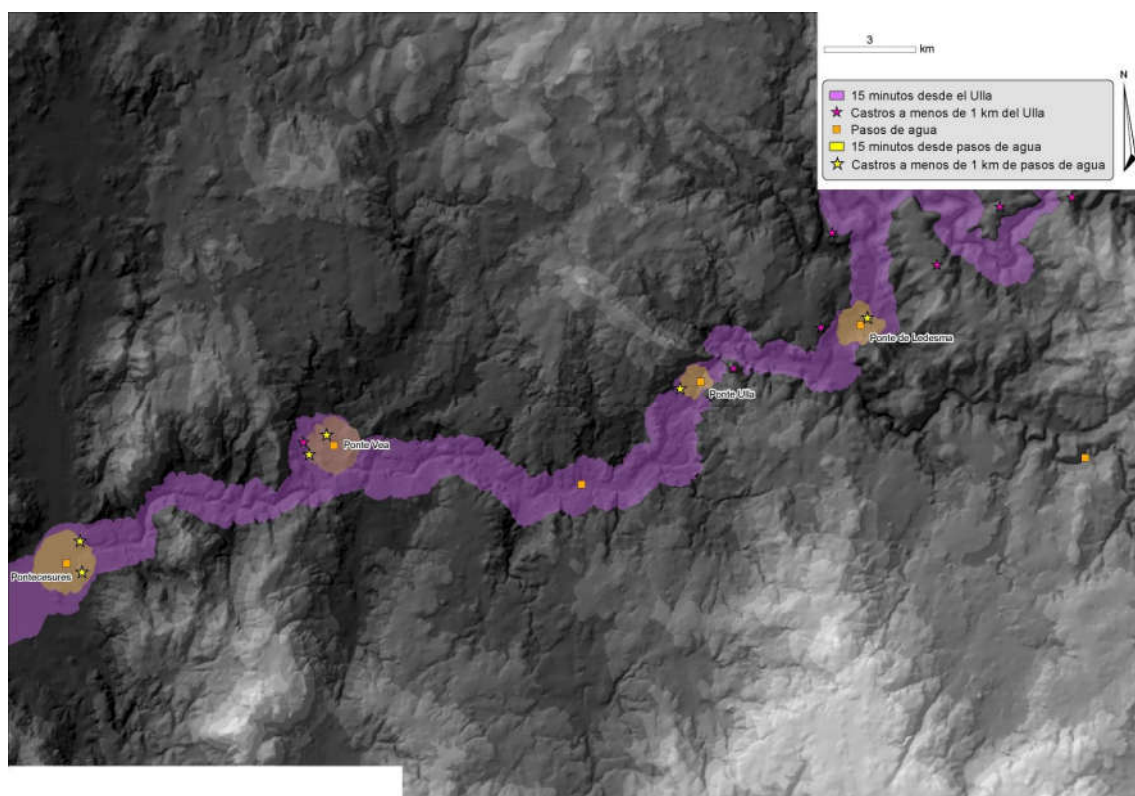


Fig. 3.9. Accesibilidad entre castros, situados a menos de 15 minutos y 1 km del Ulla, y pasos de agua.

3.4. Valoración y perspectivas

Como hemos venido insistiendo, este trabajo tiene una intención ante todo aproximativa y demostrativa. Nuestra prioridad ha sido desarrollar un procedimiento analítico que nos permita aproximarnos a la comprensión de la movilidad en el territorio desde una perspectiva arqueológica (o, mejor, arqueo-geográfica), y

²⁷ Además, el castro excluido (en torno a Ponte Veia) está muy próximo al límite de esos 15 minutos. Debemos señalar que el castro más próximo a Ponte Ulla es dudoso, ya que no presenta estructuras claras de fortificación, por ello y tras una valoración posterior a este trabajo, lo hemos excluido del capítulo 7.

comprobar las posibilidades que su aplicación ofrece en un área para la que se cuenta con un interesante, aunque desigual, conjunto de evidencias vinculadas con el tránsito a lo largo de la historia.

Desde esta propuesta exploratoria, y en términos metodológicos, creemos que una de las consecuencias más claras del trabajo es que el modelo matemático desarrollado por Tobler parece ofrecer unos resultados bastante satisfactorios para determinar el trazado de caminos óptimos en términos de esfuerzo, en la medida en la que son muy convergentes con las evidencias disponibles para la malla viaria al menos desde época medieval: la lógica para la determinación del mínimo esfuerzo de este modelo parece asemejarse a la lógica concreta seguida históricamente, en líneas generales, en esta zona y con la resolución analítica utilizada (25 m)²⁸.

Desde una lectura histórica, creemos que uno de los indicios más relevantes que el trabajo permite extraer es la existencia de un reducido número de puntos que habrían actuado como nodos originarios de la red viaria general de esta zona, y que no son sólo las poblaciones principales y de mayor espesor histórico, sino sobre todo los puntos de paso de los ríos. Es a partir de la conexión de ambos grupos de nodos cómo parece haberse formado la malla de tránsito de la zona, siendo el conjunto del poblamiento restante un producto determinado por esa red viaria. Evidentemente el análisis que aquí hemos sintetizado es sólo una primera, y muy genérica, aproximación a esta cuestión, que no se basa en un rastreo documental o de campo exhaustivo sino en un conjunto de datos conocidos. Pero no creemos que sea ésta la vía de mejora más inmediata: antes de ello, y para dotar de mayor significación a los resultados, creemos que sería muy útil ampliar el espacio de análisis e incorporar otros posibles nodos firmes y de un primer nivel, equivalente por ejemplo a Santiago para época medieval y moderna, o a los pasos de Ponte Ulla, Pontecesures y Ponte Veá. Esta ampliación del análisis habrá de ser tanto más útil cuanto menos densa sea la cantidad de elementos (nodos) documentados, como se ha podido ver por ejemplo con el análisis del tránsito en época romana.

²⁸ En todo caso no debemos confundir un modelo simplificado con un proceso tan complejo como una red histórica de caminos. Más concretamente, los algoritmos solamente relacionan en términos de coste la pendiente. Por tanto, nuestra valoración constituye una primera aproximación basada solamente en la observación gráfica de los trazados que producen, y en relación con el trazado de distintos elementos del viario histórico. Como ya hemos dicho en el primer capítulo, necesitamos modelos más significativos, basados en datos empíricos reales para hacer valoraciones más sólidas en términos de correlación entre el coste y un camino determinado.

4. Las sendas de la memoria. Sentido, espacio y reutilización de las estatuas-menhir en el noroeste de la península ibérica

4.1. Introducción

El presente trabajo constituye una aproximación al análisis de la distribución de las estatuas-menhir del sur de Galicia y norte de Portugal. La finalidad de este estudio, basado en la aplicación de SIG, se centra en el desarrollo y discusión de una metodología que permita contrastar las propuestas interpretativas que relacionan la localización de este conjunto de piezas con las zonas de tránsito en el paisaje. Finalmente y de acuerdo con estos mismos planteamientos, evaluaremos la pervivencia temporal de dichos monumentos así como los posibles procesos de cambio en las connotaciones que se han ido sucediendo sobre éstos.

4.2. Piedras como estatuas

El conjunto monumental al que nos referimos está compuesto por 13 monolitos²⁹ cuya característica común es su identificación como estatuas-menhir. Representan una figura humana esculpida en forma tridimensional con o sin atributos decorativos (Sousa, 1996: 12). Proceden del norte de Portugal y del sur de Galicia (fig. 4.1.): Faiões (Almeida y Jorge, 1979), Chaves (Jorge y Almeida, 1980), São João de Ver (Jorge y Jorge, 1983), Ermida (Baptista, 1985), Bouça (Sanches y Jorge, 1987), Muíño de San Pedro (Taboada Cid, 1988-1989), Marco (Lopes *et al.*, 1994), Vilar de Santos³⁰,

²⁹ Recientemente ha aparecido una nueva pieza en el municipio de *Castrelo do Val* (Ourense) perteneciente a la zona de estudio. No hemos incluido ninguna mención a ella en el texto, ya que éste estaba finalizado cuando se hizo público el hallazgo. La pieza presenta grabados similares a las estelas del suroeste peninsular, como el característico carro en perspectiva cenital o el escudo con escotadura. El soporte sigue una concepción antropomórfica, al igual que otras estatuas-menhir conocidas en noroeste de la península ibérica. En este sentido, puede ser el producto de un fenómeno de hibridación. Agradecemos la divulgación de las características de la estatua al arqueólogo Alberte Reboreda, responsable de la actuación en la que se enmarca este hallazgo. Sobre el mismo: <http://verinatural.blogspot.com/2011/05/pedra-do-guerreiro.html>.

³⁰ Difundida por el Museo Provincial de Ourense en una ficha publicada en septiembre de 2002 "Estatua-Menhir de Vilar de Santos".

Tameirón (Rivas-Quintás y Rodríguez-Cruz, 2002: 75-77), Cruz de Cepos y Tojais³¹ (Alves y Reis 2009: 78-81 y fig. 6), Samardã³² y Guilhado³³.

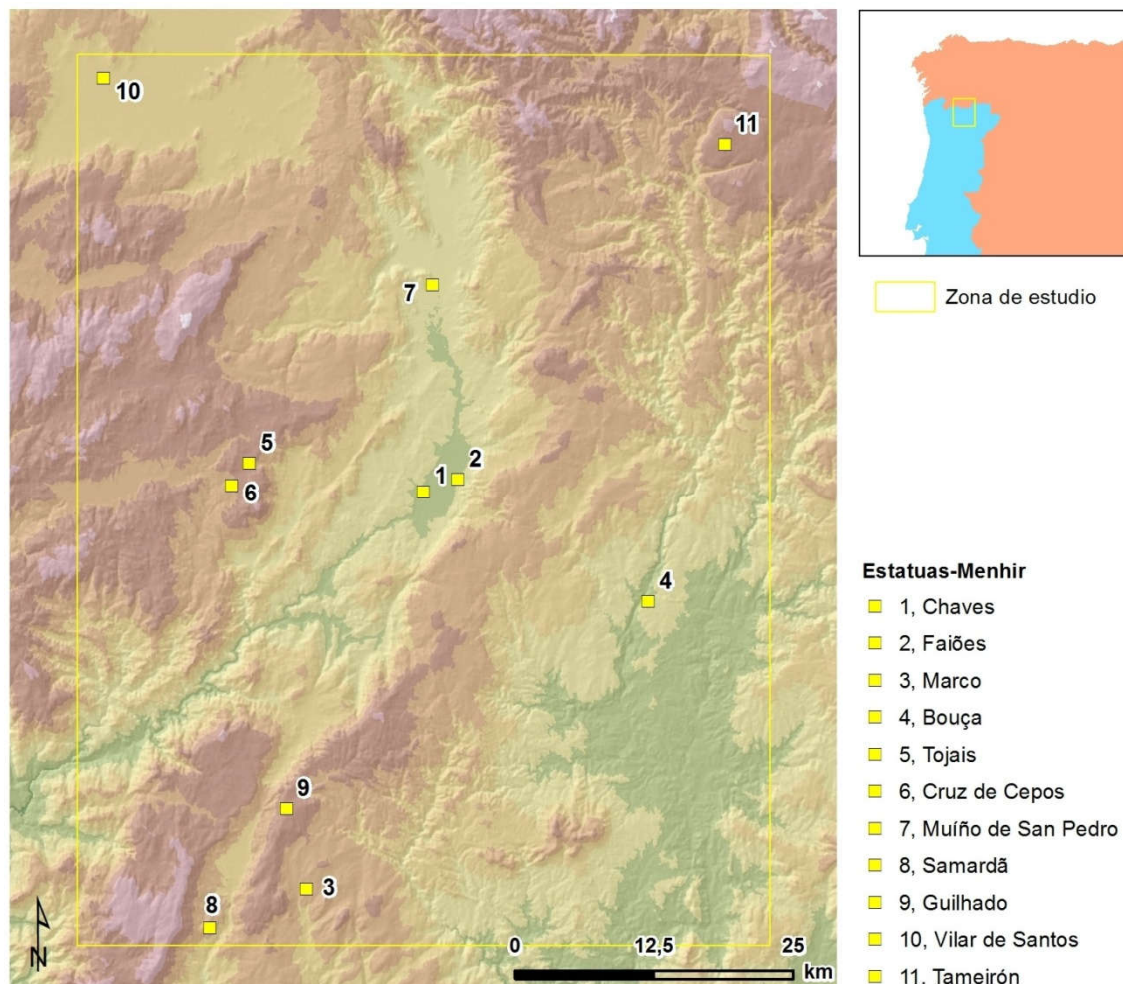


Fig. 4.1. Situación de las estatuas-menhir en la zona de estudio.

³¹ Este fragmento presenta un escudo con escotadura que lo relaciona con las estelas de guerrero del suroeste peninsular; dicha pieza, junto con el reciente hallazgo referenciado en la nota 24, serían los ejemplos más septentrionales de dicha tradición aparecidos, hasta el momento, en la península ibérica (ninguno de los catálogos existentes menciona, con excepción de las piezas aparecidas en el sur de Francia, otro ejemplo aparecido tan al Norte (Celestino-Pérez, 2001: 321-454; Harrison, 2004: 185-325). Hemos decidido incluirla en nuestro estudio a pesar de que sólo conservamos un fragmento de la misma, lo que imposibilita la caracterización de su soporte.

³² Agradecemos a D. Cowell la información sobre esta pieza, depositada en el Museo de Arqueología y Numismática de Vila Real.

³³ Agradecemos a Nuno Ribeiro la noticia sobre la aparición de la pieza. Hemos decidido considerarla en el análisis a pesar de carecer de un estudio detallado de sus rasgos formales.

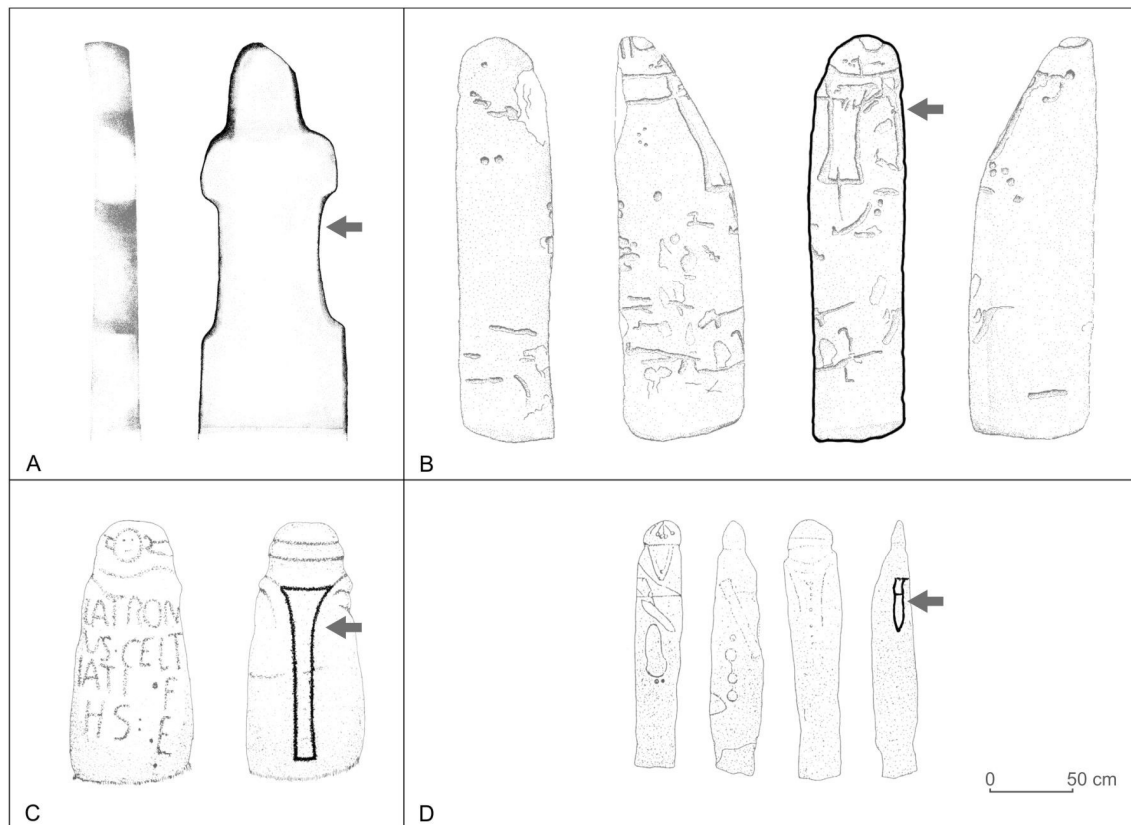


Fig. 4.2. Características formales de las Estatuas-Menhir: A – aspecto antropomorfo, estatua-menhir de Marco (adaptada de Lopes *et al.* 1994); B – aspecto fálico, estatua-menhir de Bouça (adaptada de Sanches y Jorge 1987); C – Motivo geométrico sub-rectangular, estatua-menhir de Muíño de San Pedro (adaptada de Taboada Cid 1988-1989) y D – representación de armas, estatua-menhir de Chaves (adaptada de Jorge y Almeida 1980).

Nombre	Soporte			Motivo		Reutilización		
	DM	AN	FA	AR	GS	CM	MD	RM
Tameirón	235/-63/25	X		X	X			X
Muíño de San Pedro	160/?/?	X	X		X			
Vilar de Santos	156/52/36	X		X		X		
Chaves	161/31/31	X	X	X	X			
Bouça	245/50-75/75		X		X			X
Tojais	74/70/20			X		X		
Marco	230/93/29	X					X	
Faiões	161/66/19	X		X	X			X
Cruz de Cepos	260/40/30	X		X	X		X	
Samardã	170/50-80/30-12	X		X		X		
Guilhado	?/?/?	?	?	?	?	X		

Fig. 4.3. Características de cada estatua-menhir analizadas en el texto. Del soporte conservado o conocido: dimensiones en cm (DM – altura/anchura/espesor), antropomorfismo (AN) y forma fálica (FA). De los motivos grabados: armas (AR) y motivo geométrico subrectangular (GS). De las reutilizaciones documentadas: en cierres de muro (CM), como marco divisorio (MD) o reubicada en zonas públicas como monumento (RM). La información ha sido obtenida a través de la bibliografía referida y citada en el texto. La estatua-menhir de Guilhado carece de un estudio formal del soporte y sus motivos.

Esta serie de monumentos (fig. 4.2. y 4.3.) comparte: el aspecto fálico de algunos, la frecuente representación de armas y la presencia de un motivo geométrico sub-rectangular de difícil interpretación: ¿símbolo estandarizado de poder, elemento de vestuario o ceremonial, parte trasera de la bandolera o de implemento para la fijación de correas de las armas, collar apotropaico, estola? Este motivo también está presente en las estelas de Boulhosa (Viana do Castelo), Preixana (Lleida) o Tremedal de Tormes (Salamanca) (González-García, 2009a). Estas características nos permiten agrupar, dentro de una misma tradición, a todos estos ejemplares. Gran parte de las estatuas-menhir (Chaves, Faiões, São João de Ver, Muíño de San Pedro y Ermida) se pueden encuadrar, tipológicamente, en el tipo 2 del N de Portugal definido por Susana Oliveira Jorge (1986: I-B, 953-959). Excepto la representación femenina de Ermida, recientemente reinterpretada como masculina con armadura (Bueno-Ramírez *et al.* 2005a: 19), se las podría incluir en el subgrupo de estelas faliformes establecido por Almagro-Gorbea (1993: 126-128) (fig. 4.2).

Las piezas de Muíño de San Pedro, Ermida, Faiões, Bouça y Chaves han sido datadas a partir de algunos de estos criterios formales y estilísticos en el Bronce Final o inicios de la Edad del Hierro. A esta última época pertenecerían, por ejemplo, el puñal de la estatua de Chaves o el casco de la pieza de São João de Ver (Jorge y Jorge, 1990: 309; Almagro-Gorbea, 1993: 130-133; Jorge, 1999: 121), cuya cronología ha sido retrasada a los siglos V o IV a.C. por Queiroga (2003: 85). Excluimos tres de las piezas mencionadas de nuestro análisis: Ermida, por su posible carácter femenino; Boulhosa y São João de Ver, por su lejanía a la zona de estudio (fig. 4.1) donde se concentran los hallazgos.

4.3. Contexto, función y sentido

La ausencia de contexto arqueológico ha sido una de las justificaciones más frecuentes para señalar la dificultad que presenta la interpretación de estas piezas. Dicha justificación se ha visto reafirmada por la dudosa localización de las estatuas como primaria u original. En este sentido, primaria o no, la localización de un elemento permite analizar su contexto arqueológico y geográfico más reciente, a partir del cual es posible interpretar y dar sentido a esa pieza. La renuncia al estudio del contexto de las estatuas viene dada en gran medida por la obsesión de la arqueología tradicional

por adscribir toda manifestación a un período concreto y único. Este hecho ha empobrecido el alcance de la interpretación de las estatuas que como cualquier monumento, son concebidas por definición para trascender en el tiempo (Criado, 1993). Su localización y re-localización obedece a procesos socio-culturales, a los cuales podemos aproximarnos a partir de la contextualización territorial y paisajística que, en distintos momentos, pudieron haber adquirido (discusión en Arizaga-Castro *et al.*, 2006). En definitiva, la arqueología como disciplina se ocupa de la cultura material que interpreta a partir de un registro realizado en el presente.

Otros modelos interpretativos contextualizan las estatuas a partir de su caracterización formal para adscribirlas a un período (casi siempre el más antiguo) en el que habrían desempeñado una función determinada y reconocida, ahora sí, a partir de su contexto arqueológico, geográfico o territorial. De ahí que, como indicamos, distintos autores relacionen los grabados sobre los soportes con el Bronce Final o el Hierro I. A partir de esta relación cronológica, otros nos remiten a su contexto geográfico y arqueológico señalando la aparición de muchas estatuas en las proximidades de cursos de agua (Faiões, Chaves, Bouça, Muíño de San Pedro), caminos históricos o vías romanas (Muíño de San Pedro, Vilar de Santos, Tameirón o Marco por citar algunas). Esto último llevó a interpretarlas como señalizadores de caminos (véase Fábrega-Álvarez *et al.*, 2011, con bibliografía). Estos caminos, en el caso de las piezas del grupo Chaves-Verín (Faiões, Chaves, Bouça y Muíño de San Pedro), habrían podido estructurar diferentes territorios (Sousa, 1996: 96-97) o relacionarse con la explotación de recursos minerales (Bettencourt, 2005: 170) o ganaderos (Ruíz-Gálvez Priego, 1998: 177-178). A estas piezas se les ha concedido la misma función atribuida a manifestaciones culturales similares, como las estelas del suroeste de la península ibérica: hitos de señalización de caminos (interpretación también extrapolada para otros ámbitos peninsulares como Navarra: Bueno Ramírez *et al.*, 2005a: 32-33) o de delimitación de fronteras (Ruíz-Gálvez Priego y Galán Domingo, 1991: 260-269; Galán Domingo, 1993).

Nuestro trabajo se centra, precisamente, en desarrollar, a partir de SIG, una metodología que nos permitiera aproximarnos a la relación entre la localización de las estatuas-menhir y la movilidad potencial de la zona. Para ello partimos de la base,

también apuntada por otros autores (Díaz-Guardamino Uribe, 2011), de que estas piezas no estaban tan descontextualizadas como tradicionalmente se había venido afirmando. No obstante, a partir del registro estratigráfico, Alves y Reis (2011) sugieren un notable espesor temporal para la localización actual de Cruz de Cepos, la única estatua con registro estratigráfico conocido. Otros casos no permiten valorar dicho espesor pero sí el hecho intencional de ocupar un espacio y posición concreta en el paisaje rural a partir de su monumentalización (como sucede, al menos, en Marco). El problema de la localización y contextualización de las estatuas lo es también de escala: en el modelo general³⁴ utilizado, los resultados serían idénticos aún variando la ubicación de cada estatua en un área de 8000 m² en torno a cada una. Incluso podríamos ampliar notablemente esta área sin que los resultados variasen significativamente. Desde el punto de vista de la situación del monumento, la escala de análisis resiste cierto grado de incertidumbre posicional. En este sentido, se podría decir que lo que pretendemos es caracterizar la zona del terreno, donde se localiza el monumento, respecto a un territorio muy extenso.

4.4. Planteamiento metodológico

El análisis que proponemos no pretende reconocer la red viaria del área estudiada, sino analizar la relación existente entre un conjunto de localizaciones y su proximidad a zonas con mayor o menor potencialidad para hacer permeable el territorio. En el presente caso, a diferencia de otros contextos, no tenemos puntos clave de origen y destino, tal y como pueden ser, por ejemplo, lugares de habitación. Por esta razón nuestra aproximación potencial en este caso es atemporal, y en todo caso estructural, tal y como se desprende de las variables utilizadas.

¿De qué partimos entonces?, ¿qué es lo que sabemos sobre el modo de desplazarse en contextos que ni conocemos ni situamos con precisión? Lo conocido es poco, ciertamente, pero la capacidad de desplazamiento del ser humano no varía drásticamente en las sociedades prehistóricas del NW de la península ibérica. No varía tanto, además, en un terreno fuertemente condicionado para desplazarse y en donde

³⁴ La base topográfica de los análisis de la movilidad que utilizaremos es un Modelo Digital de Elevaciones de 80 m de resolución, elaborado por la NASA en su misión “*Shuttle Radar Topography Mission*” del año 2000. Este modelo constituye la base de las figuras en las que se representa la zona de estudio.

las variables que condicionan en primer término la movilidad (pendientes y caudales de agua) no han sufrido cambios significativos en la escala utilizada.

En el caso al que aquí nos enfrentamos, se trata, por tanto, de valorar la relación entre la localización de las estatuas y la potencialidad del terreno. Una valoración que, como se verá, está hecha a partir de un modelo explícito: digital y matemático y, por tanto, susceptible de ser cuantificado, lo que no sólo permite introducir un ideal de objetivación (Fábrega-Álvarez, 2004) sino que también facilita la comparación entre las diferentes localizaciones de las estatuas y la caracterización del terreno en términos idénticos (tal y como planteamos en el ap. 1.5.3. del cap. 1).

Este planteamiento supone una gran diferencia respecto a las valoraciones, ya realizadas, sobre la localización del tipo de piezas aquí estudiadas y su proximidad a zonas de paso. Estas observaciones, en la mayor parte de los casos, no se acompañan de ningún tipo de análisis o éste, al menos, no se hace explícito. Por ello, deducimos que estas valoraciones han sido realizadas a partir de la estructura actual del territorio o de referencias históricas. Sospechamos además, que las observaciones se limitan únicamente a las zonas de localización de las estatuas (lo cual no permite valorar en qué medida, el entorno de las estatuas presenta elementos exclusivos relacionados con la movilidad).

Como se verá, nuestro análisis propone, en cambio, una consideración homogénea de todo el espacio geográfico en el que se sitúan las estatuas. Esto nos permite comparar no sólo la localización de estos elementos entre sí, sino también con respecto a cualquier localización en el terreno. También nos ha parecido importante, además, tener en cuenta la localización de las estatuas por separado y no como grupo, lo que permite realizar consideraciones con respecto a cada estatua, en las que, sin embargo, no entraremos en este trabajo pues rebasan, con mucho, sus pretensiones y son, por su importancia, merecedoras de un estudio aparte. Dentro de este tipo de cuestiones vinculadas con cada pieza, resulta especialmente relevante el contexto individual en el que se localiza cada una de ellas. Sabemos que es muy posible que estas piezas hayan sido reutilizadas hasta hoy, en algunos casos re-situándolas y, en otros, reinventando su significado (como, por ejemplo, en el caso de la estatua de Cruz de Cepos que sirvió como elemento divisor de propiedad). En todo caso y tal y como ya

hemos adelantado, dejamos estas consideraciones para futuros trabajos que permitan matizar la situación de cada estatua. Existe, por otra parte, una segunda razón para optar por un análisis individual de cada una de estas localizaciones (tal y como defendemos en el ap. 1.5.3. del cap. 1): el hecho, indicado por F. Méndez (1998), de que “tomar los objetos de trabajo de una forma conjunta produce la uniformidad de los mismos” y, precisamente, observar las diferencias entre cada localización es uno de los objetivos del trabajo que aquí nos hemos planteado, algo que, por cierto, establece, de nuevo, una clara diferencia con respecto a los planteamientos de otros autores.

La proposición de partida de nuestro estudio es similar al capítulo anterior (cap. 3), en la medida que parte de la modelización de los factores físicos que condicionan el desplazamiento, concretados en las nociones de fricción (la mayor o menor dificultad que diferentes partes del terreno ofrecen para el movimiento) y coste (el esfuerzo necesario para desplazarse entre dos puntos teniendo en cuenta la distancia lineal que los separa y la fricción del terreno). En este sentido, los detalles del procedimiento ya fueron explicados en el capítulo anterior. Respecto al modelo topográfico de partida, como ya hemos apuntado es un MDE de 80 metros de resolución. A partir de este modelo básico, se han derivado todos los mapas temáticos empleados en la determinación del componente fundamental del análisis del movimiento en entornos SIG: los mapas de fricción y coste (fig. 4.4.), para los cuales se han tenido en cuenta como elementos principales la pendiente y la orientación, a partir del algoritmo propuesto por Tobler (1993). Adicionalmente, hemos incorporado al análisis la imagen completa de la red hidrográfica potencial de la zona (determinada a partir de un análisis de drenaje), con la finalidad de definirla como zonas pésimas para la movilidad terrestre (tal y como ya hemos descrito en el cap. 3).

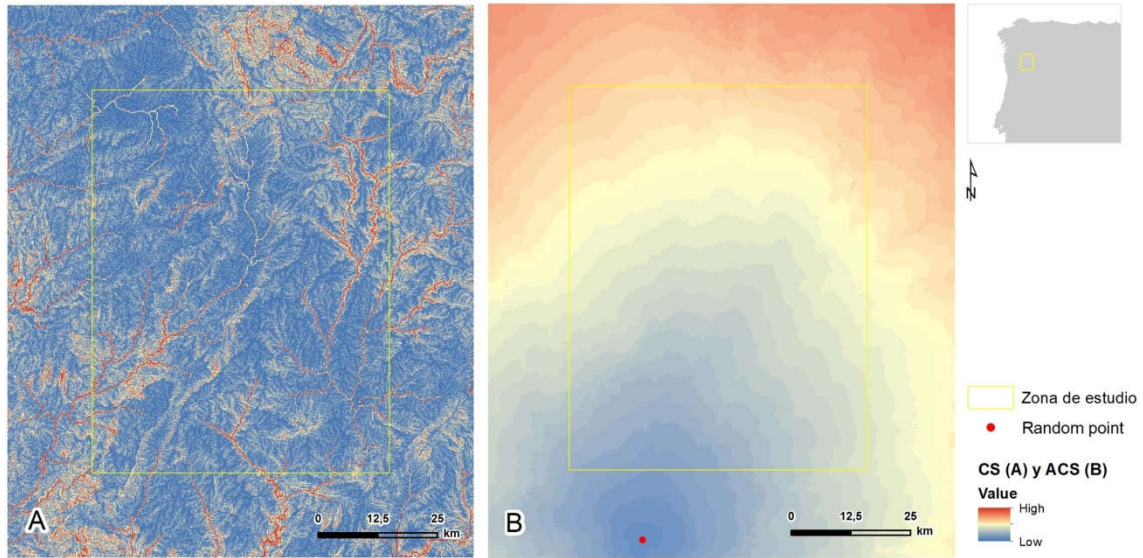


Fig. 4.4. El mapa de fricción (A) representa de forma cuantitativa la relación entre cualquier punto del terreno y la dificultad que supone atravesarlo según la pendiente y los caudales. El mapa de coste (B), elaborado a partir del de fricción, incorpora la dirección, sentido y distancia del movimiento; representa de forma cuantitativa el esfuerzo necesario en alcanzar cada uno de los puntos del terreno desde una localización (en este caso un punto situado aleatoriamente).

4.5. Puntos de destino

Como ya hemos apuntado anteriormente, uno de los problemas fundamentales para abordar el caso de estudio es, precisamente, el desconocimiento del contexto arqueológico de cada una de estas estatuas. Por consiguiente, su relación con puntos concretos en el terreno, como poblados o caminos, se desconoce. Esto limita las posibilidades de cualquier planteamiento que pretenda relacionar la localización de las estatuas con otro tipo de entidades arqueológicas. En el caso de la movilidad esto se concreta en la ausencia de puntos de origen y destino cotidianos, como por ejemplo, lugares de asentamiento. Sin embargo es posible hacer otro tipo de planteamiento. Lo que pretendemos, como ya hemos dicho, es poner en relación las zonas claves de movilidad en una zona concreta y la localización de las estatuas, siempre desde un punto de vista potencial. Para ello hemos utilizado puntos de destino aleatorios, es decir, puntos calculados y distribuidos por el propio software con la condición de estar dentro de una zona determinada (en este caso, una zona ampliada a partir de la zona de estudio en la que se sitúan las estatuas-menhir). El número de puntos aleatorios utilizados fue 50. Para valorar si este número era suficiente, repetimos los cálculos con dos series independientes de puntos, obteniendo resultados similares de la red de

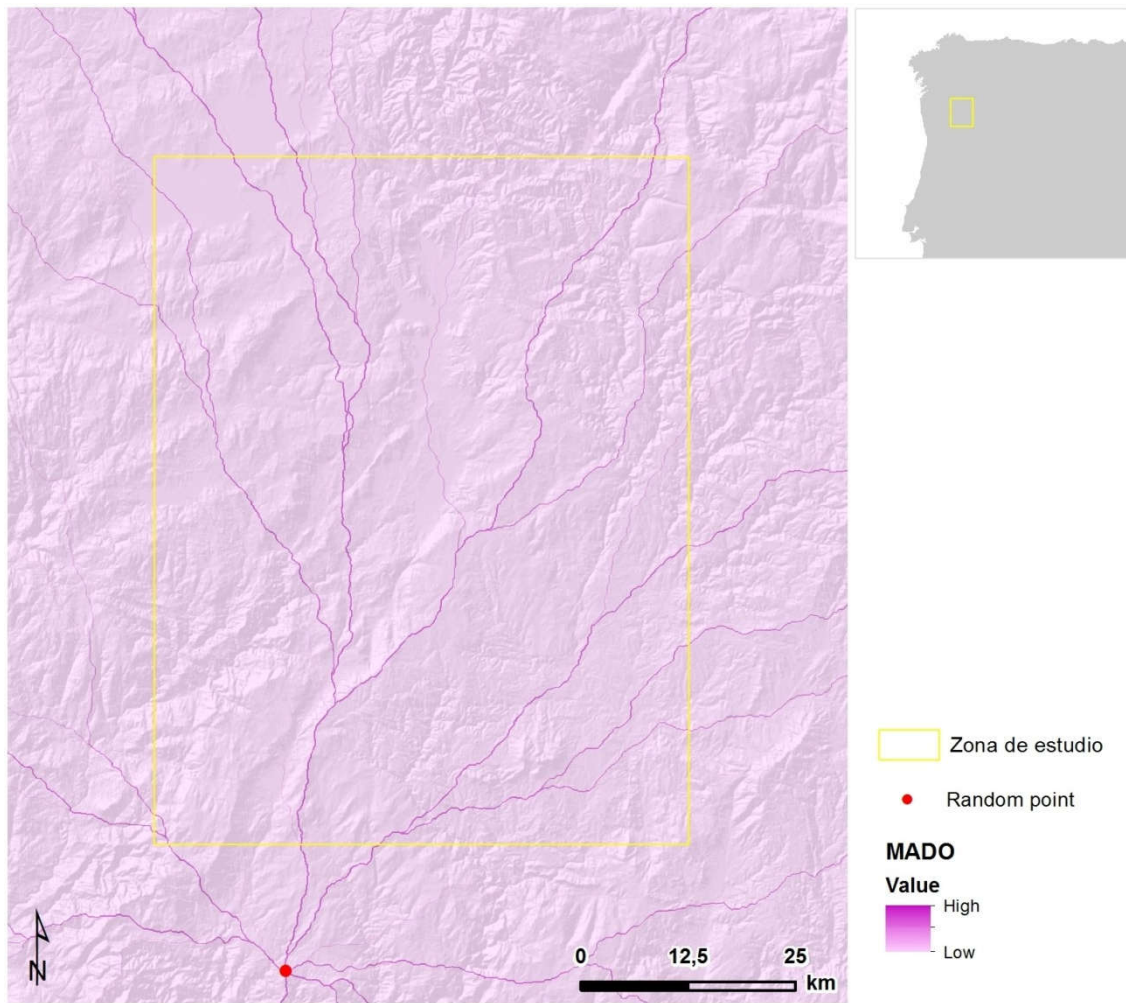
movilidad potencial cuyo cálculo se detalla en el siguiente apartado. A falta de una valoración más profunda, el experimento nos indica que en este caso, a partir de 50 puntos, la estructura de la movilidad no varía significativamente.

4.6. Hacia una estructura de movilidad potencial con MADO

A partir de los mapas de coste calculados desde cada uno de los puntos aleatorios hemos determinado cada uno de los MADO (fig. 4.5.). Decíamos en el capítulo 2 (ap. 2.3.2) que una de las características del MADO es que los valores más altos están presentes inmediatamente al llegar al punto desde donde fue calculado. Lo anterior es lógico, ya que recordemos que se trata de un modelo acumulativo en donde los costes más altos drenan hacia zonas de coste más bajo. El coste aumenta cuando aumenta la distancia al punto desde donde fue calculado. Si sumáramos todos los MADO, los valores más altos seguirían representados por las líneas que llegan a los diferentes puntos desde donde fueron calculados. Sin embargo, las zonas alejadas a los puntos de cálculo presentarían valores significativamente bajos. Esto es una consecuencia de la acumulación que ahora queremos evitar, ya que, en parte, desvirtúa lo que queremos representar: aquellas líneas de MADO que más se repiten en el conjunto de los 50 MADO. Así mediante diferentes procedimientos como la reclasificación, es posible tratar los MADO previamente antes de realizar el sumatorio. De esta forma, a partir de un umbral³⁵, el peso en el sumatorio de las zonas de mayor acumulación de costes bajos será el mismo en cada MADO. Posteriormente, hemos sumado cada MADO reclasificado, obteniendo así una red de movilidad potencial. Dicha red está además jerarquizada según se superpongan en la misma un mayor o menor número de caminos. No olvidemos que el cálculo ha sido realizado desde 50 puntos aleatorios, es por tanto esta cantidad la que representaría un punto del terreno por el que pasarían todos los caminos potenciales calculados desde cada uno de los puntos aleatorios. Estos puntos recurrentes son, potencialmente, claves en la movilidad y pueden ser distinguidos de otros que no lo son tanto. De esta forma hemos clasificado la red de caminos potenciales en tres grupos (fig. 4.6.): LM3 (puntos de paso en los que coinciden de 2 a 11 trazados MADO de los 50 calculados), LM2 (puntos de paso en los

³⁵ En otro trabajo (Llobera *et al.* 2011) proponemos una relación de umbrales de reclasificación según la resolución del modelo. Dicha relación es la utilizada aquí.

que coinciden de 12 a 28 trazados MADO de los 50 calculados) y LM1 (puntos de paso en los que coinciden de 29 a 50 trazados MADO de los 50 calculados). Esto nos va a permitir hacer distinciones según la relevancia potencial de cada uno de los puntos de la red en la movilidad de la zona.



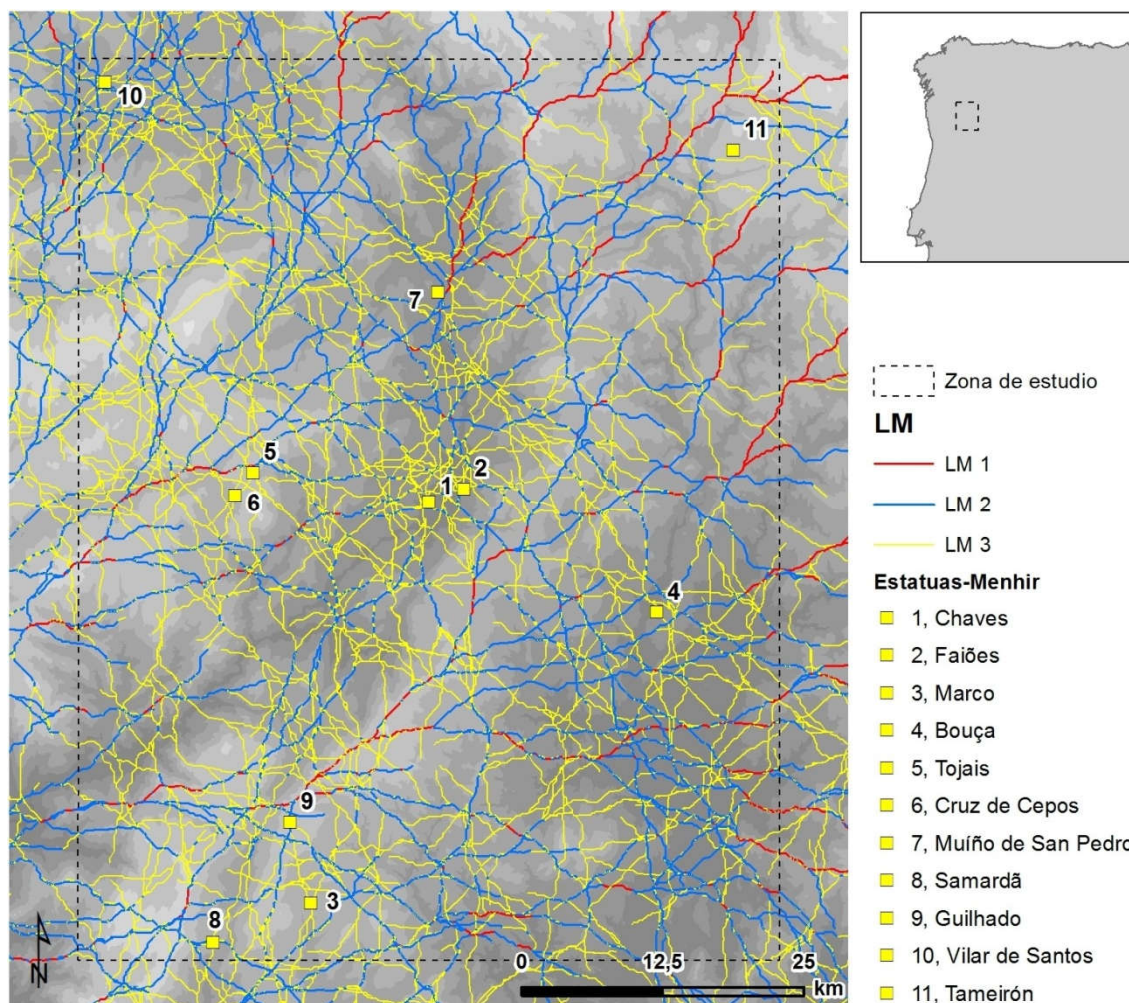


Fig. 4.6. Situación de las estatuas-menhir en relación con las líneas de movilidad potencial calculadas (LM): principales (LM 1), secundarias (LM 2) y de menor recurrencia (LM 3) atendiendo al número de solapamientos desde las distintas posiciones aleatorias.

La figura 4.6. muestra la existencia de zonas en las que las variables condicionan más o menos la movilidad. Mientras en algunas zonas se concentra claramente la movilidad (p. ej. a lo largo de una dorsal con laderas con fuerte pendiente), en otras, existe un gran número de posibilidades potenciales razonables (p.ej, en una planicie abierta). En parte, estas situaciones podrán ser detectadas por la jerarquización en categorías (LM 1, LM2, LM3) que hemos hecho de la red. Sin embargo, no es posible localizar las zonas de cruce más reincidentes a partir de dicha jerarquización. En este sentido, las zonas de cruce son también puntos clave para entender una red de movilidad. Un cálculo sencillo que nos permite reconocer estas situaciones es el de densidad viaria (fig. 4.7.). Las zonas de alta densidad viaria representan localizaciones en las que se cruzan muchas LM. De esta forma hemos aislado los valores más altos de densidad viaria en la zona, y los hemos clasificado de

nuevo en tres categorías: ZAD1, ZAD2 y ZAD3, siendo la primera (ZAD1) la que representa los valores más altos de densidad (potencialmente aquellas que representan una mayor intensidad de los cruces en la red viaria).

Trataremos a continuación de poner en relación la localización de las estatuas con las líneas de movilidad potencial (LM) y las zonas de cruce (ZAD). Para referirnos a ambas en conjunto (LM y ZAD) emplearemos, en adelante, el término “zonas de paso potenciales (ZP)”. Esta relación entre estatuas y ZP se concreta en su proximidad que discutimos a continuación.

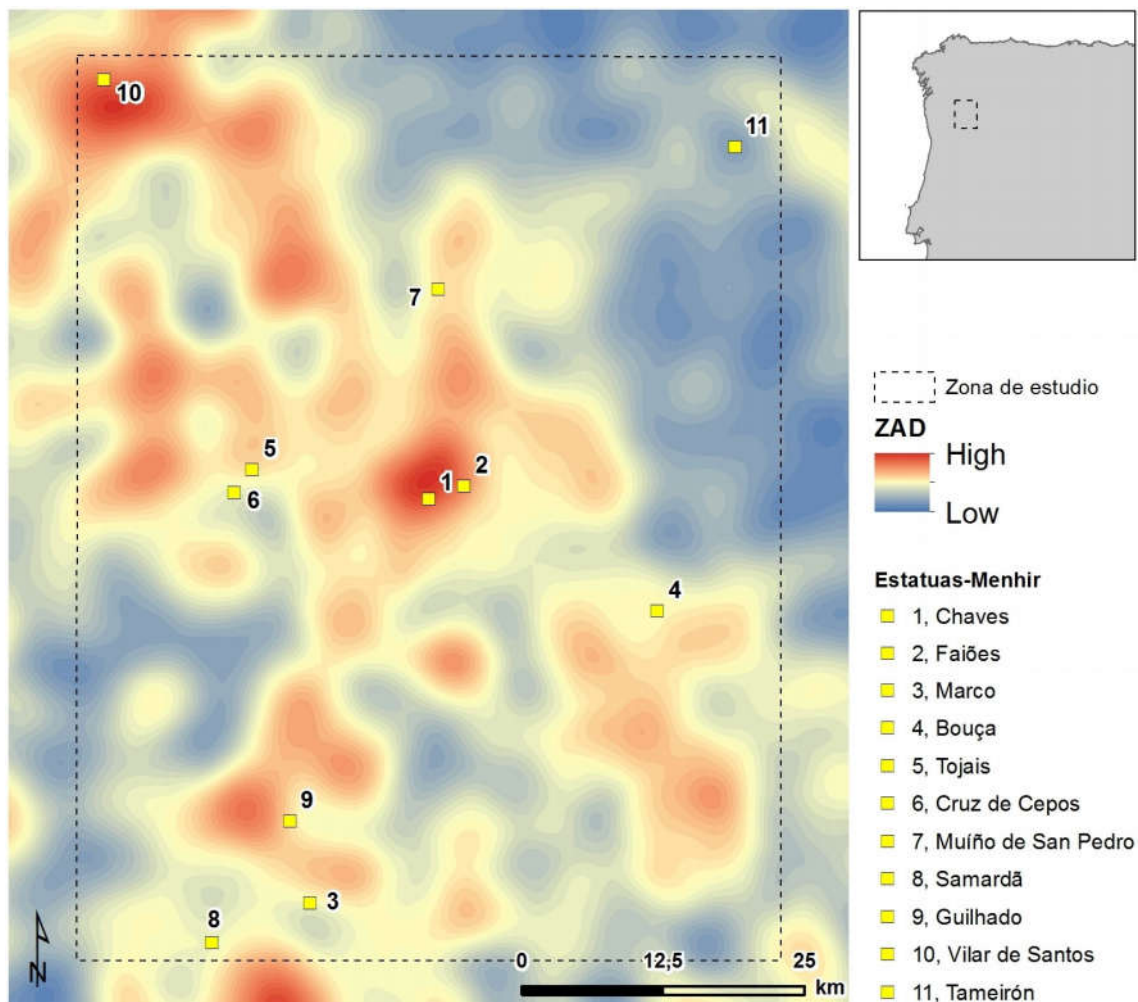


Fig. 4.7. Situación de las estatuas-menhir en relación con las zonas de alta densidad de líneas de movilidad (ZAD). Estas zonas se pueden interpretar, en cierta medida, como zonas de alta potencialidad de entrecruzamientos viarios.

4.7. Lejos y cerca en términos comparativos

Llegados a este punto, debemos recordar la pregunta que planteamos al principio, ¿están cerca o lejos las estatuas de las zonas de paso? Y a esta pregunta respondemos con otra, ¿cuánto es cerca y cuánto es lejos? Para evitar la relatividad que encierran ambos conceptos, hemos recurrido a la comparación. Nuestro planteamiento es el siguiente: las estatuas estarán cerca de zonas de paso si existen muchos puntos en el terreno que estén más lejos y, por el contrario, estarán lejos si existen muchos puntos en el terreno más cercanos a esas zonas de paso que las estatuas. El planteamiento se resuelve calculando cuantos son los puntos que están más alejados a estas zonas desde cada una de las localizaciones de las estatuas. Comparar cantidades calculadas del mismo modo resulta mucho más fácil.

El cálculo empleado es sencillo, se trata en primer lugar de medir la distancia lineal³⁶ entre la situación de la estatua y la zona de paso (ZP) más próxima. En segundo lugar trataremos de determinar cuántos puntos del terreno están a igual o menor distancia que la estatua de esas ZP, lo que nos permitirá calcular la superficie total que ocupan todos esos puntos. Para determinar cuántos puntos están más alejados basta con calcular la diferencia entre esa superficie y el área de la zona de estudio. El resultado se representa porcentualmente y puede entenderse como la probabilidad que tiene un punto del terreno para estar más lejos de las zonas de paso que la estatua en cuestión. Definir a partir de este porcentaje si una localización está lejos o cerca pasa por definir un umbral (en adelante nos referiremos a posiciones cercanas como aquellas en donde más de un 80 % de los puntos estén más alejados. Por consiguiente serán posiciones lejanas aquellas en donde menos de un 20 % de los puntos estén más alejados). En cualquier caso, en las tablas y gráficas que acompañamos figuran, en términos porcentuales, todos los resultados. Por tanto el lector podrá hacer las valoraciones que desee a partir de otros umbrales definidos.

³⁶ Empleamos este procedimiento como una aproximación general. Si bien, una alternativa más orientada a medir la accesibilidad, podrían practicarse replicando la metodología seguida en el capítulo anterior mediante isócronas (ap. 3.3.).

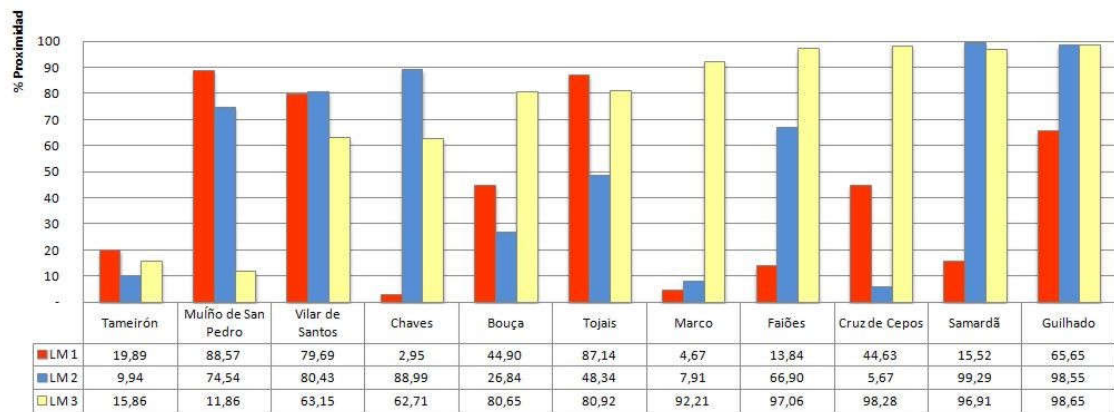


Fig. 4.8. Proximidad porcentual entre estatuas-menhir y líneas de movilidad potencial (LM). Proximidad definida como el porcentaje de posiciones más alejadas en la zona de estudio con respecto a la distancia que separa cada estatua-menhir de la LM más próxima. Por tanto, porcentajes altos indican proximidad entre estatuas-menhir y LM.

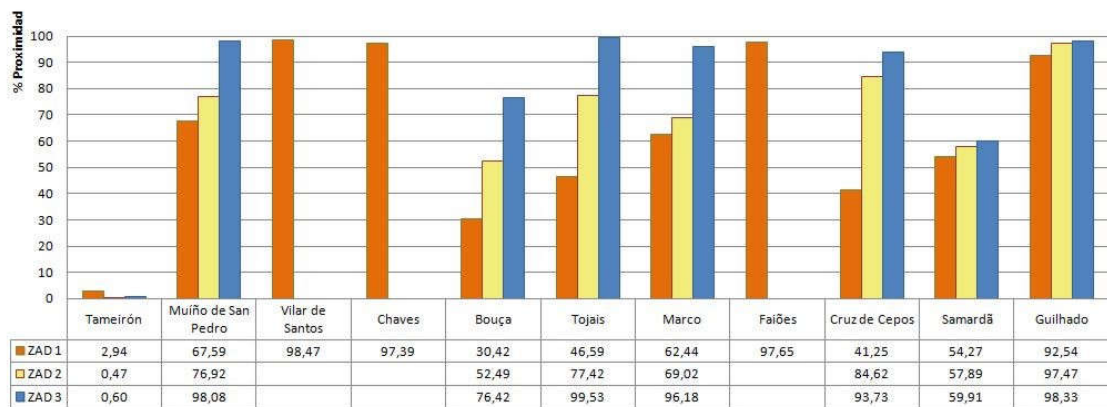


Fig. 4.9. Proximidad porcentual entre estatuas-menhir y zonas de alta densidad de líneas de movilidad (ZAD). Proximidad definida como el porcentaje de posiciones más alejadas en la zona de estudio con respecto a la distancia que separa cada estatua-menhir de la ZAD más próxima. Por tanto, porcentajes altos indican proximidad entre estatuas-menhir y ZAD.

Nuestros primeros análisis, basados en un modelo potencial de movilidad en el terreno a escala regional, constatan la proximidad de las estatuas (salvo la de Tameirón que se caracteriza precisamente por su lejanía) a Zonas de Paso potenciales (ZP) (fig. 4.6. y 4.7.). Si bien, esta proximidad es mucho más significativa, estadísticamente, en unos casos que en otros (fig. 4.8. y 4.9.). En algunos casos las estatuas están próximas a lo que hemos llamado ZP principales (LM 1 y ZAD 1), ZP secundarias (LM 2 y ZAD 2) y ZP terciarias o de menor recurrencia (LM 3 y ZAD 3).

Podemos rastrear también la relación entre movilidad y estatuas-menhir a partir del contexto arqueológico. Atendiendo a este hecho y retomando la consideración del lugar de aparición de las estatuas, debemos señalar que algunas de nuestras piezas, como Samardã o Tojais (Alves y Reis, 2011), se localizan próximas a monumentos megalíticos. Esta vecindad también ha sido señalada en otros contextos de la península ibérica (para su conjunto: Bueno Ramírez *et al.*, 2005b; para Navarra, Bueno Ramírez *et al.*, 2005a: 14-30; para el suroeste peninsular: García-Sanjuán *et al.*, 2006). En su estudio de las estelas de Almadén de la Plata, García Sanjuán *et al.* (2006: 147-150) han indicado que dicha proximidad se puede deber al deseo de conmemorar, mediante la colocación de estelas, espacios que desde antiguo habían sido sacralizados a través de la construcción de monumentos funerarios, sirviendo, a la vez, como delimitadoras de territorios entre comunidades. Esta relación entre estelas, vías y zonas de paso vendría dada allí por su función como “elementos de señalización y monumentalización de determinados segmentos o puntos en vías de comunicación” (García-Sanjuán *et al.*, 2006: 149), conservando, en su integridad, su carácter de glorificación de los jefes de la elite guerrera y militar.

Dicho esto, debemos traer a colación la interpretación sobre los túmulos megalíticos del noroeste ibérico como hitos perceptivos en el tránsito y la movilidad territorial (Criado y Villoch, 1998). Desde este punto de vista y si esta interpretación resultase extrapolable al suroeste (como parecen sugerir los trabajos en esta misma zona de Murrieta-Flores, 2007, se podría defender una re-monumentalización (la estela) de un monumento (el túmulo megalítico) que, a su vez, pudo haber desempeñado una función fundamental para articular el tránsito en el paisaje.

En definitiva, las aparentes relaciones significativas entre la localización de las estatuas-menhir y la movilidad no implican que estos monumentos desempeñaran la función de indicadores camineros. Sobra citar la cantidad de elementos que podemos rastrear asociados a cualquier red viaria. En este sentido, hay que tener en cuenta que, existe una correlación espacial bastante clara entre las formas de movilidad y ocupación del territorio. Por lo que, en menor o mayor medida, la materialidad arqueológica y la movilidad son realidades asociadas. Al margen de esta relación entre

el tránsito y las estatuas, ¿podemos acceder a otro nivel interpretativo vinculado con el sentido socio-cultural de estos monumentos y su localización geográfica concreta?

El nexo establecido entre los monumentos que nos ocupan y la glorificación de las elites resulta de gran interés al interpretar socialmente el significado de las estelas, tanto las del suroeste de la península ibérica como las de grupo galaico-portugués aquí estudiado. Esta estatuaria, generalmente masculina, portadora de armas o de insignias de prestigio (como el motivo sub-rectangular en las piezas del noroeste, o los carros, instrumentos musicales, etc. de los ejemplares del suroeste) nos remite al proceso de jerarquización que conocieron las sociedades prehistóricas peninsulares desde el Neolítico hasta la Edad del Bronce (Harrison, 2004: 165-178; Bueno-Ramírez *et al.*, 2005b). El noroeste peninsular no quedó al margen de dicho proceso, tal y como indica la aparición, durante el Bronce Final, de una elite guerrera que parece apuntar a que dichos grupos estaban adoptando una configuración de “sociedades con guerreros” (González-García, 2009a: 132-133 y 138-143, 2009b).

Estas aristocracias guerreras pudieron haber jugado en el noroeste, un papel muy importante en la ubicación de las estatuas-menhir en zonas de paso o en límites entre territorios. Se ha señalado (Jorge, 1999: 122) que dicha ubicación puede dar cuenta del cambio ocurrido, desde el Bronce Final, en los mecanismos de representación del poder. Las tumbas en las que, hasta entonces, habían sido glorificados los jefes se sustituyen por nuevos espacios de “heroización” de determinados individuos mediante ritos distintos al culto mortuario. Según Díaz-Guardamino Uribe (2006: 21-23), a través de estas nuevas prácticas rituales, pudo conmemorarse, en aquellos lugares señalados por las estatuas-menhir, a individuos ya fallecidos, sirviendo para conservar el recuerdo tanto del personaje individual como del grupo como colectivo social. Incluso es posible, como apuntó Celestino Pérez (2001: 279) para las estelas del suroeste, que dichos monumentos no señalaran el enterramiento del personaje sino el lugar de su ritual funerario. Teniendo en cuenta el posible carácter sacral y ritual de los espacios que señalan estas piezas, así como su posible papel de marcadores territoriales, se podría plantear que dichos espacios funcionaron como santuarios de frontera, homologables, en cierta medida, a los

santuarios periféricos o fronterizos con los que las *póleis* griegas delimitaban su territorio (Polignac, 1984: 42-49).

Como acabamos de indicar existen, por tanto, otras hipótesis al margen de la consideración de las estatuas-menhir como señales viarias, que nos pueden ayudar a interpretar su localización en las proximidades de zonas de paso o vías. Entre ellas también podríamos indicar su posible papel como señalizadores de los recursos económicos de un área concreta, tal y como ha indicado Nixon (2006: 102-103) en su análisis de los procedimientos de construcción del paisaje sagrado de Sphakia (Creta suroccidental).

4.8. Reutilización y pervivencia

Un aspecto destacado de estos monumentos viene dado por su especial pervivencia temporal. Algunos de ellos (Chaves, Bouça, Muíño de San Pedro) han sido, muy probablemente, menhires fálcos transformados con posterioridad en estatuas-menhir (Bettencourt, 2005: 175), fenómeno frecuente en la prehistoria peninsular (Gomes, 1997: 270-272; Rocha, 2003: 128-129). Estas reutilizaciones y transformaciones no terminan aquí; así, por ejemplo, la pieza de Chaves documenta dos momentos diferentes en su transformación de menhir fálco a estatua-menhir, marcados por el grabado, en dos fases cronológicas distintas, de diversos atributos antropomorfos y armas (Jorge y Almeida, 1980: 21). En el ejemplar ourensano de Muíño de San Pedro se manifiesta, además de su transformación de menhir fálco a estatua-menhir, una tercera reutilización y transformación: su conversión, en época romana, en epígrafe funerario mediante la inclusión de un texto en latín (Taboada-Cid, 1988-1989). El fenómeno también se constata en otras áreas de la península: estelas de guerreros del suroeste de Ibahernando (Cáceres) y Chillón (Ciudad Real) (Fernández-Ochoa y Zarzalejos-Prieto, 1994: 269).

Las piezas de Chaves y Muíño de San Pedro nos permiten profundizar en el significado cultural de algunas de las reutilizaciones de este tipo de monumentos. Ambos ejemplares son adscribibles a una misma tradición, menhires fálcos convertidos posteriormente en estatuas menhir, y área cultural, las dos aparecieron a pocos kilómetros de distancia a orillas del río Támega. Su historia en época romana nos

ofrece un ejemplo del cómo reinterpretan los restos del pasado las sociedades prehistóricas o antiguas.

Frente a la reutilización como epígrafe de Muíño de San Pedro, el ejemplar de Chaves podría haber estar sometido a un proceso diferente. Su transformación de menhir fálico en estatua-menhir, nos permite suponer que debió de estar dotado de significado. A pesar de ello, este monumento, según Jorge y Almeida (1980: 5), podría haber sido amortizado como material de construcción en el puente romano de Chaves, ya que aparece junto a éste en el lecho del río. De acuerdo con ello se podría plantear que el monumento, en época romana, hubiera perdido su valor simbólico y cultural. De esta forma pudo haber sido utilizado en el acondicionamiento del cauce y la construcción del puente romano o, simplemente, haber sido arrojado al río. Tampoco es descartable que la estatua-menhir de Chaves fuera arrojada al río o amortizada en otro período, considerando los numerosos trabajos de mantenimiento y reestructuración que, usualmente, presentan puentes o vados a lo largo de la historia. Rechazamos otras hipótesis para explicar su localización, como que se tratara de una ofrenda al Tâmega, similar a las que se conocen en otros contextos europeos, como las *Fontes Sequanae* de la Galia (Aldhouse-Green, 1999: 11-25).

En Chaves, siguiendo una tendencia generalizada en el noroeste de la península ibérica (Meijide-Cameselle, 1988: 78-87), se documentan dos depósitos metálicos fluviales: un collar articulado y un brazalete de oro del Bronce Final (Cardoso, 1944) y un torques de oro de la II Edad del Hierro (Cardoso, 1942). En este mismo lugar también afloran aguas minero-medicinales que lo convirtieron en centro termal desde la Antigüedad (implícito en su nombre latino, *Aquae Flaviae*: Díez de Velasco, 1998: 15 y 23-24, Silva *et al.*, 2006-07). Ambos indicios no bastan para defender la existencia de un santuario similar a los de la Galia (Romeuf, 1986: 65-89; Aldhouse-Green, 1999: 92-100). Frente a los cientos o miles de exvotos y/o fragmentos conocidos en los santuarios franceses, en Chaves sólo se ha hallado la estatua-menhir en las aguas del Tâmega. Se podrían esgrimir para defender el culto salutífero vinculado con las aguas dos epígrafes en latín dedicados a Tutela, las Ninfas o Isis (Díez de Velasco, 1998: 78; 98-99 y 119-120). Pero ni en Chaves ni en gran parte del noroeste peninsular, existen

indicios de cultos prerromanos vinculados con los afloramientos de aguas termales (Díez de Velasco, 1998: 121 y 142-146).

A partir de la interpretación de Jorge y Almeida (1980: 5) sobre la reutilización de la estatua de Chaves y de la transformación en epígrafe de Muíño de San Pedro, planteamos dos modelos interpretativos de comportamiento con respecto al pasado en un mismo momento y área geográfica. A la posible ruptura cultural implícita en la reutilización de la pieza de Chaves, en un entorno urbano fuertemente "romanizado", se contrapone la nueva resemantización de un elemento del pasado en Muíño de San Pedro. Este fenómeno resulta comprensible en un área rural cuya mayor carga cultural indígena posibilitaba la asimilación o comprensión de este tipo de piezas por la población local. En contextos como Chaves, un monumento de este tipo, ajeno a la cultura romana, podría haber perdido valor cultural o simbólico, de ahí que sólo fuese apreciado como material para la construcción del puente o, simplemente, fuese amortizado, arrojándolo a las aguas del Támea. En cualquier caso y como ya hemos señalado, la información de partida nos permite solamente contemplar esta posibilidad como una hipótesis de trabajo, cuya formulación resulta de interés para su futura contrastación con otros casos.

Desde una perspectiva paisajística señalamos las posibilidades monumentales que las estatuas pudieron haber jugado en un paisaje rural "romanizado", valorando la proximidad entre las vías romanas y la localización de las estatuas en la zona de trabajo (fig. 4.10. y 4.11.). La proximidad es especialmente manifiesta en las vías cuyo trazado está mejor documentado (Vilar de Santos, Muíño de San Pedro, Cruz de Cepos, Tojais y Marco, al menos), por la conservación de su traza o la presencia de miliarios o elementos constructivos como puentes. Las distancias mayores corresponden bien a estatuas en tramos de vías mal documentados (Guilhado o Faiões) o a localizaciones de estatuas peor documentadas. Sanches y Jorge (1987: 78), según referencias orales, apuntan para Bouça lugares de procedencia significativamente más próximos a la vía XVII que la localización actual que hemos considerado.

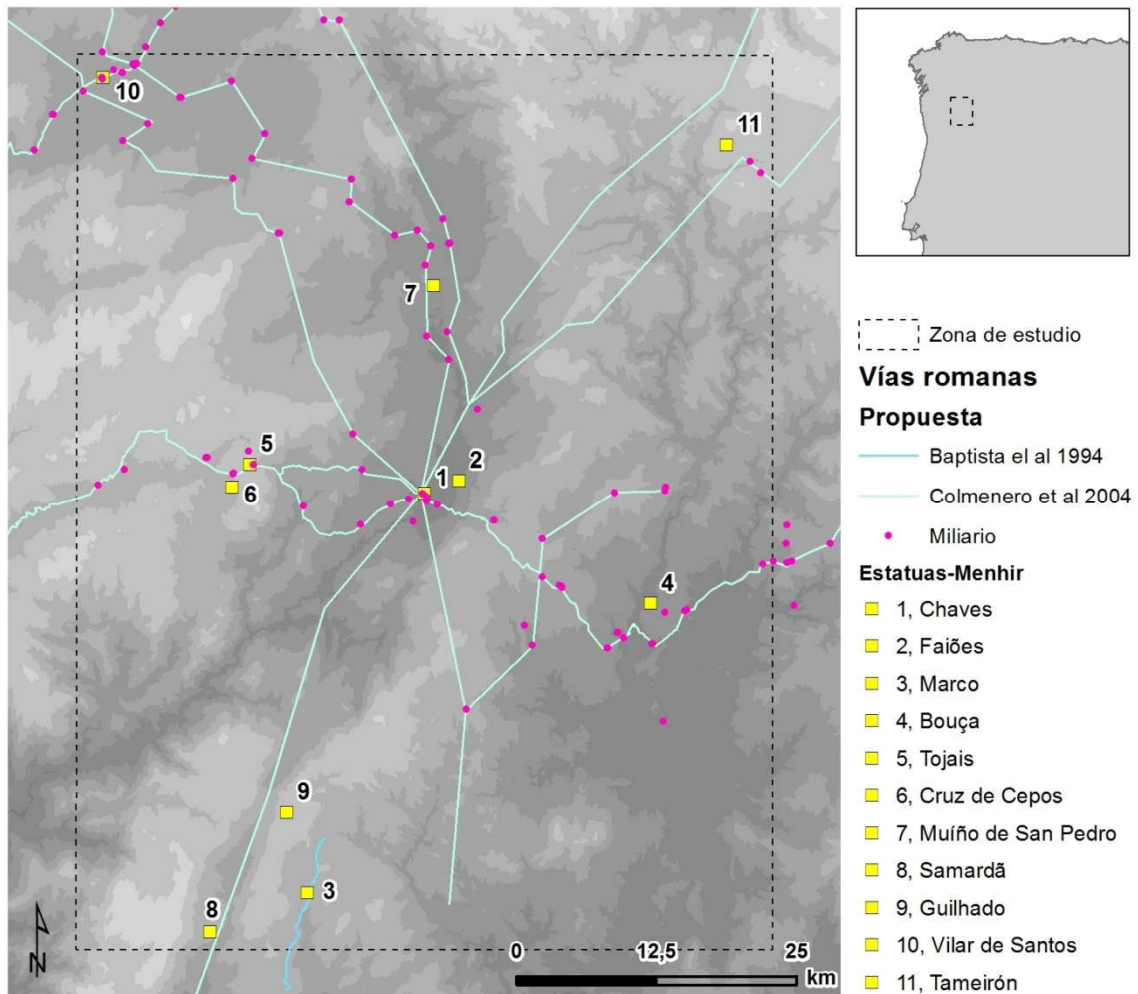


Fig. 4.10. Situación de las estatuas-menhir en relación con las distintas propuestas del viario romano en la zona de estudio.



Fig. 4.11. Proximidad porcentual entre estatuas-menhir, zonas potenciales de movilidad principal (LM 1 y ZAD 1) y propuestas de trazado de vías romanas en la zona de estudio. Proximidad definida como el porcentaje de posiciones más alejadas en la zona de estudio con respecto a la distancia que separa cada estatua-menhir de los elementos anteriores más próximos (LM 1, ZAD 1 y vías romanas). Por tanto, porcentajes altos indican proximidad entre estatuas-menhir y vías romanas, LM1 o ZAD1.

Aún teniendo en cuenta lo anterior, la proximidad entre estatuas y las propuestas de trazado de las vías romanas es incluso, en términos estadísticos, más significativa que la que expresa su relación con ZP (fig. 4.11.). En este sentido, el 82,41% de las localizaciones aleatorias de la zona de estudio están más alejadas de las vías que las estatuas-menhir, mientras el 71,62% de las localizaciones distan más de las ZP principales (LM 1 y ZAD 1) que las estatuas-menhir. Lo anterior quiere decir que si situáramos un punto en la zona de estudio aleatoriamente, tendría un 10,79% más de posibilidades de estar más próximo que las estatuas-menhir respecto a las ZP principales que al viario romano. En definitiva, la proximidad entre las estatuas y las vías romanas expresada porcentualmente es un 10,79% mayor que la proximidad entre estatuas y ZP. Además de lo anterior, la proximidad de las estatuas-menhir a las vías romanas (la desviación estándar es del 15,4%) es bastante similar en los distintos monumentos. En todo caso, es más parecido que la proximidad de cada estatua a las zonas de paso potenciales (la desviación estándar es del 27,44%).

Las vías romanas jugaron un papel fundamental en la vertebración del territorio. No resulta difícil pensar que los elementos más próximos a las vías en términos de accesibilidad tuvieran una presencia destacada y en contraste con el resto del territorio. Es posible que la presencia de estos monumentos se manifieste también en términos perceptivos. Para evaluarlo nos hemos basado en aquellos casos en los que la localización de las estatuas como elementos monumentales y el trazado de la vía están mejor documentados. Partiendo de lo anterior hemos calculamos la visibilidad (*viewshed*, en realidad, ver cap. 5) de las estatuas de Cruz de Cepos y Tojais desde el trazado de la vía XVII³⁷ (fig. 4.12.). Ambos monumentos son potencialmente visibles en términos topográficos. El tamaño de las estatuas es otro factor que afecta las posibilidades de percepción. Desde la vía es posible que se identificaran como soportes (más claramente en el caso de la estatua de Tojais), y sobre todo se vieran con claridad los espacios inmediatos a ellas (la relación entre tamaño de los objetos, distancia y percepción en el paisaje ha sido tratada entre otros por Higuchi, 1988; Ogburn, 2006). Otra característica que describe esta relación es que el abanico de visibilización de ambos monumentos se orienta hacia la vía, lo cual parece reforzar la

³⁷ La base topográfica del análisis de visibilidad es un Modelo Digital de Elevaciones de 10 m de resolución, elaborado a partir de cartografía a escala 1:10000 del Instituto Geográfico Português en 1995.

monumentalidad de las estatuas en el transcurso de la misma. De momento este modelo potencial que sirve como primera valoración de las posibilidades perceptivas de estos monumentos en el paisaje confirma la relación visual entre la estatua de Marco, también hincada, y el trazado de la vía romana que pasa a escasos metros (Lopes *et al.* 1994). Si bien, esta relación visual (establecida a partir del *viewshed*) tal y como veremos en el capítulo 5, no es suficiente para valorar en profundidad la monumentalidad de las estatuas.

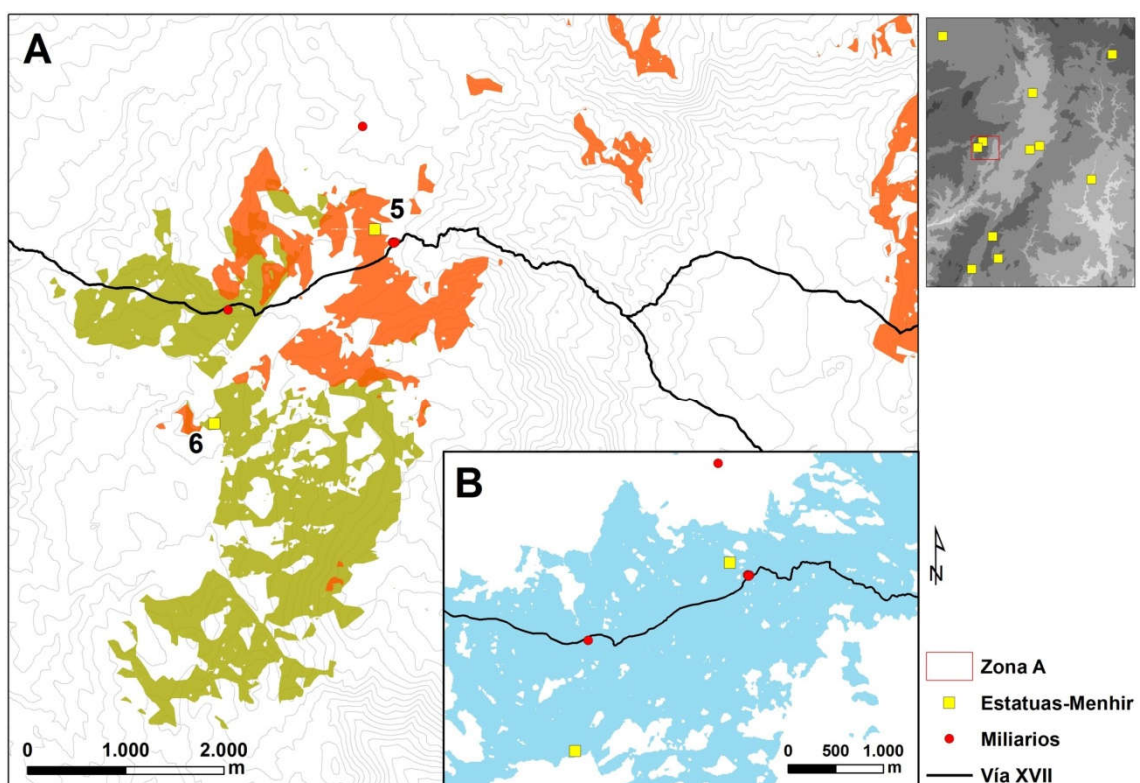


Fig. 4.12. Cuencas de visibilización de las estatuas de Cruz de Cepos y Tojais en relación con el entorno del trazado de la vía romana (A), curvas de nivel cada 25 m. Cuenca visual desde la vía en relación con su entorno en donde se sitúan ambos monumentos (B).

Ponemos en juego otro elemento viario significativo en este paisaje rural. En todo el Imperio romano los miliarios son un elemento fundamental para entender la monumentalidad viaria. Especialmente en nuestra zona de estudio, la vía XVIII agrupa la mayor concentración de miliarios del Imperio (Rodríguez-Colmenero *et al.*, 2004), mientras que la vía XVII y, en general, el entorno de *Aquae Flaviae* destaca por sus altas concentraciones con respecto a otras zonas del noroeste. Los miliarios son monumentos que informan sobre la vía y conmemoran al emperador. Como ya hemos

argumentado, las estatuas también pudieron tener un sentido glorificador de la elite guerrera indígena. En este sentido, podemos pensar en un modelo de asimilación de la tradición local que se manifiesta en las vías romanas que, convertidas en ejes fundamentales de articulación del territorio, glorifican a partir de miliarios al emperador, mientras las estatuas siguen conmemorando a las elites indígenas. Resulta significativo el desequilibrio potencial que se advierte desde el punto de vista monumental, ya que mientras los miliarios están al pie de la vía (muy visibles y accesibles) las estatuas quedan relegadas a un segundo plano (menos perceptibles y accesibles).

Llegados a este punto y teniendo en cuenta las evidencias que relacionan las estatuas-menhir con períodos anteriores, cabría preguntarse cómo interpretar la proximidad geográfica entre estatuas y vías romanas. Podríamos pensar que la muestra (11 casos) no es significativa o que el viario romano reaprovecha o coincide en gran medida con el viario anterior. Otra posibilidad sería la re-localización de las estatuas durante la "romanización". Pudiera ser que aquellas estatuas que pierden su monumentalidad por estar alejadas de las vías (y por tanto del nuevo territorio) fueran amortizadas o destruidas. Por supuesto caben muchas más interpretaciones y es posible que ninguna explique por completo esta proximidad. Pero es indudable el epígrafe romano en la estatua de Muíño de San Pedro y la relación significativa en términos estadísticos entre la localización de estos monumentos y las vías romanas.

Las reutilizaciones conocidas de estatuas-menhir no se detienen en la Antigüedad. Destacamos la referencia en documentos medievales de los siglos XI y XII al posible empleo de la estatua de Faiões como delimitador territorial de la aldea homónima (Almeida y Jorge, 1979: 10) o de monumentos arqueológicos, túmulos y megalitos en época medieval y posterior (Martinón-Torres, 2001). Así interpretamos el uso de estos monumentos por la cultura campesina tradicional, como marco divisorio entre dos aldeas (estelas de Marco: Baptista *et al.*, 1994: 147, o Cruz de Cepos: Alves y Reis, 2009: 79), material constructivo para vallados (ejemplares de Tojais: Alves y Reis, 2009: 80, o Guilhado) o jambas de puertas de fincas rurales (Vilar de Santos: Museo Provincial de Ourense, 2002), con paralelos en otras zonas europeas (Bonenfant y Guillaumet, 1998: 37-38). En casi todos estos casos las partes decoradas de las piezas

siempre resultan visibles. Ello nos permite pensar que se revisten de cierto sentido simbólico, posiblemente apotropaico, tal y como sucede con las piezas escultóricas conocidas como “cabezas cortadas” reutilizadas por la cultura campesina tradicional de este ámbito peninsular (Arizaga-Castro *et al.*, 2006: 119-121; sobre la problemática atribución de estas piezas a época prehistórica: Duceppe-Lamarre, 2002: 291-292). Nuevos usos derivan del influjo de la cultura de masas o de la cultura erudita sobre la cultura tradicional: la ubicación en un campo de fútbol, después de haber sido pintada, de la estela de Faiões (Almeida y Jorge, 1979: 6-7), las monumentalizaciones, en espacios públicos y a iniciativa municipal, de las piezas de Bouça (Sanches y Jorge, 1987: 78) y Tameirón (Rivas-Quintás y Rodríguez-Cruz, 2002: 75), o el interés de los poderes públicos locales por su rápida musealización (como en el caso de la pieza de Samardã en el museo de Vila Real).

4.9. El sentido de la reutilización

Estas reutilizaciones y conservaciones se pueden interpretar como mecanismos para conservar el recuerdo, la memoria social, uno de los procedimientos mediante los cuales las sociedades logran comprender ese “país extraño” que, para ellas, supone el pasado (Lowenthal, 1998: 271-274). Actualmente podemos considerar superada la antigua dicotomía entre “sociedades frías o primitivas” y “sociedades calientes o civilizadas”, aquéllas que anulan el devenir histórico o que lo convierten en motor de su desarrollo (Lévi-Strauss, 1984: 355-390). La diferencia entre ambas no estribaba en su negación o aceptación del pasado, sino en nuestra capacidad para reconstruirlo (Leach, 1989: 34). En las “sociedades frías”, esa reconstrucción considerada como la sucesión de acontecimientos vividos, resulta difícil o incluso imposible. No obstante, como ha apuntado Sahlins (2007: 67-79), podemos llegar a conocer la historia de esas sociedades, siempre y cuando la comprendamos como el estudio de la persistencia, a través del tiempo y dentro de un mismo sistema cultural, de una misma estructura y de los cambios que ésta ha conocido durante dicho período.

La reconstrucción de esa historia supone aproximarse a las formas de creación de recuerdo o memoria social desarrolladas por los grupos humanos antes de la creación de la escritura (Connerton, 1989; Bradley, 2002). La memoria social oral, según el concepto griego de verdad (*aletheia* o ausencia de olvido, como indica su alfa

privativa inicial), se puede llegar a convertir en verdad precisamente, porque implica no olvidar (Detienne, 1983). Distintas variedades de relatos orales crean este tipo de memoria: leyendas o tradiciones históricas (Vansina, 1965), mitos que pueden conservar su carácter de explicación del pasado en contextos alfabetizados (Calame, 1998: 132-149) o llegar a ser auténticas explicaciones históricas (Idoyaga-Molina, 1998). Otro procedimiento usa objetos para materializar el recuerdo. Este método, en ocasiones, puede emplear formas de grafismo, que no de escritura como la *Biblia Dakota* que conserva, mediante dibujos y símbolos, el recuerdo de hazañas y grandes personajes del pasado (Severi, 2007: 114-164). También destaca la reutilización de monumentos a través de su resemantización. Este proceso como indica Petts (2002: 206), no es en absoluto casual: “the decision to reuse a monument was a meaningful action, not a random appropriation of any prehistoric monument”. Dichas reutilizaciones suelen implicar la realización de ritos junto a monumentos, que hacen presente el pasado, actualizándolo y dotándolo de sentido social. Desempeñan la misma función del mito en los relatos orales que dan cuenta del pasado. Esta identidad funcional entre mito y rito no debe sorprender si, siguiendo a Leach (1976: 33-36), consideramos que ambos transmiten un mismo mensaje simbólico a través de las palabras y el relato o mediante gestos y actos.

Los monumentos suelen vincularse con paisajes o elementos del paisaje que, por diversos motivos, han captado la atención de las sociedades (Gosden y Lock, 1998: 4-6; Bradley, 1998). De esta forma, podemos explicar la génesis de relatos y narraciones, en muchos casos de origen mítico, y de actos rituales con los que se pretende dar cuenta del origen de dichos rasgos o monumentos, así como la reutilización y la consiguiente creación de un nuevo significado cultural para muchos de ellos ya desde tiempos prehistóricos. Nos encontramos, así, ante el paisaje como referencia directa de mitos que pueden servir para explicar el pasado (Wells, 2008: 116-128; Buxton, 2000: 87-115). Es la misma lógica que caracteriza a los lugares sagrados de los aborígenes australianos: la asociación de un rasgo concreto del paisaje con un antepasado, un topónimo, un mito, un tótem y un ritual permite dar cuenta del *Dreamtime* (Glowczewski, 2006: 978) como el tiempo no humano. Los monumentos con ellos asociados se convierten, de ese modo, en *mnemotopoi*, en lugares del recuerdo (Rodríguez-Mayorgas, 2007: 48-54) que, en tradiciones como las de los

malangan melanesios (Küchler, 1993), no necesitan de ningún tipo de monumento para que sobreviva el recuerdo con ellos asociado.

Los significados que adquieren estos monumentos (que también pueden ser salvajes: Criado 1993) no son estáticos, se adaptan a nuevas situaciones históricas y socioculturales que les otorgan un nuevo significado (Holtorf, 1998: 27; Blake, 1998: 68). Como consecuencia de dichos cambios, esos paisajes llegan a convertirse, incluso, en mecanismos de creación de esa forma de memoria social que es la memoria histórica en sociedades alfabetizadas (Stewart y Strathern, 2003). La conservación de la memoria social mediante la reutilización de monumentos es un mecanismo típico y muy frecuente en las sociedades orales. Sin embargo, no es el único pues también existen ejemplos de construcción de formas atópicas o extraterritoriales de memoria social como el judaísmo mosaico (Assmann, 1999: 1017-1018).

En las sociedades prehistóricas, sólo podemos llegar a comprender de forma muy fragmentaria estas formas de creación de memoria social a través de la reutilización de monumentos. La escritura posibilita el conocimiento de los mitos, tradiciones históricas o legendarias asociadas al proceso de cambio de los monumentos. En las sociedades ágrafas contemporáneas, podemos llegar a él gracias al registro etnográfico de las tradiciones orales (Vansina, 1965: 187-204). El noroeste de la península ibérica nos ofrece un buen ejemplo de este proceso de apropiación cultural de elementos del pasado: las múltiples tradiciones populares que vinculan a personajes míticos (*mouros* y *mouras* del campesinado gallego) con monumentos prehistóricos como túmulos megalíticos y castros (Aparicio-Casado, 2002; Arizaga-Castro y Ayán, 2007: 452-457). En muchas sociedades históricas se ha estudiado este tipo de fenómenos, por citar algunas mencionamos la Roma republicana (Rodríguez-Mayorgas, 2007: 11-68), la Inglaterra anglosajona (Williams, 1998; Semple, 1998), la Irlanda (Newman, 1998) o la Escocia medievales (Driscoll, 1998) o, incluso, el estado francés contemporáneo (Dietler, 1998). En las sociedades prehistóricas ignoramos estas tradiciones narrativas y, por ello, la interpretación que se puede hacer de este tipo de procesos es siempre más fragmentaria e hipotética (a este respecto: Van Dyke y Alcock, 2003: 7-8, así como los diversos trabajos que recogen). Pese a ello, la investigación prehistórica ha venido prestando recientemente una mayor atención a la reutilización de materiales arqueológicos como procedimiento a través del cual las

sociedades han explicado su pasado (desde una vertiente más teórica: Bradley, 2002; casos concretos en: Hingley, 1996, 2006, 2009; Lorrio-Alvarado y Montero-Ruiz, 2004; García-Sanjuán, 2005; García-Sanjuán *et al.*, 2007).

4.10. Espacios, monumentos, caminos y recuerdos

La vida de las estatuas-menhir no se puede limitar, como se ha señalado frecuentemente, a la Edad del Bronce. La relación entre estatuas-menhir y ZP no implica aceptar la hipótesis más generalizada con respecto al papel de las primeras como marcadores viales. Las estatuas-menhir pudieron actuar como elementos de señalización y monumentalización de determinados espacios (destacables por su importancia ritual, por sus recursos, etc.) a los que dan acceso o que unen dichas rutas. Esa vinculación podría haberse mantenido con posterioridad a la conquista romana como parece indicar la relación existente entre vías romanas y estatuas-menhir.

Las rutas podrían estar articulando el paisaje, uniendo entre sí diversos espacios que, a juzgar por su posible uso ritual, podríamos considerar como sacralizados o sagrados (sobre la construcción de este tipo de paisajes Nixon, 2006: 91-116). Cada estatua-menhir actuaría como marcador y elemento de recuerdo de dichos espacios, constituyendo posiblemente, un *mnemotopo*. Es, incluso, hasta posible que el propio camino se haya constituido como un espacio sagrado o un espacio de recuerdo. En el noroeste de la península ibérica numerosos indicios apuntan en esa dirección: la sacralidad de los cruces de caminos en el folklore tradicional gallego (Taboada-Chivite, 1975: 103-104) o los Lares Viales de la *Gallaecia* romana, divinidades vinculadas con los caminos tras las que se ocultan dioses indígenas (Portela-Filgueiras, 1984: 163-167). No podemos olvidar que muchas de las estatuas-menhir están asociadas geográficamente a las vías romanas más monumentalizadas del Imperio. La densidad de miliarios documentados en esta zona sorprende en el noroeste ibérico, donde la asunción de la cultura romana parece haber conservado una fuerte impronta cultural indígena.

Las estatuas-menhir, hitos de espacios socialmente significativos de la memoria colectiva, podrían actuar como las iglesias y los iconos en el paisaje sagrado del suroeste de Creta: monumentos cuyas localizaciones informan a los habitantes sobre todo lo necesario del área en la que aquellos se alzan y sus capacidades. Conocer los

monumentos es conocer los espacios y su entorno, con sus características y posibilidades (Nixon, 2006: 103-104). Este conocimiento seguirá vigente mientras continúen en uso los monumentos y los espacios que señalan y, con ellos, su significado social y el recuerdo colectivo que implican (Nixon, 2006: 107). Si dichos espacios y monumentos se pierden también desaparecerán el significado social y el recuerdo colectivo, a pesar de que, como ha indicado Nixon (2006: 109-116), los paisajes sagrados presentan, en la larga duración, modelos recurrentes. En el noroeste de la península ibérica existen indicios de esta recurrencia entre paisajes sagrados distintos. Así parece indicarlo la reutilización y reconversión de menhires fálicos en estatuas-menhir en la Edad del Bronce, la creación de una tradición de estatuas-menhir durante esta última etapa y su pervivencia a inicios de la Edad del Hierro o incluso en época romana, si aceptamos que el individuo recordado en el epígrafe de la pieza de Muíño de San Pedro era uno de esos jefes cuyo recuerdo se honraba, como parece haber sucedido en plena Edad del Bronce (González-García, 2009a: 138-143). Ese modelo continuista es especialmente interesante en el cambio de era. Además de esa inscripción latina debemos tener en cuenta la relación territorial y paisajística entre las vías romanas y las estatuas-menhir aún cuando éstas no presenten inscripciones latinas. Según García Sanjuán *et al.* (2007: 111): “la ideología religiosa romana implicó e involucró, con más frecuencia de lo que se ha supuesto hasta el momento, la asimilación, uso e integración de espacios y monumentos funerarios prehistóricos y por tanto de elementos (reales o supuestos) provenientes del pasado”. En el contexto cultural del noroeste ibérico en el cambio de era, la reutilización de estos monumentos y espacios (García-Sanjuán *et al.*, 2007: 123), se convierte en un mecanismo de afirmación ideológica, resistencia cultural y cohesión social de las elites y/o comunidades indígenas frente al Imperio.

Junto con esta continuidad tenemos, igualmente en un ámbito temporal de larga duración, indicios de discontinuidad y de desaparición de estos paisajes y de la memoria social con ellos vinculada. El primer testimonio es la pieza de Chaves, arrojada al río o utilizada como material constructivo del puente de *Aquae Flaviae* porque en el paisaje romano y urbano de dicha localidad ya no desempeñaba socialmente ningún papel. Los restantes indicadores nos los ofrecen los usos dados a estas piezas en la sociedad campesina tradicional, deudora de un paisaje sagrado

constituido por nuevos hitos (iglesias y santuarios) que sustituyeron a los antiguos marcadores sacrales. A partir de este momento, las estatuas-menhir pasaron a servir como materiales constructivos a cuya decoración se otorgó cierta capacidad apotropaica. Estos nuevos usos redefinieron su relación con el paisaje y su integración en distintas estructuras arquitectónicas tradicionales, como vallados (Guilhado, Tojais), puertas de vallados (Vilar de Santos) u otros tipos de construcción mucho más ‘cosmopolita’ como un campo de fútbol (Faiões). Este proceso alcanza su auge por influjo de la cultura erudita sobre la popular con la constitución de algunas piezas en patrimonio histórico, su conversión en monumentos públicos (Bouça, Tameirón) o su musealización (Faiões, Chaves, Samardã, etc.).

5. Visto y no visto. Una reflexión sobre el uso de los SIG en el análisis de visibilidad en el marco de la arqueología del paisaje

El verdadero viaje de descubrimiento consiste, no en buscar nuevos paisajes, sino en mirar con nuevos ojos (Marcel Proust)

5.1. Introducción

El análisis de visibilidad en arqueología es un ámbito que ilustra la complejidad inherente a la arqueología como disciplina. Desde distintos métodos de interpretación (explicativo o hermenéutico), paradigmas (procesual o postprocesual) y tecnologías (analógicas o digitales) se han planteado investigaciones sobre la visibilidad que difieren notablemente. En este capítulo, nos centraremos en valorar las posibilidades y potencialidad que tienen los SIG para superar las críticas que, desde hace dos décadas, se han realizado sobre su uso para analizar la visibilidad dentro del marco de la arqueología del paisaje (desde distintos paradigmas). Debemos decir que, fuera del ámbito de la fenomenología más dura, el empleo de los SIG en el análisis de la visibilidad sigue caracterizado por un cierto optimismo basado en la potencialidad de los SIG como tecnología (a pesar de la autocrítica). Con ello queremos relativizar, como decíamos al principio, la diversidad del panorama que deriva de la multiplicidad de posicionamientos, ofreciendo también otras realidades más allá de visión hegemónica derivada del contexto académico anglosajón.

Teniendo en cuenta unas y otras realidades, ofrecemos aquí una valoración que supera cualquier posicionamiento crítico destructivo (como aquellos posicionamientos fenomenológicos más radicales que niegan cualquier potencialidad de los SIG para hacer arqueología del paisaje). En este sentido y en la línea de otros trabajos (p. ej. Gillings, 2012) partimos de una visión crítica constructiva, intentando contribuir al diseño de un marco adecuado. El texto se centra en dos problemas característicos, proponiendo soluciones que convergen en una misma dirección.

El primer problema se basa en la pobreza representativa. En este sentido, el análisis de visibilidad con SIG se ha caracterizado a partir de un concepto único: *viewshed*. Por una parte, sigue existiendo una asociación errónea del *viewshed* como una representación directa de “lo que es visible”, a pesar de los trabajos (una buena

síntesis en Wheatley y Gillings, 2000) que han señalado las cautelas de una representación muy simplificada y alejada de cualquier criterio perceptivo. La agudeza visual del ser humano, las condiciones atmosféricas, o incluso las propiedades de lo observado son solamente algunas de las variables que un *viewshed* no tiene en cuenta tal y como se ofrece habitualmente en un SIG. Por otra parte, la posibilidad de profundizar en la estructura visual del espacio requiere de otros conceptos y sus representaciones.

El segundo problema, aunque relacionado con lo anterior, se centra en la frecuente aplicación de estas metodologías dentro de un marco carente de teoría, planteamientos y/o estrategias de investigación adecuadas. En cierta medida, dicha carencia es especialmente notoria en la ausencia de modelos hipotéticos o interpretativos bien definidos que nos ayuden a abordar las preguntas de investigación (ya puesto de manifiesto en capítulos anteriores; por ello no vamos a insistir aquí en lo que obviamente se hace extensible a otros trabajos que emplean los SIG para analizar la visibilidad). De ello deriva, frecuentemente, un planteamiento tan simple e insustancial como comprobar si algo es visible o no. Planteamiento que se centra, frecuentemente, en la visibilidad entre un sitio arqueológico y otro, o entre el entorno y el sitio. Todo ello fuera de cualquier modelo que relacione la visibilidad con la acción social, o con un marco teórico-metodológico que nos ayude a vincular la visibilidad con patrones de racionalidad concretos.

5.2. Representación única (*viewshed*) con planteamientos pobres

Prácticamente, hasta la actualidad, el uso de SIG en el análisis de visibilidad se ha caracterizado a partir de una única representación: la cuenca de visibilidad o *viewshed*. Un *viewshed* se genera a partir del cálculo de LOS (*line of sight*) sobre un MDE (modelo digital de elevaciones) en todas las direcciones (360°), siendo un LOS el cálculo que establece si es posible o no unir dos píxeles, observador y observado, teniendo en cuenta el ángulo establecido y las celdas que los separan, teniendo cada celda una altitud topográfica codificada en el MDE (fig. 5.1.). Así, un *viewshed* calculado desde un punto establece dos zonas, visibles (codificados los píxeles con el valor 1) y no visibles (codificados los píxeles con el valor 0). Muchos autores han señalado la simplificación que representa un *viewshed* en relación a la visibilidad establecida entre un punto y su

entorno, haciendo referencia a los matices que existen entre que algo sea visible o invisible y que tiene que ver con tres elementos: el visor (agudeza visual, tecnología, etc.), condiciones del medio (climáticas, lumínicas, etc.) y características del objetivo (movilidad, color, iluminación, fondo, etc.). De todo lo anterior dan buena cuenta, por ejemplo, los trabajos de Fisher, 1994; Gillings y Wheatley, 2000; Ogburn, 2006 o, en otra línea, los de Zamora (2006a, 2006b) entre muchos otros y más allá de otras referencias ajenas a la disciplina arqueológica.

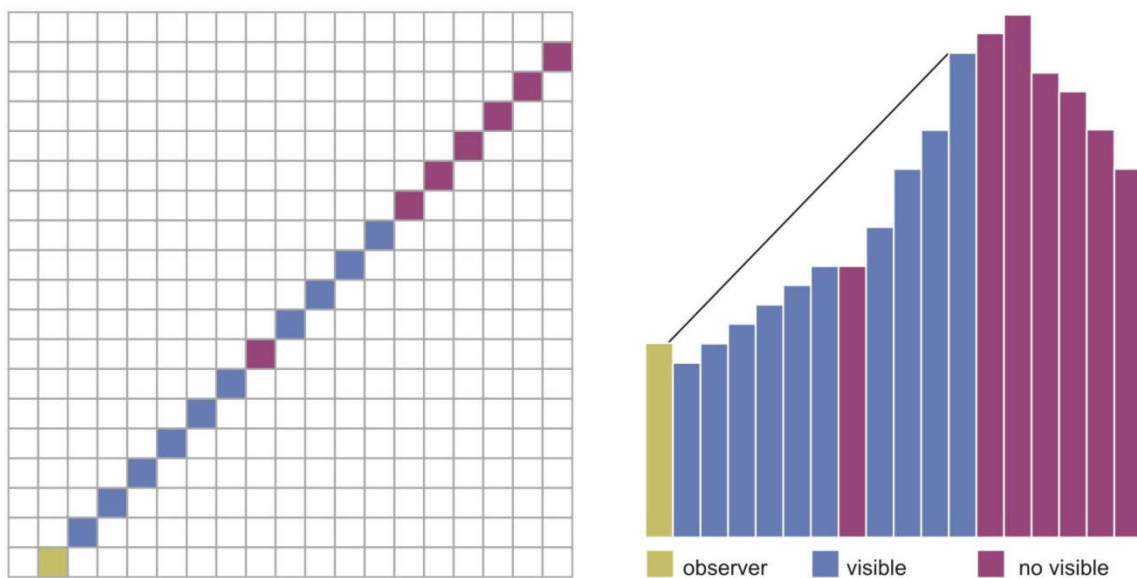


Fig. 5.1. Cálculo de *Line of Sight* (LOS) sobre un MDE. El cálculo se resuelve por comprobación del ángulo entre la celda en la que se sitúa el observador y el objetivo, teniendo en cuenta la altura de las celdas que los separan. Un viewshed se calcula a partir del cálculo de LOS en 360°.

De acuerdo que también es posible introducir algunas modificaciones de partida como la altura del visor o del terreno que posibilita calcular no solamente *projective viewshed*, visibilidad desde un punto hacia el entorno, sino también *reflective viewshed*, visibilidad desde el entorno hacia un punto concreto³⁸ (fig. 5.2.). La primera posibilidad - *projective viewshed*- nos permite simular no solamente la altura de la persona sino también posibles estructuras, y aproximarse a la visibilidad que desde ellas es posible establecer sobre su entorno. La segunda - *reflective viewshed*- nos permite valorar, desde el entorno, la visibilización de entidades arqueológicas, en muchos casos monumentos (la arqueología del paisaje anglosajona se ha orientado

³⁸ La visibilidad no es recíproca si tenemos en cuenta que es la persona la que ve y no el terreno, los conceptos para diferenciar la dirección del viewshed (*projective* y *reflective*), en Loots (1997).

notablemente hacia este ámbito). Otras modificaciones de partida son posibles como considerar la curvatura de la tierra, limitar los ángulos verticales y horizontales, limitar las distancias, etc. En cualquier caso, un *viewshed* es, tal y como están implementadas por defecto en el software SIG disponible, un cálculo que devuelve una imagen binaria sin matices de ningún tipo entre lo que es visible (valor 1) y lo que no (valor 0).

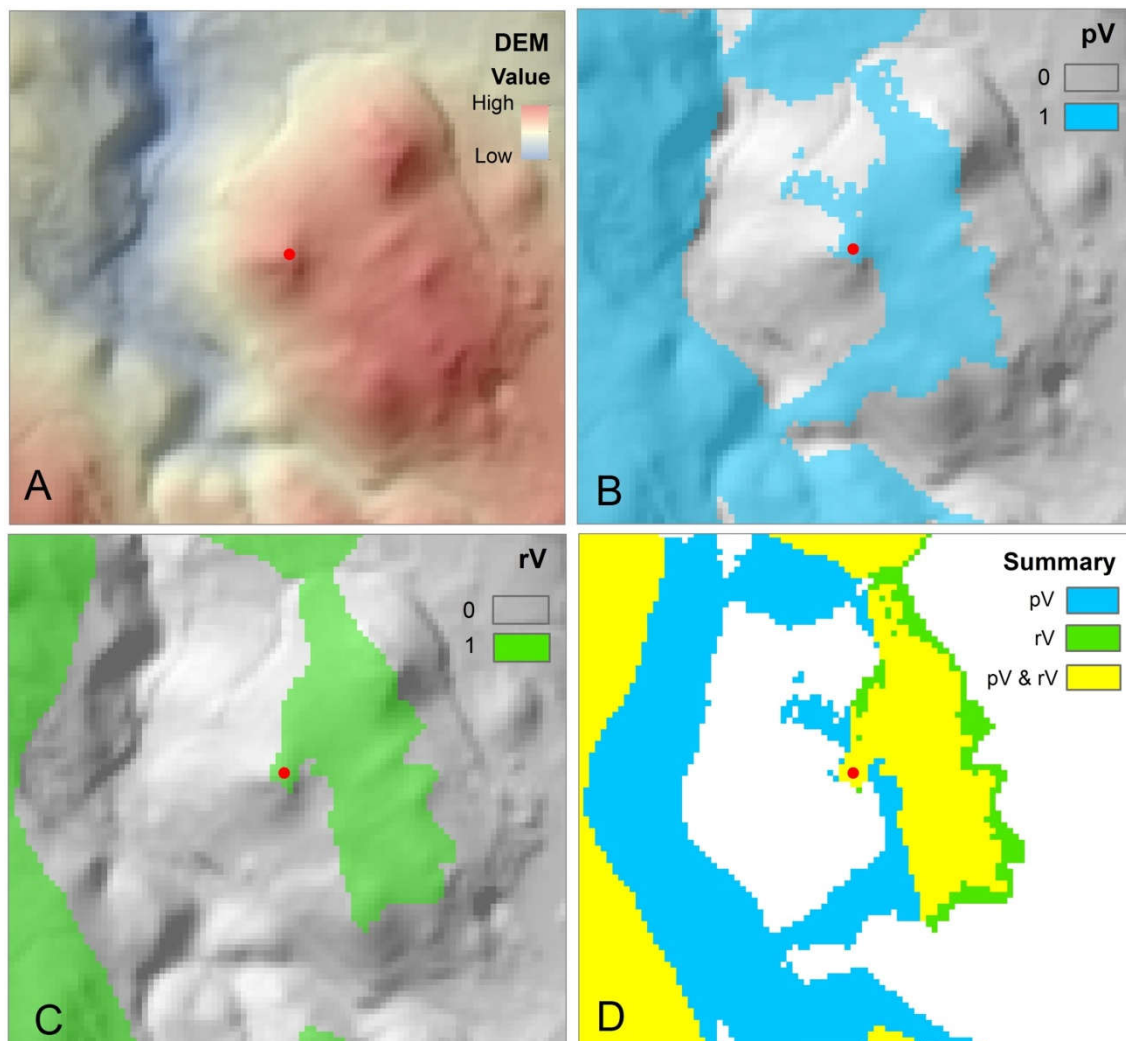


Fig. 5.2. *Viewshed* calculado desde un punto a partir del MDE; visibilidad potencial (pV, *projective viewshed*) de un observador situado desde el punto sobre su entorno (B) y visibilización potencial (rV, *reflective viewshed*) del punto desde cualquier localización en la que se situaría cada observador (C). Diferencias entre las zonas potenciales visibles anteriores (D).

A las críticas sobre la simplicidad del cálculo hay que sumar aquellas derivadas de los modelos utilizados por no tener en cuenta la vegetación como variable y su incidencia en la visibilidad (p. ej. Gearey y Chapman, 2006; Llobera, 2007). Al margen del debate y teniendo en cuenta el *viewshed* como tal, se podría decir que el término más adecuado sería el de *unviewshed* o *blindshed*, en la medida en que lo que representa con menos ambigüedad un *viewshed* es el espacio no visible del terreno. Como representación de la invisibilidad, el cálculo es más robusto ya que, aunque sea por defecto (sobre imprecisiones del algoritmo ver, por ejemplo, Fisher, 1993), la topografía es una variable generalmente estable que configura ineludiblemente aquellas zonas no visibles, independientemente de otros factores como la agudeza visual, vegetación, factores climáticos, etc. A pesar de ello, los planteamientos orientados hacia el cálculo de invisibilidad son escasos en arqueología (una excepción en Gillings, 2015). Mientras, una inmensa mayoría de los trabajos resuelve sus investigaciones calculando visibilidades y utilizando *viewshed* como única representación. Esto último no es de extrañar si tenemos en cuenta dos cosas: la primera la indisponibilidad, en los software SIG, de herramientas que exploren otras propiedades visuales. La segunda, la ausencia de planteamientos y marcos teóricos adecuados.

Respecto a la primera, los arqueólogos en la mayor parte de los casos utilizan herramientas ya disponibles en el propio software, ya sea por comodidad o falta de creatividad o de habilidades técnicas. En el pensamiento moderno, suele estar más arraigada la idea del científico como analista con habilidades alejadas de la creatividad y la imaginación. Sin embargo, las segundas son fundamentales para la innovación. Los arqueólogos tampoco suelen tener una formación sobre SIG o programación. Los SIG incorporan el cálculo de *viewshed* en su rutina pero, además, permiten desarrollar cálculos no disponibles por defecto que nos pueden ayudar a caracterizar mejor la visibilidad en términos perceptivos y estructurales (como ya apuntamos en el cap. 1).

Respecto a la segunda, la ausencia de planteamientos sólidos ya ha sido señalada anteriormente y trasciende el análisis de visibilidad. Si bien hay que decir aquí que, tal vez, algunos autores han visto en este tipo de análisis una vía de superación de posicionamientos relacionados con la concepción de un espacio

moderno (euclidiano) totalmente desprovisto de la humanización implícita en la movilidad y la visibilidad. Como ya hemos dicho (cap. 1) los usuarios de SIG vieron la posibilidad, en esta arqueología, de integrar una tecnología prometedora acompañada de una teoría del paisaje muy relacionada con la percepción visual. El desinterés de la fenomenología y sus críticas (p. ej. Thomas 2004) a la supuesta concepción del espacio inherente a esta tecnología, impidieron cualquier acercamiento. El debate se jugó más bien en un campo embarrado, en la medida que muchas de estas críticas no tienen fundamento, denotan parcialidad y ausencia de contrastación entre unas y otras propuestas (respuestas a estas críticas y a su escaso fundamento, p. ej. en Llobera, 2012; Gillings, 2012). Tras años de esfuerzos por acercar posturas debe reconocerse el fracaso, lo que llevó recientemente a plantear la búsqueda de un marco teórico propio del uso de SIG en arqueología (Gillings, 2012). En cualquier caso, el fracaso de la obtención de un reconocimiento dentro de esta arqueología del paisaje anglosajona no ayudó a establecer un marco teórico de referencia para los partidarios de SIG. Lo anterior, unido a la crisis de los paradigmas anteriores característica del siglo XXI, no hizo más que animar a una práctica, en general, intuitiva y despreocupada por la teoría. No obstante, arriesgamos a conjeturar que, en realidad, la mayoría de los arqueólogos que han usado rutinas como *viewshed* desconocen este debate, lo cual muestra precisamente la despreocupación por la construcción de un marco teórico-metodológico que integre la visibilidad y los SIG dentro de la práctica arqueológica.

Esta ausencia de teoría unida a la falta de formación técnica en SIG dio lugar a una postura mayoritaria y sin pretensiones en donde el *viewshed* se concibe como una representación inequívoca y unívoca de la visibilidad. Una visibilidad concebida, o bien desde los sitios arqueológicos para establecer relaciones de intervisibilidad o valorar la visibilidad sobre el entorno; o bien orientada a la visibilidad hacia los sitios, planteamientos más habituales en el ámbito anglosajón dentro de una arqueología del monumento. Así, el “qué se ve” o “el cuánto se ve” fue suficiente para una arqueología que, raramente, se planteó la necesidad de aproximarse “al cómo se ve”. Por supuesto, hay excepciones a lo anterior. En este sentido, concebimos más bien el planteamiento anterior (“qué se ve”) como una caricatura del análisis de la visibilidad

en este ámbito, caricatura que nos servirá en adelante para entender mejor los retos a los que nos enfrentamos.

5.3. Enriqueciendo el planteamiento: *affordances* y acción social

Como decíamos anteriormente, la caricatura de una práctica de análisis sin teoría y metodología orientada, nos sirve como punto de partida. La ausencia de planteamientos a partir de hipótesis concretas que pueden ser contrastadas es una barrera insalvable, ya se emplee un modelo teórico cognitivo o puramente determinista (Fisher *et al.*, 1997). En este sentido, hay que decir que también es posible encontrar planteamientos sólidos dentro de marcos teóricos bien definidos, aunque en la mayor parte de los casos el *viewshed* sigue siendo la única forma de representación utilizada para explorar la percepción visual. Además, estos marcos no definen todos los ámbitos que se requieren aquí en cuanto teoría que relacione la percepción, el paisaje, la acción social y registro arqueológico, la representación, etc. En este sentido, quizá el problema al que nos enfrentamos tiene que ver con la ausencia de una teoría más orientada que integre todos los ámbitos mencionados (y otros). En cualquier caso, un marco concebido no desde la experiencia perceptiva individual y subjetiva del paisaje (fenomenología del paisaje), sino más bien orientada a descubrir los sistemas sociales que guían, orientan y predeterminan la percepción (como proponen Criado y Villoch, 1998). En un marco así, los SIG tienen un claro recorrido. Dicho lo anterior, creo que todavía estamos lejos de un marco integrador de este tipo que nos ayude a profundizar en un mejor entendimiento de la percepción social del paisaje. Lógicamente, un marco así debe abarcar teorías y metodologías de distintas disciplinas: psicología, sociología, arquitectura, geografía, arqueología, antropología, etc. En ausencia de este marco, a continuación, sintetizamos dos planteamientos teóricos relacionados con la percepción que hemos utilizado en este trabajo (ver los desarrollos de los casos de estudio). La ventaja de estos sobre otros está en que se orientan a algunos aspectos relacionados con una arqueología de la percepción visual del paisaje, en la medida en que el primero es una teoría de la percepción-cognición del paisaje (que intentaremos argumentar como teoría de la percepción social en el paisaje), y el segundo es una teoría sobre la visibilidad de registro arqueológico.

El primero tiene su origen en la psicología ecológica y la teoría de percepción directa (Gibson, 1986). No obstante, aunque partimos de uno de los conceptos utilizados por esta (*affordance*), veremos cómo ha sido adaptado a partir de aportaciones desde la antropología o sociología. El segundo, tiene su origen en la arqueología del paisaje, a partir de distintos trabajos presentados por F. Criado (1993, 1995, 2012: 265-292). Su autor presenta un marco interpretativo del registro arqueológico a partir de su visibilidad. Por supuesto, estos no son los únicos planteamientos posibles ni proporcionan una teoría completa que abarque toda la complejidad de nuestra investigación. La utilidad de estos planteamientos para nuestros objetivos puede ser valorada de dos formas: por su clara orientación a la práctica de una arqueología del paisaje en su dimensión perceptiva, y por el grado en el que la concepción espacial, los modelos y estructuras de la tecnología que manejamos sea compatible con dichas teorías (algo que aunque no es evidente, es posible, a diferencia de algunos planteamientos de la fenomenología del paisaje). Veamos, brevemente, estas dos aproximaciones.

a) Teoría perceptiva-cognitiva: El concepto de *affordance* deriva de un trabajo de psicólogo J.J. Gibson (1986) a partir de su teoría sobre la percepción directa que supuso una alternativa a la forma establecida y aceptada de entender la percepción visual como un proceso que se genera en la mente a partir de datos sensoriales. J.J. Gibson defiende, desde la ecología, que el animal obtiene, directamente del entorno, la información disponible, siendo ésta distinta y dependiente según las posibilidades del animal. *Affordance* fue introducido en la literatura arqueológica por Ingold (1992) según el cual “*Affordance are properties of the real environment as directly perceived by an agent in a context of practical action*” (Ingold, 1992: 46). Una discusión más pormenorizada del concepto la podemos encontrar en Contreras (2012), si bien queremos recordar aquí que *affordance* es un concepto sometido a modificaciones y revisiones importantes. *Affordance* trasciende la psicología ecológica, teniendo cabida en la psicología cognitiva y cultural tal y como hace referencia Knappet (2004) quien orienta el concepto hacia la comprensión de la cultura material. Sus implicaciones alcanzan todas las ciencias sociales a pesar de que su uso en arqueología es limitado.

Dentro de la literatura de SIG en el marco de la arqueología del paisaje, la potencialidad del concepto ha sido propuesto por Llobera (1996) por primera vez, seguido por Tilley (2004) desde una orientación más fenomenológica y más allá del uso de SIG. A partir del trabajo de Llobera, Gillings (2009) ejemplifica su uso para el análisis de pautas locacionales relacionadas con la visibilidad y los megalitos en la isla de Alderney (UK) usando el concepto de “*affordance-viewshed*”. Más recientemente, Gillings (2012) presenta una discusión más amplia sobre el concepto *affordance*, en relación a la necesidad de crear marcos teóricos propios para el uso de SIG en arqueología del paisaje, y como respuesta a las críticas ya mencionadas provenientes de corrientes fenomenológicas vinculadas a la arqueología del paisaje.

En el marco de la arqueología del paisaje, y más en concreto en su dimensión perceptiva, la importancia del concepto de *affordance* radica en que permite replantear la relación entre la percepción del individuo y su entorno. En este sentido, *affordance* puede entenderse mejor si lo contraponemos al concepto de recurso, entendido como un elemento material concreto que se encuentra en la naturaleza (p. ej. la madera o el agua). Un recurso, así entendido, puede concebirse en el paisaje independientemente del individuo y su contexto social. Por el contrario, tal y como señala Ingold (1992), *affordance* son propiedades del entorno percibidas por un individuo en el contexto de una acción práctica. Dichas propiedades solamente se manifiestan dentro del contexto de esa acción (una discusión más completa sobre el alcance de esto, en Gillings, 2012). Si varía la acción, varían las propiedades, lo que implica que, por ejemplo, una localización determinada del paisaje presente propiedades distintas según la acción que desarrolle el individuo. Individuo que forma parte de un grupo con una racionalidad concreta y dentro de un contexto determinado que, a su vez, desempeña dicha acción dentro de una práctica social. Para entender que una *practical action* de Ingold (1992) está, en realidad, enmarcada en una práctica social, debemos tener en cuenta las consideraciones de la sociología. Por ejemplo, P. Bourdieu (1999), a partir del concepto de “*habitus*”, explica cómo los esquemas de obrar, pensar y sentir están asociados a un grupo social determinado. “*Habitus*” se pueden entender como esquemas compartidos dentro de un grupo, a partir de los cuales sus miembros perciben y actúan de una forma similar. Por tanto, *affordance*

como la percepción de las propiedades del entorno debe ser entendido en relación a ciertos esquemas inherentes al grupo en el desarrollo de esa práctica social, y no como una forma propia de cada individuo. Por ejemplo, el control visual es una práctica social concreta que, en sentido estricto, está más relacionada con sociedades en conflicto. Las propiedades que presenta una localización concreta para controlar visualmente su entorno solamente se perciben en el desarrollo de esa práctica social en un contexto determinado; en un contexto diferente, lo que era control visual puede entenderse simplemente como una vista panorámica.

Nuestra propuesta se basa en explorar, como punto de partida, la práctica social concreta en la que se enmarca, en este caso, la visibilidad como acción o acto perceptivo. De acuerdo que establecer *a priori* esta relación entre visibilidad y una práctica social concreta no es siempre sencillo ni evidente, pero en todo caso podemos manejar dicha relación como una hipótesis de trabajo. Desde este punto de vista, partimos del presupuesto de que es posible reconocer la existencia de estas prácticas en un contexto concreto a partir del registro arqueológico. Por ejemplo, es posible plantear que la localización de los poblados fortificados de la Edad del Hierro del noroeste Ibérico esté relacionada con el control visual de su entorno. Plantear la relación de esta práctica social no parece problemático en el contexto de una sociedad guerrera que construye sus poblados en altura, rodeados de estructuras defensivas como fosos y murallas, y en las cuales construye torreones que parecen ser parte de la materialización de esta práctica. Aunque sea, todavía, como hipótesis de trabajo, el planteamiento anterior nos permite una pequeña ventaja respecto a heurísticas simples que parten del estudio de “lo que se ve” sin una práctica social asociada (ver el apartado anterior). La ventaja consiste, precisamente, en que las propiedades que ofrece el entorno en el desarrollo de una práctica social concreta son específicas, tal y como hemos explicado anteriormente a partir del término *affordance*. Esto quiere decir que las propiedades de una localización concreta del paisaje ofrecen distintas posibilidades para el control visual en una sociedad guerrera que para la contemplación del paisaje que practica un turista del siglo XXI. Por tanto, el problema radica también en concebir la visibilidad del paisaje aislada de la acción social que nos permita desarrollar qué propiedades visuales específicas pudieron estar relacionadas

con dicha acción. De acuerdo que muchos trabajos enmarcan la visibilidad dentro de una práctica social determinada aunque aquí hay que reconocer una gama de grises muy amplia si consideramos que mientras unos trabajos lo hacen de forma explícita, clara y pormenorizada (p. ej. Gillings, 2015), otros siguen heurísticas simples que presentan una aproximación descontextualizada de la visibilidad. En cualquier caso y aun partiendo de una visibilidad relacionada con una práctica social, no existen apenas trabajos que desarrollen propiedades visuales (entendidas como *visualscapes*, ver apartado siguiente) características de esa práctica social concreta. En el capítulo 7 se desarrollan, tentativamente, distintas propiedades visuales para valorar el control visual de individuos en el paisaje desde distintos poblados de la Edad del Hierro, así como la posible relación de control sobre distintas zonas de paso de ríos. Estas propiedades se valoran partiendo de una definición explícita de control visual como práctica social orientada a la identificación de la movilidad de los individuos en el paisaje. Reconociendo que dicha definición es parcial y deja aspectos al margen, partimos de un ejercicio exploratorio que intenta valorar, de momento, los aspectos incluidos en ella. Así, distintos indicadores (*visualscapes*) son desarrollados a partir de su definición como:

- *Individual distance viewshed* (IDV), en relación a la capacidad de identificación visual de un individuo caminando por un paisaje concreto, considerando las características del paisaje, la agudeza visual del observador y la distancia. Y también a la capacidad para identificar rasgos que permitan su caracterización social: rasgos físicos concretos e indumentaria.
- *Direct viewshed* (DV), en relación a la posibilidad de observar a un individuo ininterrumpidamente en su desplazamiento hacia el observador.
- *Prominence viewshed* (PV), en relación a observar a un individuo y el entorno con ciertos ángulos incidentes desde los que se mejora la percepción de la localización y trayectoria del individuo.

Los indicadores anteriores hace posible una valoración del control visual que trasciende la simple idea de visto/no visto: desde qué lugares concretos es posible

controlar visualmente a un individuo, distinguir sus rasgos sociales o sobre qué zonas del paisaje podría ejercerse un control visual más intenso y efectivo como tal control. Si hubiéramos abordado el problema simplemente como un “qué es posible ver” desde los poblados utilizando un simple *viewshed*, la respuesta sería, como veremos, “casi todo”, en la medida en que son poblados situados en altura que abarcan panorámicas visuales muy extensas. Sin embargo, como hemos podido analizar, el control visual de individuos en su desplazamiento por el paisaje así como su caracterización identitaria solamente es efectivo cuando los individuos están en lugares determinados, lugares que tienen unas características concretas.

Tanto Llobera (1996) como Gillings (2009) plantean la exploración de *affordances* a partir de la caracterización de cada celda del MDT (de todas las celdas), estudiando las diferencias de las propiedades entre las celdas que ocupan las entidades arqueológicas y el resto. Gillings (2009) define así lo que llama *affordance-viewshed* definiendo en cada celda distintas propiedades relacionadas con valores cuantitativos del *viewshed* a partir de *cumulative viewsheds* (ver más adelante), valores que representan tanto la cantidad de superficie que se ve como desde cuánta superficie es vista cada celda. Si bien en un trabajo posterior Gillings (2012) matiza que sería más útil y honesto no asignar el concepto *affordance* a una representación concreta de la visibilidad (a un *visualscape*). En este sentido señalamos que, si bien reconocemos la potencialidad que tiene la caracterización de propiedades para todas las celdas de un modelo (tal y como plantean Llobera o Gillings en los trabajos citados), en la medida que podemos valorar en términos comparativos aquellas en las que se localizan nuestras entidades arqueológicas, no creemos que esta vía sea la única posible para explorar el concepto de *affordance* en el paisaje arqueológico en el marco de SIG. Siguiendo con el ejemplo que utilizamos anteriormente (cap. 7), veremos que es posible plantear desde este marco la exploración de *affordances* a partir de la representación de distintas propiedades visuales a partir del desarrollo de *visualscapes* desde distintos yacimientos arqueológicos.

El modelo que proponemos y ejemplificamos más adelante nos permite entender, en términos de percepción y cognición, la relación entre prácticas sociales y paisaje, en la medida que nos advierte que un mismo entorno ofrece propiedades

distintas según la práctica social concreta en la que se enmarque cada acción perceptiva. Por tanto, una caracterización de las propiedades perceptivas en el marco de esa práctica social nos permite hacer una valoración más adecuada de cada localización en relación a su entorno, lo cual posibilita explorar el desarrollo de esa práctica social en el paisaje. Obviamente, el modelo plantea importantes retos y debe estar sometido a cambios y ajustes.

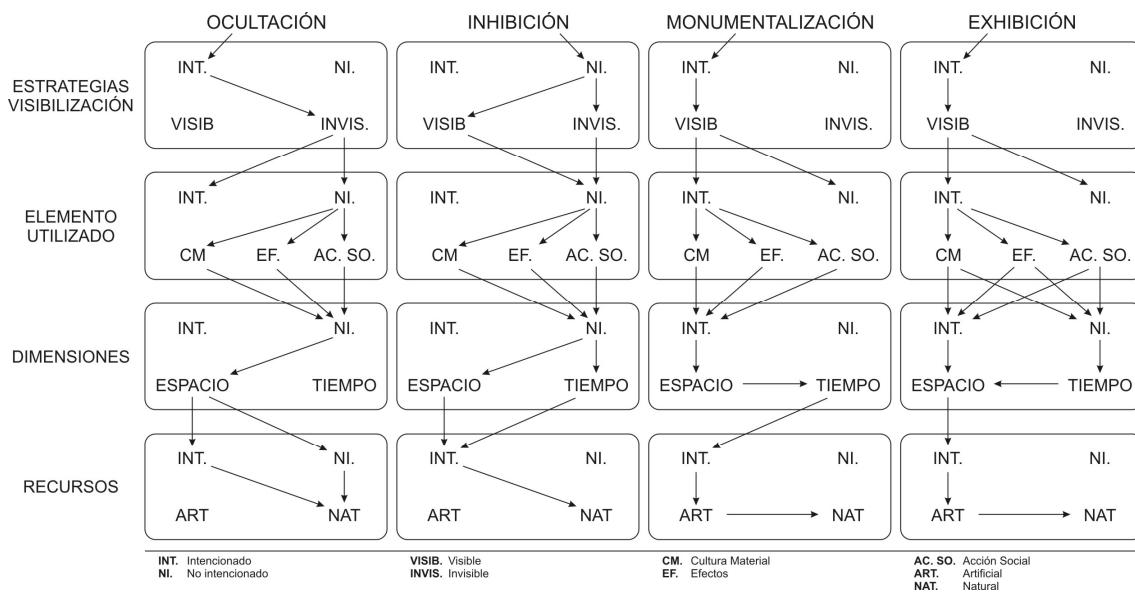


Fig. 5.3. Régimen de existencia de diferentes tipos de estrategias de visibilización según Criado (2012: 278, Fig. 46).

b) Teoría de la interpretación de la visibilidad y sentido del registro arqueológico. El modelo anterior no resuelve por completo el problema, ya que necesitamos un marco interpretativo que contemple la relación entre el registro arqueológico y la visibilidad. En este sentido, el trabajo de F. Criado (2012: 265-292) se presenta como una gran oportunidad para entender la visibilidad en el paisaje. Este autor entiende la arqueología del paisaje no como práctica orientada a la reconstrucción de las experiencias pretéritas individuales sino, más bien, como orientada al reconocimiento de las prácticas sociales en todas sus dimensiones. F. Criado (2012: 266) defiende que, a partir de la descripción formal de las diferentes estrategias de visibilización del registro arqueológico, es posible aproximarse a las diferentes racionalidades culturales que las generaron. En este sentido, veremos en adelante si el modelo que Criado propone es válido dentro de un marco de SIG

orientado a esa descripción formal de esas distintas estrategias de visibilidad del registro arqueológico (el modelo que propone Criado no ha sido utilizado como estrategia metodológica dentro de los estudios de SIG y arqueología). Tal y como plantea Criado (2012: 282), su propuesta parte de “describir las condiciones de visibilidad de los resultados de la acción social partiendo de los rasgos formales y de las características contextuales presentes en los segmentos del registro arqueológico considerados” (fig. 5.3.). Dicha acción social implica que la voluntad de visibilidad se puede manifestar a partir de prácticas sociales, sus efectos o la cultura material a partir de dos dimensiones fundamentales sobre las que se proyecta: el tiempo y el espacio (Criado, 2012: 275). En cuanto al tiempo, por ejemplo, la manifestación de un baile regional en una fiesta puede considerarse una práctica social efímera, mientras un túmulo megalítico tiene una proyección temporal mucho mayor. En cualquier caso, es en la caracterización formal de la visibilidad de la cultura material en su dimensión espacial en donde los SIG puede enriquecer el planteamiento de Criado, en la medida en la que puede ayudar a hacer una caracterización más sistemática y comparativa de esos rasgos formales, lo cual permite a su vez identificar mejor la estrategia de visibilización que subyace de cada elemento de cultura material que forma parte del paisaje (y del paisaje mismo como objeto). Esta estrategia, como apunta Criado, no solamente debe definir si un elemento es visible o invisible, sino también si eso es o no intencional. En cuanto a lo primero, la valoración formal de la proyección visual de un elemento en el paisaje es un planteamiento frecuente en muchos trabajos de SIG, aunque veremos más adelante cómo el cálculo de *viewshed* puede enriquecerse con el cálculo de otras propiedades visuales. En este sentido los SIG ofrecen una gran potencialidad para valorar algo que admite muchos matices: si un elemento se proyecta o no visualmente hacia su entorno. Recuperando el planteamiento que hacíamos al principio, la potencialidad representativa de la visibilidad con SIG debe orientarse no solamente a la pregunta de si un elemento es o no visible sino, sobre todo, al cómo se ve ese elemento e incluso, si no se viera, qué otro elemento es el que lo impide (tratado en el capítulo 8). Respecto a si estas estrategias son o no intencionales, reconocemos que el problema es más complejo. Sin embargo, algunos trabajos de SIG han planteado, al menos, la posibilidad de valorar la localización de ciertos monumentos para reconocer la intención de favorecer su invisibilidad (p. ej.

Gillings, 2015). En ese sentido, tal y como apunta Gillings (2015), el reconocimiento de estrategias de ocultación resulta casi imposible trabajando directamente sobre el paisaje real; en pocas palabras, las ubicaciones ocultas son difíciles de encontrar (en alusión a los límites de las metodologías fenomenológicas centradas en la experiencia individual del trabajo de campo como única metodología válida de registro). Sin embargo, tal y como muestra el autor (Gillings 2015), es posible a partir de SIG mapear la invisibilidad en un modelo digital construyendo, incluso, un gradiente de invisibilidad u ocultación. Una estrategia de este estilo puede verse también en el capítulo 8 que intenta valorar en qué medida los elementos (construcciones o personas) de un recinto defensivo serían visibles desde otro, simulando distintas alturas de una muralla que los separa. El capítulo 8 sigue, en parte, el desarrollo del modelo planteado por Criado (más en el plano teórico que metodológico), mostrando la complejidad que entraña una muralla no como elemento aislado sino en la medida que conforma los recintos de un poblado, poniendo en juego una serie de relaciones entre el interior y exterior de esos recintos caracterizados por las posibilidades de visibilidad y visibilización. En este sentido, una muralla puede, a su vez, desencadenar distintos regímenes de existencia de diferentes tipos de estrategias de visibilidad: monumentalización (la propia muralla) y ocultación (la del interior de los recintos rodeados por ella). La muralla se convierte así, no solamente en un elemento defensivo que impide el paso, sino que lo favorece en su sentido longitudinal por medio de una ronda que, a su vez, amplía las posibilidades de visibilidad sobre su entorno. En cambio, la muralla se convierte en un obstáculo entre recintos interiores y el exterior, condicionando la visibilidad entre ellos. Todo esto configura distintas posibilidades de visibilidad entre en el interior y el exterior del poblado, lo cual determina no solamente regímenes de existencia de diferentes tipos de estrategias de visibilización de elementos materiales sino también de las prácticas sociales asociadas a ellos. En definitiva, la construcción de una muralla configura dramáticamente en términos de dentro y fuera la existencia de un recinto. Sin embargo, mientras desde el interior o el exterior la visibilidad se reduce a cada espacio, desde la muralla se abre cualquier posibilidad visual, tanto hacia el interior como el exterior. Así, el acceso a la muralla trasciende el control de un recinto sobre otro, proyectándose no solamente al interior sino también al exterior del poblado.

Retomamos en el siguiente apartado el problema de la simplificación de la representación digital más común de la visibilidad (*viewshed*).

5.4. Distancia a la percepción

Las críticas sobre la simplificación que el *viewshed* supone como representación de la visibilidad hay que entenderlas en un marco más amplio que se alimenta de distintos posicionamientos en la propia disciplina arqueológica, algunos desde posiciones más modernas y otros más fenomenológicas. Al respecto, y desde distintas disciplinas, se han ido sucediendo aportaciones que sugieren aproximarse al estudio de la visibilidad más bien en términos de percepción visual, en donde las zonas visibles se diferencian entre sí de diferentes formas. Muchas de estas aportaciones nada tienen que ver con los SIG ni con la representación de la visibilidad. Desde la arqueología, el cambio se puede entender simplemente atendiendo al cambio de paradigma que conlleva una reinterpretación del espacio (primero, euclidiano e in-humano, y después humanizado, percibido y recorrido). Pero, como decimos, cambios y aportaciones ya se dieron en otras disciplinas. Un buen ejemplo de ello es el trabajo de Tadahiko Higuchi (1989) que define distintos criterios sobre la estructura visual del paisaje en relación a elementos naturales, trabajo que toma un camino claro hacia el estudio de la percepción y estructura visual del paisaje.

En este sentido, la distancia es una variable crítica que condiciona la percepción visual. La distancia matiza lo que podemos detectar, identificar o reconocer dentro de la propia cuenca (*viewshed*), teniendo en cuenta la agudeza visual, el tamaño y propiedad del objetivo o las condiciones del medio. En arqueología, el empleo de diferentes límites de distancia es la primera forma de considerar perceptivamente el espacio visual. Este modo precede el uso de SIG en arqueología (p. ej. Fraser, 1983), aunque tanto desde la arqueología del paisaje como desde los SIG se contribuye con propuestas de uso de distintos radios de distancia según el objetivo del trabajo (p. ej. Ruíz y Molinos, 1984b; Loots *et al.*, 1999; Bradley *et al.*, 1993; López-Romero 2005, Parcero-Oubiña y Fábrega-Álvarez, 2006). M. Zamora (2006b: 43) argumenta que, aunque no existe consenso en el establecimiento de distancias visuales, parece haberlo en el establecimiento de tres límites:

- el más próximo, en el que se perciben con claridad los objetos;
- medio, en la que se puede comprender el paisaje;
- fondo, dominado por el horizonte.

En general, las formas de establecer distancias no se basan en metodologías sistemáticas o experimentos con registros exhaustivos sino en observaciones simples y puntuales. Las referencias se centran, más bien, en la detección que en el reconocimiento o la identificación. Los elementos o eventos de referencia suelen ser seres humanos, incendios, características del paisaje o sitios arqueológicos. En definitiva, el interés se centra, más bien, en el paisaje a larga distancia (en general, entre 800 m y 20 km).

El trabajo de Hamilton *et al.* (2006) es excepcional y representa un buen ejemplo de planteamientos fenomenológicos con metodología sistemática que va más allá de la experiencia perceptiva individual. Hamilton *et al.* (2006) establecen distintas distancias perceptivas (visuales y auditivas) en relación a las posibilidades de comunicación entre el interior y exterior de un conjunto de *enclosures*, experimentando directamente en el paisaje con gestos y sonidos. Teniendo en cuenta el anterior, presentamos en el capítulo 6 un experimento que desarrolla una metodología para obtener distancias visuales significativas en el paisaje que puedan incorporarse a nuestros análisis arqueológicos; dichas referencias serán empleadas en el capítulo 7 para modelar lo que anteriormente hemos llamado *Individual distance viewshed* (IDV). La metodología pone en juego dos aspectos.

- Teóricos, basados en reconocimiento perceptivo de imágenes o percepción visual del paisaje.
- Metodológicos, basados en tecnologías geo-espaciales y registro de campo.

El experimento se puede replicar con otros objetivos, aunque aquí se orienta al control visual en el paisaje de seres humanos. Hay que destacar aquí que, a diferencia de las referencias arqueológicas visuales empleadas en otros estudios, éste se centra en establecer distancias basadas en la detección, reconocimiento e identificación de rasgos característicos de un individuo que podrían definirlo socialmente. Sigue así la

premisa de que para hacer una arqueología social del paisaje debemos caracterizar socialmente el espacio. A la que se une que las representaciones digitales de los SIG pueden y deben ser completadas y comprobadas a partir de trabajo de campo.

El empleo de radios visuales es la forma más sencilla de incorporar la distancia a un *viewshed*. Sin embargo es cierto que es una forma muy simplificada de hacerlo en la medida que dentro de cada zona, delimitada por la distancia, la percepción visual sigue estando caracterizada por 0 y 1. No obstante, existen intentos más sofisticados con la introducción de un gradiente, como los llamados *fuzzy viewshed* (ver Fisher, 1994), que toman valores en cada píxel entre 0 (no visible) y 1 (visible). *Fuzzy viewshed* (A en fig. 5.4.) pueden incorporar distintas variables ya que el término, en sentido estricto, hace referencia a una gradación entre lo visible y lo no visible. Sin embargo, el término ha sido habitualmente identificado con la representación de la distancia en relación a otras variables como las condiciones atmosféricas o solares (Fisher, 1994), o bien con el tamaño del objeto observado (Ogburn, 2006). Respecto a este último trabajo (Ogburn 2006), el problema es que se basa en experimentos de laboratorio a partir de valores tomados de la capacidad del ojo humano para percibir el grosor de trazos y espacios sobre papel (no es lo suficientemente significativo, ver ap. 1.5.4. del cap. 1). Trasladar directamente estos valores al paisaje no parece, *a priori*, adecuado ni satisfactorio aunque constituye una primera aproximación. En este sentido y sin buscar, estrictamente, un valor relacionado con los límites psicofísicos de la percepción, debemos destacar el trabajo de Llobera (2003, 2007), que propone la representación del ángulo que ocupa en la escena el elemento observado. Sin embargo, éste es un valor difícil de obtener directamente si pensamos tanto en ángulos verticales como horizontales: así, el ángulo que ocupa un elemento irregular en la escena, como un monumento megalítico, depende de su forma y tamaño en cada dirección, así como de la distancia y diferencia de elevación entre el observador y el elemento.

La propuesta de Llobera es una buena forma de entender que la distancia, si bien es una variable importante, no es suficiente en sí misma si queremos profundizar en el “cómo se ve”. A continuación mostramos otras aproximaciones que constituyen ejemplos de otras posibilidades basadas en la representación de otras propiedades

visuales del paisaje. Casi todas ellas utilizan como estructura de partida el *viewshed*. La mayor parte de ellas constituyen propuestas que no han sido utilizadas en casos de estudio más allá de la ejemplificación en la que fueron presentadas o, en cualquier caso, son representaciones con un uso muy limitado, a excepción de los llamados *cumulative viewshed*, cuyo uso en el estudio arqueológico del paisaje es más frecuente.

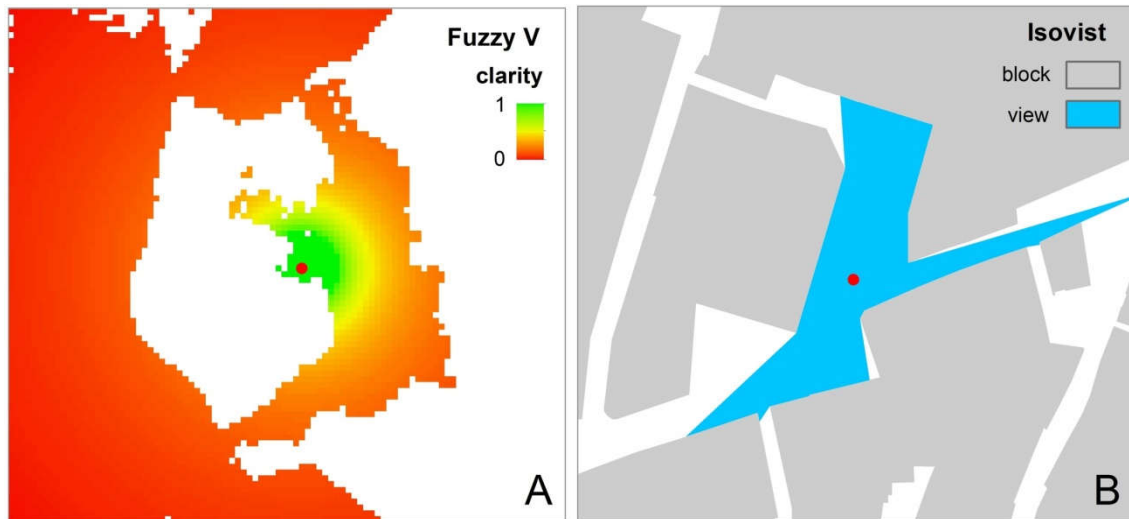


Fig. 5.4. *Fuzzy viewshed* que expresa la claridad, entre 0 y 1, de la visibilidad en relación a la distancia planimétrica (A). Isovista calculada a partir de un punto situado en el plano urbano de la ciudad vieja de Santiago de Compostela (B).

5.5. *Visualscapes de otras propiedades visuales*

Como decíamos anteriormente, si bien la distancia ayuda a romper con esa simplificación del *viewshed*, debemos buscar otras representaciones que nos ayuden a explorar otras propiedades de la percepción visual en el paisaje. En este sentido, utilizaremos aquí el concepto de *visualscapes* (Llobera, 2003). Éste describe las posibles formas en las que se puede definir y representar la estructura del espacio visual, obviamente la conceptualización hace referencia al paisaje como marco y escala de referencia. Los SIG como tecnología de representación espacial deben tener un papel protagonista para definir *visualscapes*, si bien, tal y como apunta Llobera, la estructura de los modelos de datos que manejan los SIG en la actualidad limita ciertos aspectos de la representación de dicha estructura visual. En este sentido y en referencia a la introducción de arquitecturas complejas y modelado tridimensional, el trabajo de E. Paliu (2013) refuerza la idea. Por una parte, reconociendo el concepto y la

necesidad de diseñar nuevas metodologías y representaciones para estudiar la estructura visual. Por otra, valorando las tecnologías 3D para el análisis de la visibilidad y la necesidad de reconocer la potencialidad de estas tecnologías para generar *visualscapes*.

En cualquier caso, *visualscapes* hace referencia a esa necesidad que reclamamos aquí. En primer lugar, como respuesta que debe seguir a la crítica para ampliar las posibilidades de estudiar la visibilidad del paisaje a través de otras representaciones que superen la simplificación inherente al *viewshed*. En segundo lugar, esa necesidad es coherente con el planteamiento que hacíamos a partir del concepto de *affordance*, en donde planteamos la posibilidad de estudiar la visibilidad contextualizada como una práctica social. Esa contextualización, como decíamos, debe desarrollarse a partir de ciertas propiedades visuales relacionadas con dicha práctica a partir de su representación. En este sentido IDV (*indivisual distance viewshed*), DV (*direct viewshed*) y PV (*prominence viewshed*) son *visualscapes* relacionados con el control visual como práctica social, en la medida que nos permiten estudiar la estructura visual del espacio, relacionada con dicha práctica. En tercer lugar, el desarrollo de *visualscapes* es fundamental para caracterizar en qué términos se produce la visibilización de entidades arqueológicas en su dimensión espacial para, como proponemos, utilizar los planteamientos de Criado (2012) en el marco de uso de SIG.

Sobran las razones para justificar el desarrollo y empleo de *visualscapes*. Sin embargo y como decíamos, el *viewshed* y los sumatorios de este (*cumulative viewshed*), han sido las únicas representaciones utilizadas habitualmente en arqueología para analizar la visibilidad. Argumentamos aquí dos razones que explican esta carencia. La primera, esbozada más arriba, tiene que ver con la ausencia de planteamientos y un uso generalizado de heurísticas simples que reconocen el *viewshed* como representación fidedigna y suficiente de la visibilidad. Si el planteamiento es “qué se ve” y se concibe el *viewshed* como representación unívoca de la visibilidad, no hay ninguna necesidad de otras representaciones. La segunda tiene que ver con la formación, en la medida que raramente confluye el interés por una teoría arqueológica del paisaje y una formación técnica en SIG, lo que hace que

cualquier posibilidad de desarrollo de nuevas rutinas sea muy limitada. Aunque esto último se puede superar, es más difícil hacerlo desde una formación no incentivada en la creatividad ni la motivación por la metodología, características raramente arraigadas en las humanidades.

En sentido estricto y original de la definición, un *viewshed* es un *visualscape*. Sin embargo, tal y como apunta Llobera (2003), el uso que hacemos de éste suele estar poco orientado a la exploración de las propiedades estructurales de la visibilidad en el paisaje. A diferencia, por ejemplo, de *isovist* (B en fig. 5.4.), concepto utilizado por la arquitectura (Tandy, 1967, por primera vez) para definir cuencas visuales urbanas. A pesar de la analogía entre estos dos conceptos, y de que este último deriva de un cálculo menos sofisticado (2D, prescinde de altimetría), distintas propiedades estructurales descritas para una isovista (p. ej. Batty, 2001, Turner *et al.*, 2001, desarrollado sobre el trabajo de Benedikt, 1979): distancia media, mínima, máxima, área, perímetro (compactness) o cluster ratio, no se han utilizado apenas para describir un *viewshed*. El interés en describir estas propiedades y, por tanto, de analizar la estructura de *isovist*, consiste en que, tal y como discuten sus autores, es posible derivar información social de ellas. Una discusión comparativa del uso de *isovist* y *viewshed* se puede encontrar en el trabajo de Llobera (2003). Llobera (2003) deriva su definición inicial de *visualscapes* de las distintas propiedades que pueden ser caracterizadas en un modelo a partir de campos escalares, vectoriales y tensores (estos últimos fuera del alcance de los modelos de datos que, de momento, soporta la tecnología SIG).

A continuación se caracterizan brevemente (desde un punto de vista más geográfico que algorítmico) algunas propuestas de *visualscapes* (entendidas como representaciones), agrupadas según la estrategia relacionada con su obtención en cada caso (agregación, continuidad y combinación) dentro de una lógica computacional de SIG. Algunas de ellas ya fueron definidas, estando su uso más o menos extendido. Otras se definen o, en todo caso, se desarrollan aquí por primera vez orientadas al uso que se propone y que se ejemplifica más adelante (capítulo 7). Cada una de ellas debe ser adaptada a un uso concreto, dentro de una estrategia de investigación más amplia (tal y como ejemplificamos para el DV, IDV, PV). En este

sentido, no defendemos que estos *visualscapes* superen cualquier limitación, sino más bien mostrar que la potencialidad de representación de los SIG supera con mucho la utilización que hacemos del *viewshed*.

5.5.1. Agregación

Se obtienen por la combinación de diferentes *viewsheds* calculados desde distintas posiciones del terreno. Pueden ser múltiples (*multiple viewshed*) que representan el espacio visible (1) e invisible (0) desde varias posiciones, sumatorios (*cumulative viewshed* o *times seen*) que representan cuantas posiciones se ven (o son vistas) desde varias posiciones (fig. 5.5.), y totales (*total viewshed*) que representan desde cuantas posiciones es visible cada píxel del terreno teniendo en cuenta todos los píxeles de un modelo (fig. 5.6.).

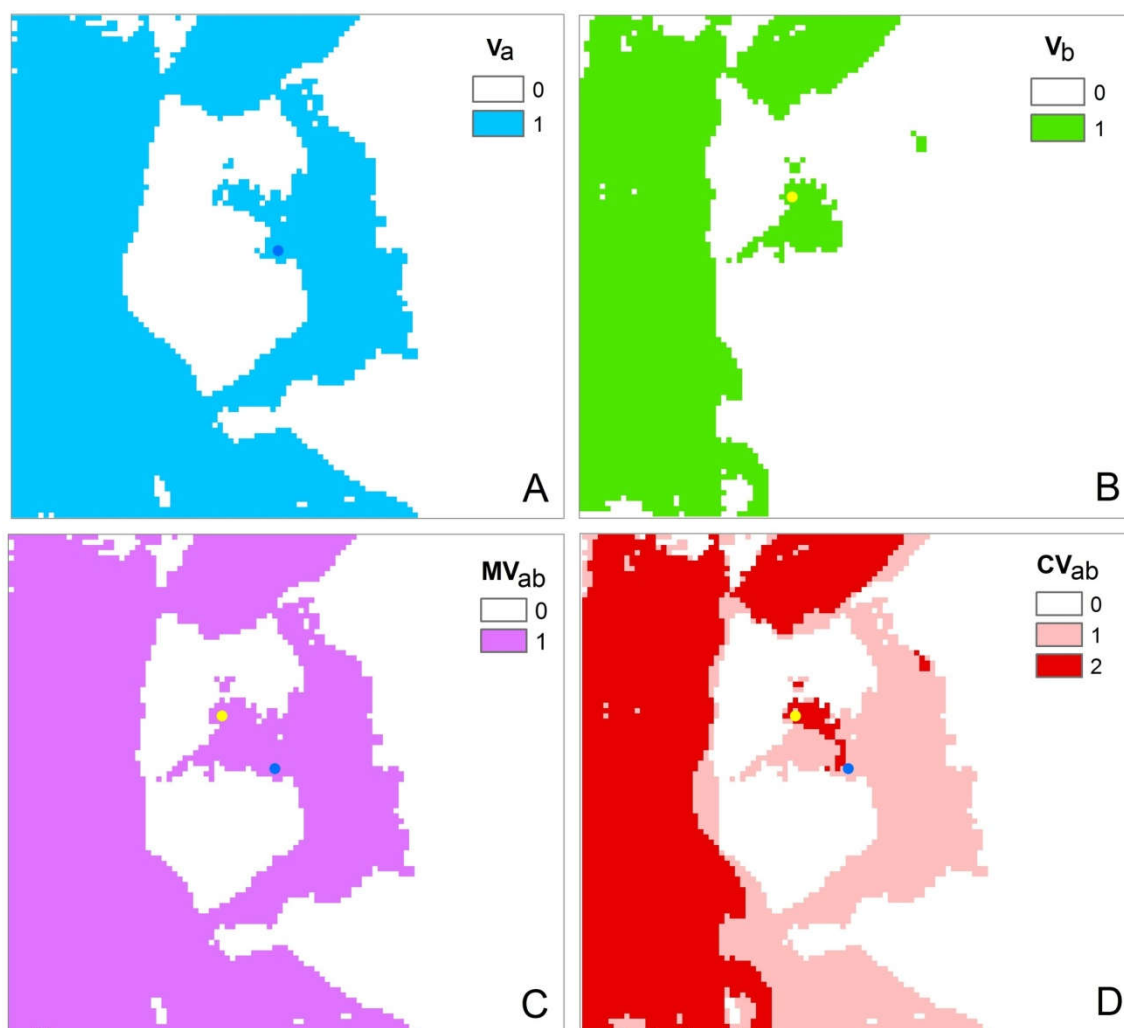


Fig. 5.5. *Multiple viewshed* (C) y *cumulative viewshed* (D) calculados a partir de los *viewshed* de dos puntos diferentes (A y B).

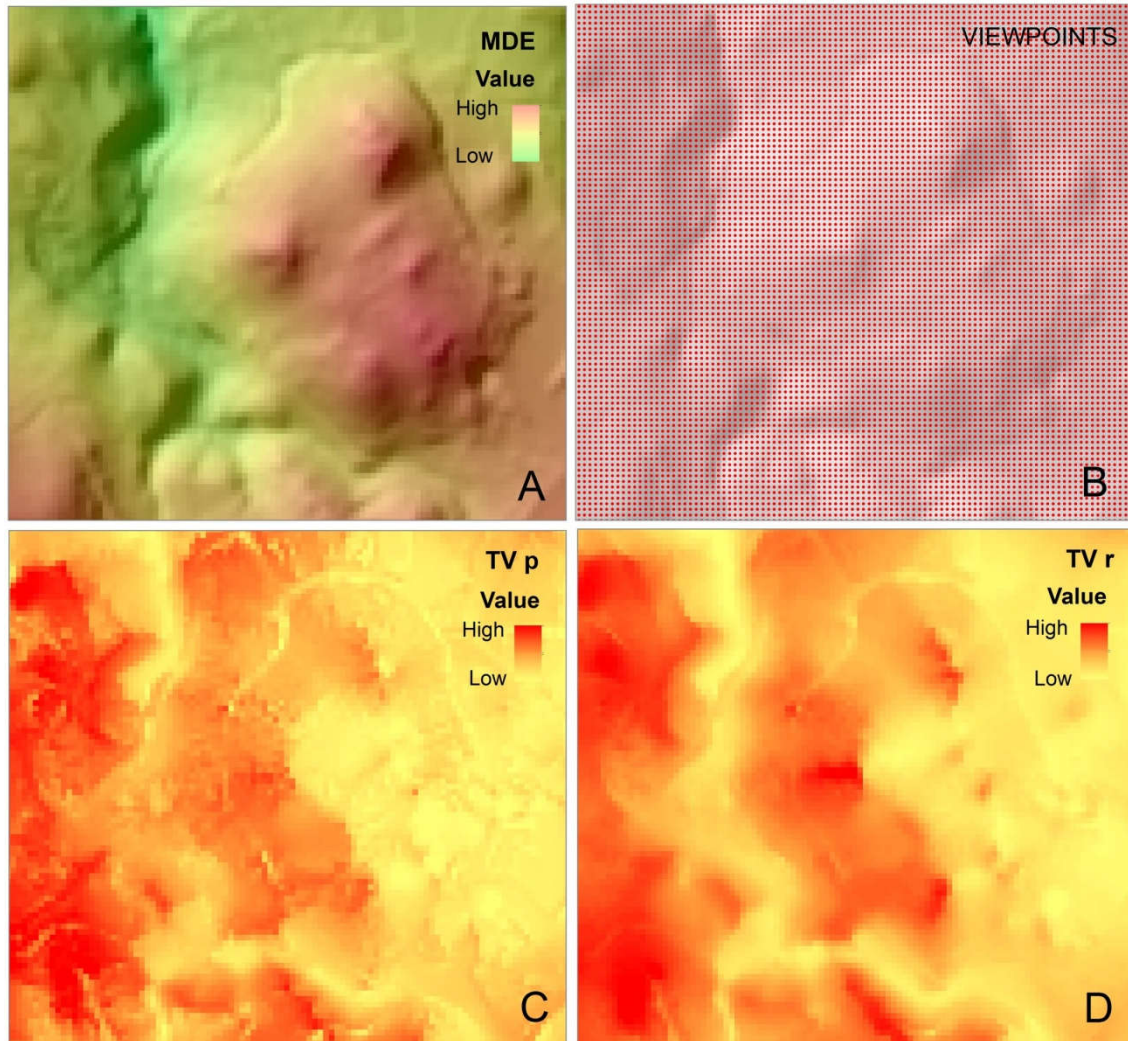


Fig. 5.6. *Total viewshed* –TV- (C y D) calculados a partir del DEM (A) y la totalidad de las posiciones del terreno (B). Determinación a partir de *projective viewshed* –p- (C) y *reflective viewshed* –r- (D). TV p (C) representa el número de celdas desde la que se ve cada celda del terreno. TV r (D) representa el número de celdas que se ve desde cada celda del terreno. Las diferencias entre C y D son manifiestas, por ejemplo, en las cumbres amesetadas; puntos relativamente poco visibles en relación a la gran cantidad de superficie que es posible divisar desde ellos.

Las visibilidades múltiples tienen los mismos valores (0 y 1) que un *viewshed* y suponen un grado más de abstracción, en la medida, que representan la visibilidad desde varios puntos del terreno. Así, pueden ser utilizadas para aproximarse a la superficie visible cubierta desde varios yacimientos (a partir *projective viewshed*), o para representar el espacio desde el que es visible varios yacimientos (a partir de *reflective viewshed*). Sin embargo, son más utilizadas en relación con un solo sitio arqueológico, cuando éste se representa a gran escala y está formado por un conjunto de píxeles que representan la totalidad de la superficie del sitio. En este sentido, se

emplea *multiple viewshed* para calcular una visibilidad conjunta a esas distintas posiciones (ver capítulo 7).

Con la misma estructura e igual procedimiento que un *multiple viewshed*, podemos obtener otros *visualscapes* que nos ayuden a analizar la estructura visual. Por ejemplo, *coviewshed* (el concepto deriva aquí de la propuesta inicial de Llobera (2007) para estudiar el área de visibilidad compartida entre monumentos) que representa el espacio desde el que se ven varios sitios a la vez (análisis de confluencia); *exclusive viewshed*, que representa el espacio desde el que se ve solamente cada uno de los sitios de un conjunto (análisis de exclusividad); etc. Estas representaciones, al igual que las visibilidades múltiples, son fácilmente obtenibles a partir de procedimientos sencillos que pueden lograrse en un SIG con distintas operaciones.

Si en vez de resumir distintos *viewshed* en uno los sumáramos, el resultado que obtendríamos sería un sumatorio de estos *viewsheds*, denominado *cumulative viewshed* (Wheatley, 1995) o también *times seen* (Fisher *et al.*, 1997). Un *cumulative viewshed* presenta valores en cada píxel que indican cuantas veces es visible una posición determinada de un paisaje desde un conjunto concreto de puntos. En este sentido, representa sumatorios de visibilidad (*projective viewshed*) o visibilización (*reflective viewshed*) dependiendo de cómo hayan sido generadas los *viewshed*. *Cumulative viewshed* han sido utilizados, en arqueología, para estudiar el grado de intervisibilidad entre monumentos (Wheatley, 1995), la continuidad visual entre monumentos pertenecientes a períodos diferentes (Gaffney *et al.*, 1996), las relaciones de contribución al control territorial desde distintos poblados fortificados (Fábrega Álvarez, 2004), etc. En este sentido, *cumulative viewshed* ha sido, al margen del *viewshed*, el único *visualscape* con un uso considerablemente extendido en arqueología. No obstante, su obtención es muy sencilla utilizando herramientas de álgebra de mapas, con una simple suma de distintos *viewsheds*.

Imaginemos ahora que calculáramos un *cumulative viewshed* pero desde todas las posiciones posibles del terreno en una zona determinada, sumando así los *viewsheds* obtenidos desde cada una de ellas. El resultado sería un *total viewshed* que codifica, en cada píxel, o bien el número de veces que cada posición es vista desde todas las demás (utilizando *projective viewshed*); o bien, cuántas posiciones del

terreno son vistas desde cada una (utilizando *reflective viewshed*). *Total viewshed* proporciona una representación clara de la prominencia visual del terreno en un área determinada entendida aquí como el resalte visual: cómo de frecuentemente es visible cada punto de un paisaje desde el entorno. Así los valores más altos nos indican aquellas zonas más visibles (utilizando *projective viewshed*) o desde donde se ven más otras posiciones (utilizando *reflective viewshed*). A partir de este *visualscape* también es posible comparar aspectos de su estructura visual, como la mayor o menor amplitud visual de cada zona; es decir, en qué medida una zona está más compartimentada o abierta visualmente. Dichos aspectos condicionan otros como la superficie de una cuenca de visibilidad determinada para un sitio, que puede ser valorada en su justa medida dentro de esa zona, si tenemos en cuenta aspectos de la totalidad de su estructura visual. Así, un sitio arqueológico puede considerarse visualmente prominente si lo comparamos con otros sitios, pero ésta es una valoración parcial, que debería completarse con la comparación con la totalidad de posiciones del terreno.

5.5.2. Continuidad

La continuidad se refiere al conjunto de propiedades que están relacionadas con la idea de continuidad visual, por tanto su análisis se centra en la valoración de interrupciones entre el espacio visible y el que no lo es. La continuidad visual hace referencia a distintas propiedades que nos ayudan a caracterizar la visibilidad y que pueden ser analizadas a partir de la geometría de un *viewshed*. En este sentido, se trata de propiedades definidas bidimensionalmente, en tanto que el *viewshed* también lo es. Podemos dividir estas propiedades en dos tipos. Por una parte aquellas definidas por los límites de la continuidad y que, por tanto, se representan con una línea (p. ej. horizontes visibles). Por otra, aquellas que se definen como superficies continuas, formadas por el contraste entre los espacios visibles (p. ej. *rolling viewshed*, *direct viewshed*) y los que no lo son.

El horizonte (visible) como espacio de intersección visual entre el terreno y el cielo puede ser definido a partir de esta propiedad, que se representa por una línea que une los puntos donde el terreno deja de verse desde un punto de observación. Este horizonte, que sería en realidad el último horizonte visual, no es más que una discontinuidad de la visibilidad, en este caso la última que se produce sobre el terreno

en una dirección. Además de este horizonte (último horizonte visual) existen horizontes locales, situados en aquellas zonas en las que se recupera, al fondo, la visibilidad del terreno. Estos horizontes locales, en sentido estricto, estarían definidos, desde la posición del observador en cada dirección, por una línea que une aquellos puntos a los que a una zona visible, le sucede inmediatamente un espacio que no lo es. Inicialmente un horizonte local conforma una silueta visual que produce un efecto dramático de cambio y ruptura, aunque la magnitud de ese efecto debe considerar otras variables como la extensión de la superficie invisible que le sucede, las formas del terreno que precede al horizonte (cuya información no está implícita en el *viewshed*), su iluminación, etc. Por ejemplo, la silueta de una montaña de caliza blanca, prominente y bien iluminada, que constituye un horizonte local, delante de una meseta situada al fondo, con vegetación, muy alejada y en sombra, constituiría un horizonte local destacado.

En sentido estricto, sean locales o finales, los horizontes visuales pueden determinarse a partir de un *viewshed* (en 2D) analizando su continuidad desde el punto en el que se sitúa el observador. La disponibilidad de algoritmos automatizados para calcular horizontes visuales (*skyline*) a partir del terreno (MDT) ya está implementada en algunos software comerciales (p. ej. ArcGIS) que permiten definir una línea cerrada en tres dimensiones (3D), en donde cada vértice toma el valor de la altitud del terreno.

Nos centramos ahora en la continuidad de superficies, concretamente en las propiedades relacionadas con el espacio inmediato entre el observador y lo observado. Dichas propiedades las concebimos dentro de una secuencia, en la medida que contiene de forma implícita la noción de movimiento y, por tanto, también del tiempo en el que este movimiento se desarrolla. Una primera aproximación a este tipo de propiedades podemos hacerla a partir de la porosidad de un *viewshed*. La presencia de esos poros, como zonas no visibles que interrumpen aquellas que lo son, nos indica discontinuidades visuales. En este sentido un *viewshed* muy poroso se puede relacionar con diversos factores según el contexto. Por ejemplo, en el control visual, cuencas visuales porosas pueden indicar espacios difíciles de controlar, en la medida que los escondites para los enemigos son numerosos. Desde un *reflective viewshed*

calculado a partir de un monumento, un entorno así (poroso) nos puede indicar alternancia frecuente entre pérdida y recuperación de la visibilidad sobre él, lo cual puede permitir diferentes recursos escénicos.

En adelante esbozamos dos tipos de *visualscapes* que se centran en la continuidad en el espacio inmediato y que se diferencian por referirse al entorno que es visible desde un punto o a cómo ese punto es visible desde el entorno. A saber, estos *visualscapes* son: *rolling viewshed* (RV) y *direct viewshed* (DV) (fig. 5.7. y 5.8.).

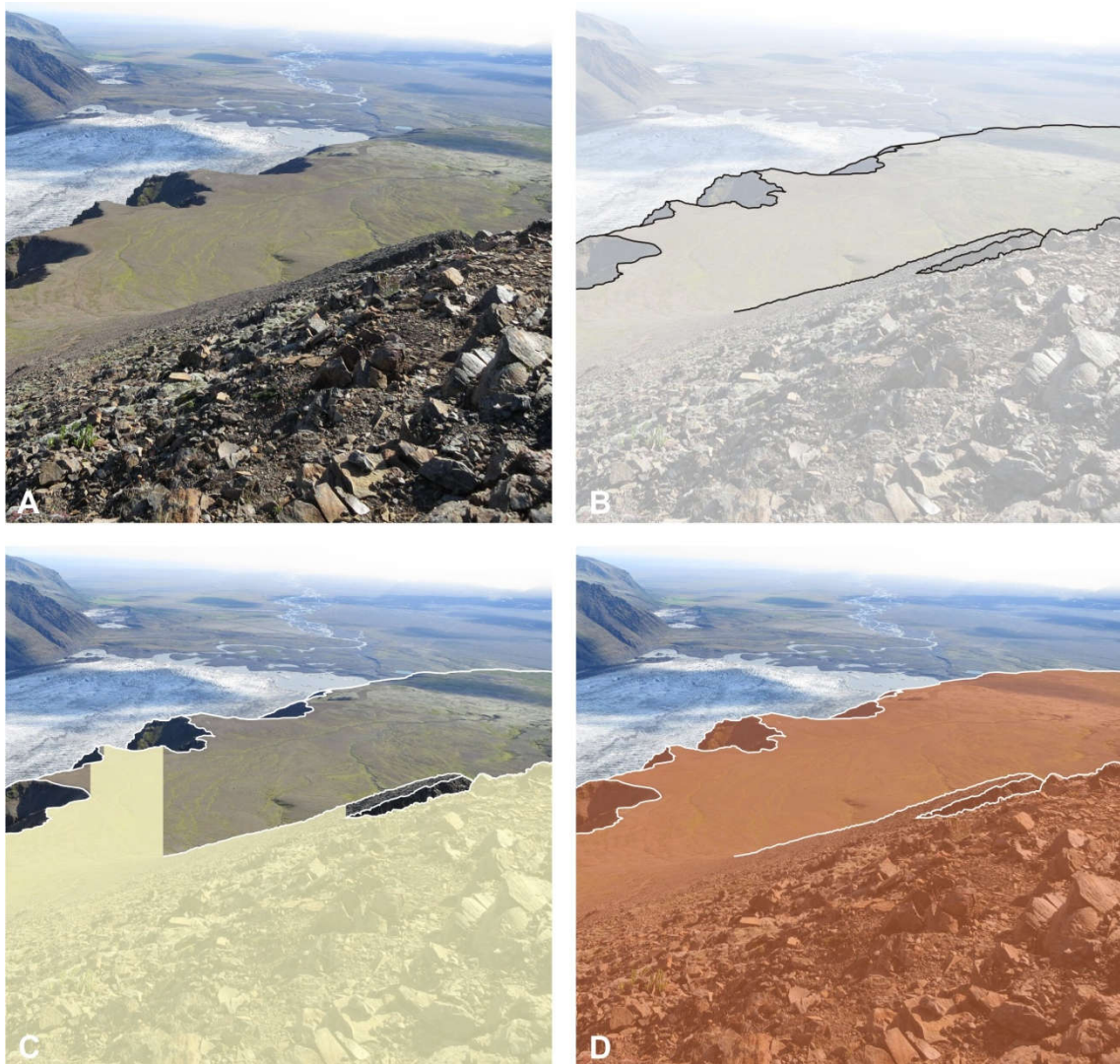


Fig. 5.7. Aproximación perceptiva a la idea de *rolling viewshed* -RV- y *direct viewshed* -DV- en el paisaje sobre una fotografía. El punto desde el que fueron definidos ambos *visualscapes* es el que corresponde a la toma de la fotografía, situado desde una cima inmediata al glaciar *Vatnajökull* (Islandia) (A). Definición sobre los cortes principales del terreno (B) del *direct viewshed* -DV-, representado en una trama amarilla (C), y del *rolling viewshed* -RV-, representado con una trama naranja (D).

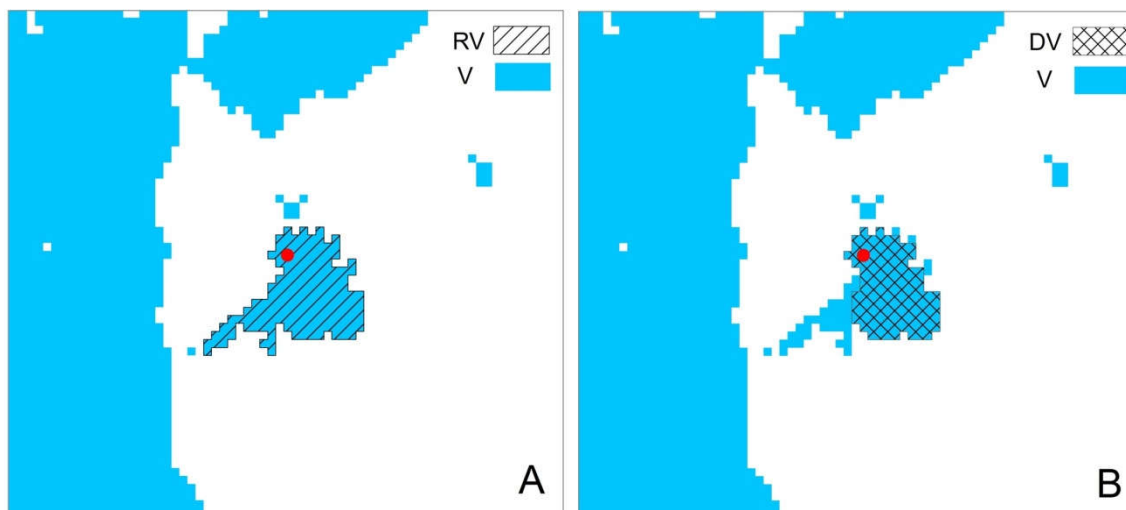


Fig. 5.8. Determinación de un *rolling viewshed* (A) y un *direct viewshed* (B) desde el mismo *viewshed* -V-.

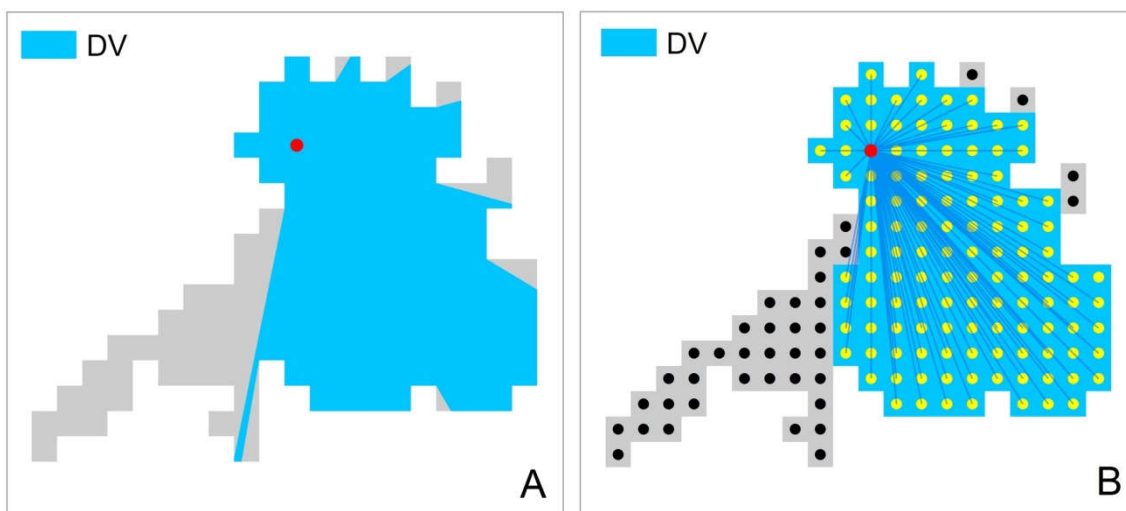


Fig. 5.9. Dos métodos computacionales para determinar un *direct viewshed* -DV-. El primero a partir del cálculo vectorial de existencia de ángulo entre el visor y la superficie visible (A). El segundo a partir de la existencia de conectividad entre el visor y los centroides de las celdas visibles (B). Aunque ambos métodos pueden dar lugar a superficies (*direct viewshed*) que presenten pequeñas diferencias, éstas son despreciables con mayor resolución.

Rolling viewshed comprende el espacio visible continuo que se define desde el observador hasta la primera interrupción, en todas las direcciones. Esta cuenca puede ayudarnos a matizar el tipo de control visual que se ejerce desde un punto (p. ej. un poblado). Por ejemplo, en la medida que esa RV se alargue en un sola dirección y/o se defina en torno a un camino, reafirma una zona de interés cuyo control visual es continuo, como también lo sería el control sobre un individuo que se desplace por ese camino hacia el poblado, al que no perderíamos de vista en un solo instante.

Direct viewshed comprende la cuenca visual que viene definida por el espacio en el que es posible observar continuamente un punto hasta llegar hasta él (fig. 5.9.). En cierta medida esta cuenca constituye el espacio en el que ese punto tiene una presencia definitivamente destacada, en la medida en que es posible dirigirse hasta él recorriendo un espacio por el cual dicho punto estará siempre visualmente presente. De la misma forma que el *rolling viewshed* está contenido en un *viewshed*, el *direct viewshed* está contenido, a su vez, en el *rolling viewshed*.

Un *direct viewshed* se define³⁹ desde el observador y en todas las direcciones hasta el primer punto del terreno no visible. Por tanto, el *direct viewshed*, como su nombre indica, define la visibilidad continua y directa. *Direct viewshed* define así un espacio inmediato visible en torno al observador. En el punto en el que se interrumpe, queda establecido el límite del DV en esa dirección. En este sentido el *direct viewshed* se puede entender como la cuenca definida, en todas las direcciones, por el primer horizonte local⁴⁰.

Si pensamos el *direct viewshed* como un espacio de control visual sobre personas o animales que se desplacen por el paisaje, descubriremos un espacio de control tremendamente efectivo. En primer lugar porque se define en torno al observador y contiene el espacio inmediato visible. En segundo lugar porque, desde aquí, cualquier desplazamiento de un individuo o animal hacia el observador será siempre observado. La única posibilidad de esconderse sería alejarse en otra dirección hasta salir del DV. En tercer lugar porque la posibilidad de observar el entorno de forma continua y directa multiplica las referencias en el paisaje, lo que nos ayuda a

³⁹ El cálculo de un DV puede realizarse en cualquier SIG con funcionalidades básicas de análisis raster. Aunque un DV puede determinarse a partir de cálculos vectoriales, existe otro camino basado en la idea del cálculo de un *viewshed* que, en vez de determinarse a partir del MDE, lo hace desde el propio *viewshed* calculado desde el mismo punto de observación. Si pensamos detenidamente en cómo el *viewshed* determina la existencia de ángulos (Line of Sight, LOS) y en base a ello clasifica el espacio en zonas visibles (1) y no visibles (0), enseguida nos daremos cuenta que la cuenca visual de una cuenca visual es un DV. La única precaución que debemos tener en cuenta es descartar del primer *viewshed* los valores 0 y convertirlos en NoData antes de calcular el segundo *viewshed*. Los cálculos que realizamos en adelante fueron programado en un script de python sobre ArcGIS, añadiendo refinamientos técnicos para optimizar la correspondencia.

⁴⁰ En la práctica, *direct viewshed* es un concepto equivalente al de *isovist*, desarrollado como hemos visto para espacios urbanos. A este respecto hay que decir que la estructura propia del espacio urbano tiende a generar visibilidades en donde el *viewshed* es también un *direct viewshed*. A diferencia de los paisajes rurales en donde un *direct viewshed* está acotado en un *viewshed* frecuentemente mucho más amplio, debido a que en este tipo de espacios son frecuentes los horizontes locales inherentes a las continuas barreras topográficas que, sin embargo, permiten parcialmente ver más allá. Lo anterior no debe entenderse como una curiosidad técnica, sino más bien, como el principio de que la construcción de un paisaje conlleva una construcción perceptiva determinada.

valorar su *affordance*, entendido como la potencialidad de las capacidades de ese individuo en relación al medio.

Los límites del *direct viewshed* son muy sensibles a la escala de referencia utilizada para su estimación. Pensemos que, en sentido estricto, cualquier pequeño obstáculo como una piedra, por pequeña que sea, produce una sombra visual. Es decir, un espacio que aunque minúsculo es invisible desde la posición del observador y, por tanto, marca el límite del *direct viewshed*. En este sentido, los límites ya vienen dados por el cálculo del *viewshed*, así que debemos elegir la escala que resulta más significativa en cada caso. Si elegimos escalas pequeñas el problema se difumina, si bien éstas no ayudan a caracterizar el entorno inmediato de un punto. A escalas grandes tenemos un problema añadido si lo que queremos es hacer referencia a un espacio original y contextualizado en el pasado remoto, ya que pequeñas alteraciones topográficas modernas como parcelaciones, pistas, cunetas, etc., se verán reflejadas en el modelo y, consecuentemente, pueden alterar los límites del *direct viewshed*. Para paliar este problema, en el capítulo 7 se proponen dos soluciones en detalle. La primera se basa en un cálculo alternativo del *viewshed*, no solamente teniendo en cuenta la altura del observador sino del elemento observado. La segunda, añadiendo una tolerancia sobre las sombras invisibles que crean estas alteraciones. Estas modificaciones del cálculo no deben, en ningún caso, desvirtuar la vocación del *direct viewshed*, en la medida que la relación entre el terreno y la percepción de continuidad de la visibilidad directa debe mantenerse. Si experimentamos este concepto en el paisaje descubriremos como esta sensación perceptiva admite esos pequeños espacios invisibles.

Además de interpretar el *direct viewshed* como una visibilidad, es posible interpretarlo como una visibilización de un elemento como puede ser un monumento. En este sentido, ha sido interpretado por M. Llobera (1999: 174-178) quien lo conceptualizó como *nearviewshed*. Llobera lo define así: “(...) within the nearviewshed along which an individual can walk straight to the viewpoint (i.e. monument) without ever losing sight of it.”. En este sentido si pensamos en términos del impacto visual de un monumento cuando los individuos se dirigen hacia él, el *direct viewshed* constituye un espacio inmediato de referencia continua en el monumento que conecta al

individuo visualmente a través del espacio mínimo que los separa. Esa conexión reafirma la referencia monumental que tiene el individuo cuando entra en el espacio definido por el *direct viewshed*.

5.5.3. Combinación

La combinación la entendemos aquí como una estrategia amplia que consiste en combinar un *viewshed* con una propiedad cualitativa que relacione el observador con lo observado. Por ejemplo, serían *visualscapes* definidos por combinación, un *fuzzy viewshed* tal y como la define Ogburn (2006), o un *individual distance viewshed* tal y como definimos en el capítulo 6. En este sentido, las representaciones anteriores ponen en juego la distancia perceptiva, en relación a la agudeza visual o las características del elemento observado.

A continuación nos centramos en esta estrategia relacionada con la combinación de las propiedades físicas del terreno (altitud, orientación o pendiente), en la medida que determinan distintos ángulos que relacionan al observador con el terreno observado. Dichos ángulos describen distintas condiciones perceptivas que ayudan a caracterizar la visibilidad. Así es posible pensar en la combinación de un modelo de orientaciones (*aspect*) y pendientes (*slope*) del terreno con un *viewshed* (fig. 5.10.), resultando un *aspect viewshed* y un *slope viewshed*. El primero, describiría la orientación visual de cada celda según su orientación geográfica. El segundo, describiría la inclinación de la misma. A partir de los anteriores y de la posición del observador es posible calcular un modelo resultante, que estaría formado por vectores que describen el ángulo, en cada píxel, de orientación respecto a la posición de dicho observador. Obtendríamos así lo que podríamos llamar un *oriented viewshed* que nos permite valorar la exposición visual de la orientación del terreno hacia el observador (fig. 5.10.). Lo anterior constituye información relevante para un análisis de la perspectiva visual, por ejemplo en la visibilidad de geoglifos, en donde la perspectiva define su potencialidad perceptiva. Sería posible poner en relación esta última con su localización.

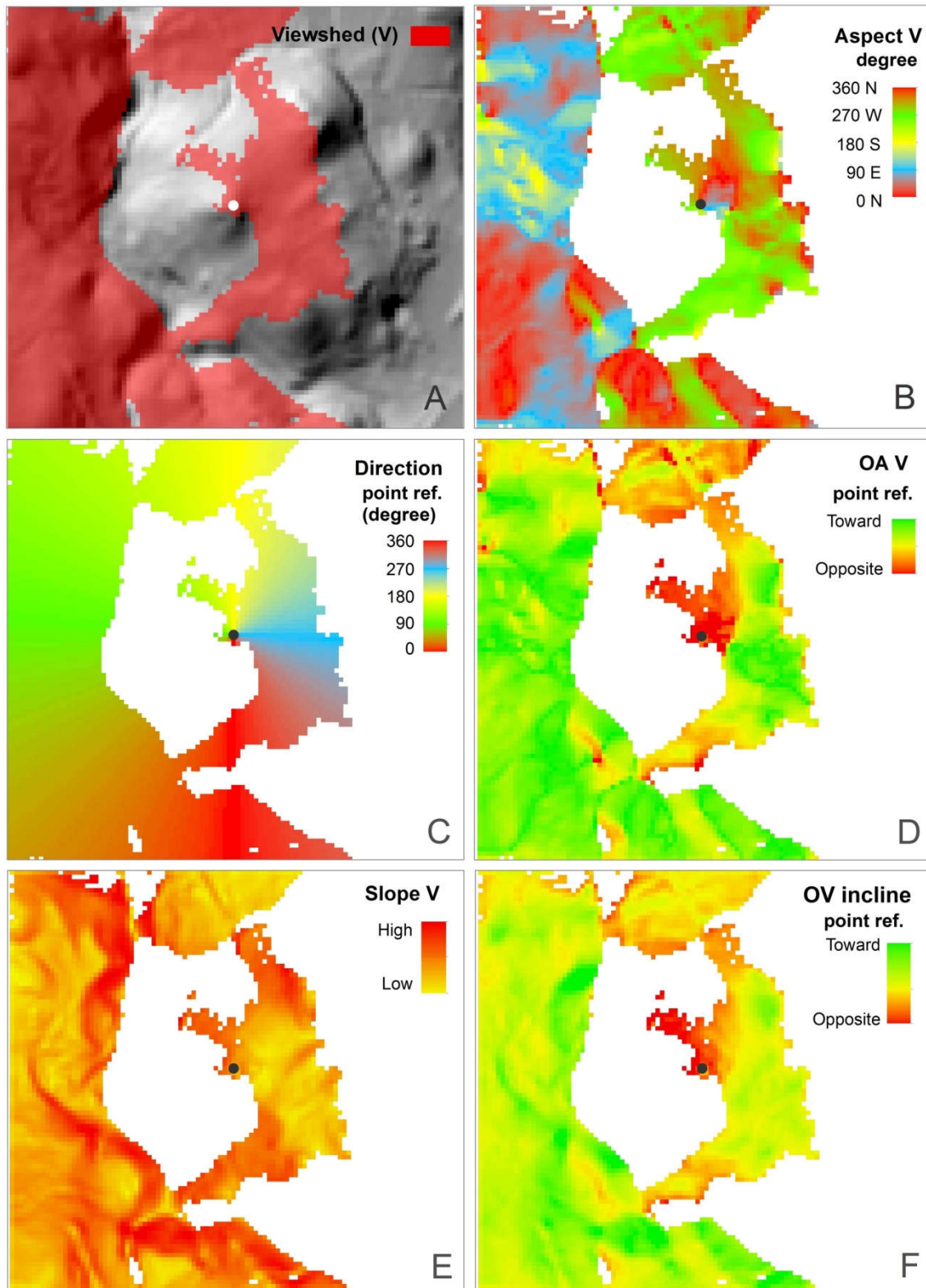


Fig. 5.10. Pasos sucesivos para la determinación de un *oriented viewshed* (F) que expresa en cada celda la mayor o menor orientación visual del terreno hacia el observador, teniendo en cuenta la inclinación de la pendiente y su orientación. Cálculo de: *viewshed* desde el observador (A), orientación de la pendiente (B), dirección planimétrica con respecto al observador (C), orientación de la pendiente con respecto al observador a partir de B y C (D), pendiente del terreno (E) y *oriented viewshed* a partir de D y E (F).

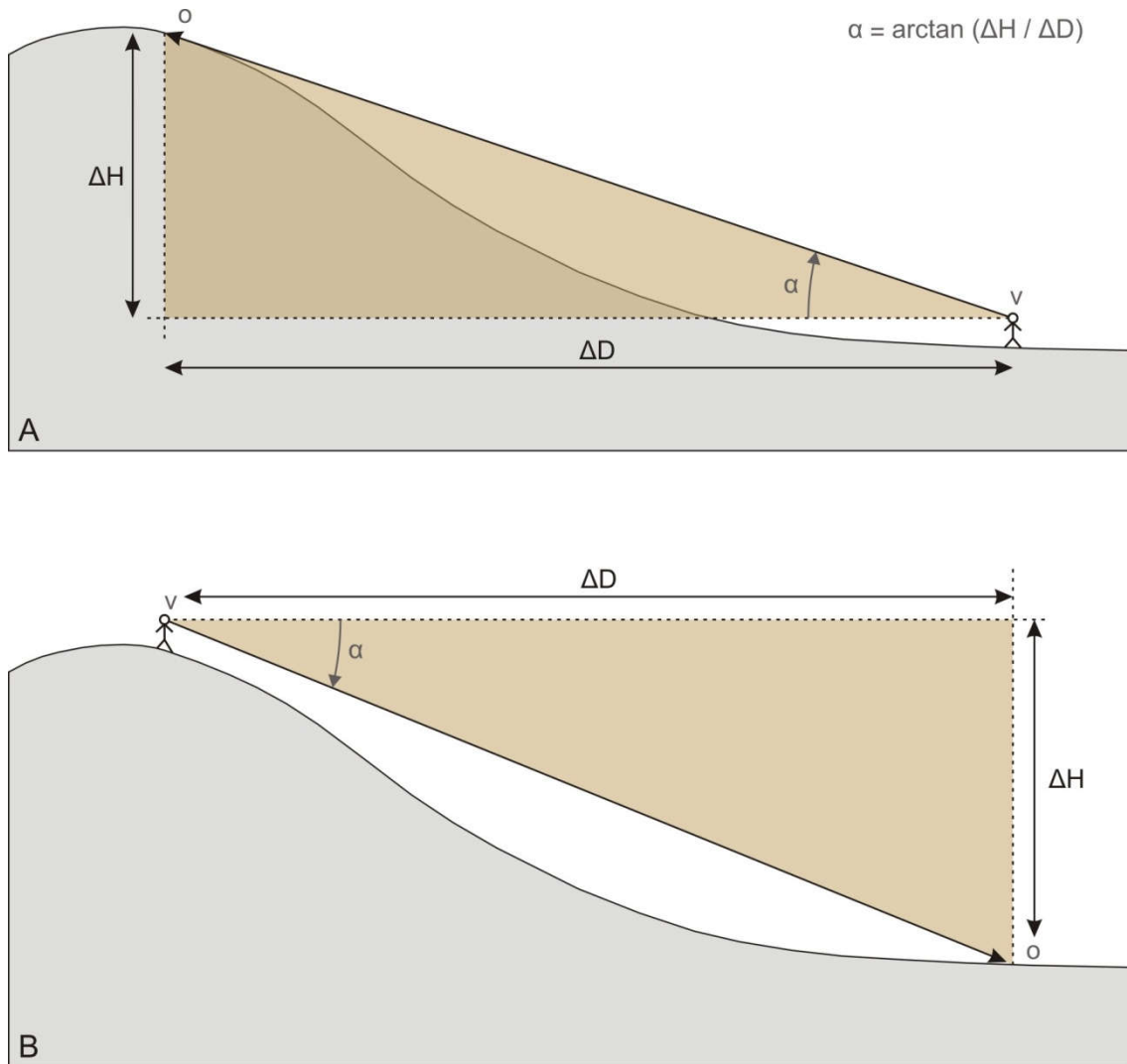


Fig. 5.11. Definición del ángulo de prominencia visual (α) del visor (v) respecto al objetivo (o), teniendo en cuenta incremento de la altura del terreno entre “o” y “v” (ΔH) y la distancia que los separa (ΔD). La figura muestra la definición trigonométrica en dos perspectivas diferentes del visor (v) respecto al objetivo (o), desde abajo (A) y desde arriba (B).

Otra propiedad cuya representación puede ser obtenida por combinación es lo que llamamos aquí prominencia visual, propiedad que alude a la diferencia de altura del visor respecto al objetivo en relación a la distancia que los separa. Dicha propiedad, aunque raramente utilizada en arqueología (p. ej. Zamora, 2008), es definida como ángulo de altura en el trabajo de T. Higuchi (1989). Dicho ángulo puede definirse por trigonometría a partir de la altitud y la distancia planimétrica (fig. 5.11.). La variación de dicho ángulo confiere percepciones visuales claramente diferenciadas que podemos simplificar en tres. La primera son aquellas posiciones que están por encima del observador (p. ej., “o” en la fig. 5.12.), la segunda aquellas posiciones a la misma altura

que el observador (0°) y la tercera aquellas posiciones por debajo del observador (p. ej., “o” en la fig. 5.12.). El ángulo β (fig. 5.12.) adquiere su máximo en la llamada perspectiva contrapicada o nadir ($\beta = -90^\circ$), mientras el ángulo α (fig. 5. 12.) lo hace en su perspectiva cenital ($\alpha = 90^\circ$). *Prominence viewshed* puede definirse para un punto con software SIG⁴¹ (fig. 5.13.). *Prominence viewshed* puede dirigirse a distintos ámbitos de análisis de la materialidad arqueológica, en la medida que las cosas vistas desde arriba o desde abajo conllevan un cambio de perspectiva que tiene implicaciones en dos planos (perspectiva y simbólico). Aquí proponemos dos de estos ámbitos: estudio de la monumentalidad y análisis del control visual (desarrollado en el cap. 7).

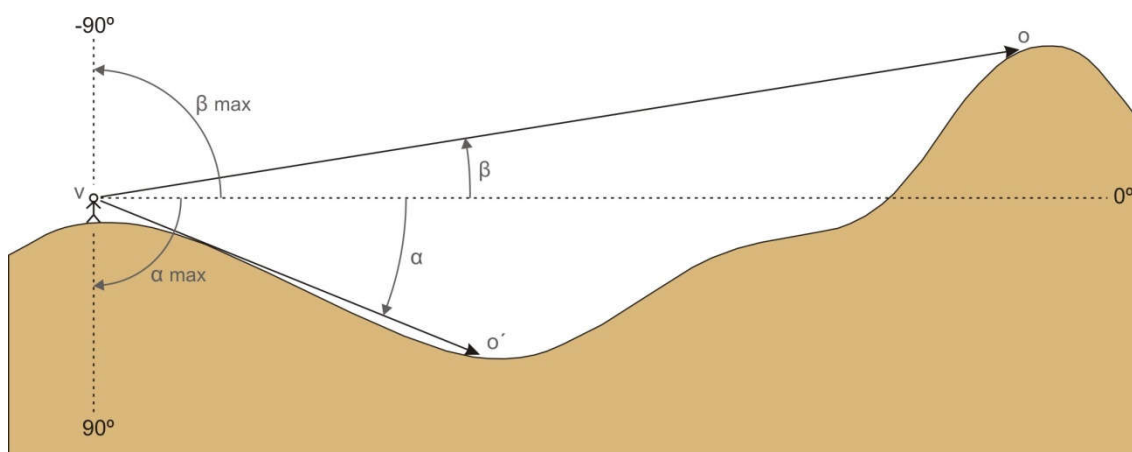


Fig. 5.12. Esquema de distintos ángulos de prominencia visual establecidos desde la horizontal del observador (v) a distintos puntos del terreno: ángulo β definido hacia el punto “o” situado por encima del observador que alcanzaría su valor máximo ($\beta \text{ max} = -90^\circ$) si el punto “o” estuviera situado en el cenit de “v”; ángulo α definido hacia el punto “o” situado por debajo del observador que lograría su valor máximo ($\alpha \text{ max} = 90^\circ$) si “o” estuviera situado en el nadir de “v”.

⁴¹ La determinación de VP es sencilla en cualquier SIG con funcionalidades básicas de análisis raster. Para ello solamente debemos tener en cuenta el teorema de Pitágoras para triángulos rectángulos y determinar las variables para calcular el ángulo que indica la prominencia visual. Estas variables serían; una, la diferencia de alturas entre el observador y el terreno determinadas por el MDE, basta para su cálculo una resta entre éste y la cota altimétrica del observador (para más precisión, puede añadirse a esa cota, la altura a los ojos). Dos, la distancia entre el observador y lo observado o terreno, basta con el cálculo de distancia euclidiana desde el observador. Una vez, calculadas ambas variables; diferencia de alturas y diferencia de distancias (dos capas raster) solamente habría que resolver su cociente, y después su raíz cuadrada. Todas las operaciones anteriores pueden realizarse a partir de cualquier calculadora raster. Por último solamente faltaría desprejar la zona no visible desde el observador, que podría realizarse con una simple multiplicación del resultado con una *boolean viewshed* calculada desde el observador con valores NoData en la zona no visible. Así obtendríamos un raster, en el cual, en cada píxel está codificado el valor del terreno que describe la relación con respecto al observador. Dicho ángulo puede representarse en grados o en radianes. Todos nuestros cálculos han sido programados a partir de un script de *python* sobre las funcionalidades de ArcGIS.

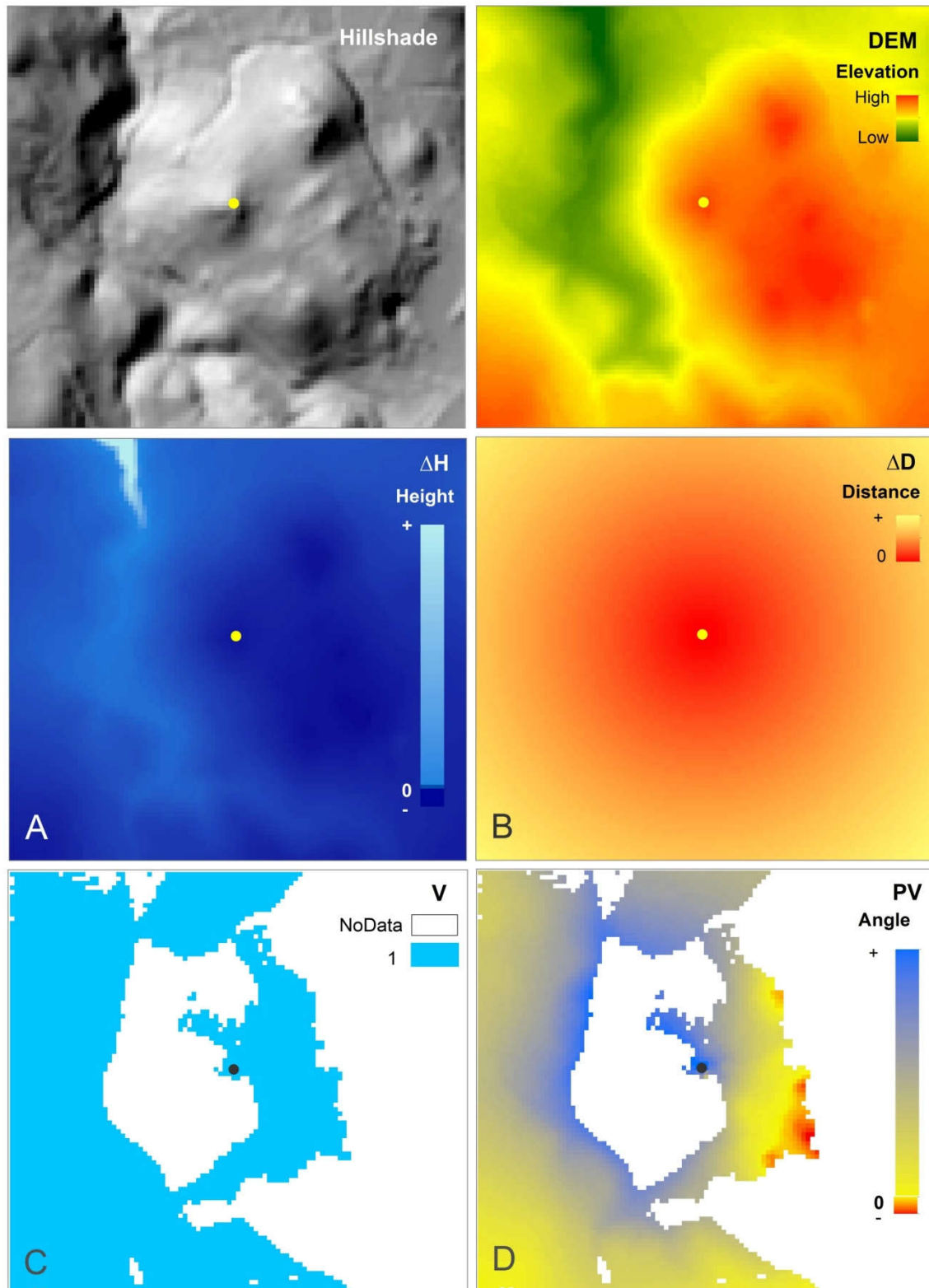


Fig. 5.13. Pasos sucesivos para la determinación de un *prominence viewshed* a partir de un punto (D). Cálculo de: diferencia entre las altitud del punto en el que sitúa el observador y el terreno (A), distancia planimétrica desde el observador (B), *viewshed* desde el observador (C) y prominencia visual a partir de A, B y C (D).

El primero, más evidente y que debe ser definido en todo caso para llegar al segundo, concierne a las implicaciones geométricas de la escena. Por ejemplo, la fachada de una torre vista desde abajo alarga su proyección que inmediatamente se exagera en relación a su altura real. Esa misma fachada vista desde una posición más elevada se aplanan perdiéndose el impacto que causa en la escena. Lo anterior tiene claras implicaciones en el estudio de la monumentalidad arquitectónica (en el estudio de la perspectiva de las artes visuales, este es un factor conocido desde hace siglos y un recurso muy utilizado actualmente en la fotografía). En el ámbito del control visual tal y como aquí se define implica dos cosas. La primera que desde posiciones cuanto más elevadas, más fácilmente se individualizan los objetivos lo que, por ejemplo en el caso de personas, permite, entre otras cosas, saber de cuántas se tratan. La segunda es que desde estas posiciones se aprecia mucho mejor la situación del objetivo en el terreno, en cuanto a que una posición tendente al cenit sobre el terreno permite una mayor precisión de las distancias y elementos contextuales del entorno, así como de la posición concreta del objetivo respecto a esos elementos. Lo anterior permite lo más trascendente en cuanto a ejercer control visual, que es observar la trayectoria de las personas cuando se desplazan. Sí, de acuerdo, la prominencia no es el único factor que define una geometría ventajosa, el ángulo de inclinación del terreno respecto al observador (expuesto anteriormente, fig. 5.10.) también debe ser tenido en cuenta especialmente en lo que se refiere a la inclinación general del entorno respecto al objetivo, lo cual mejora notablemente la posibilidad de dominar el plano. En cualquier caso, y como planteamos en el capítulo 7, empecemos por lo más evidente y relevante siendo conscientes de que la problema geométrico es aún más complejo.

El segundo es el plano simbólico. En muchos contextos sociales la mirada desde arriba o desde abajo, en sí misma o como consecuencia gestual, representa relaciones de poder. Estas relaciones no se manifiestan solamente entre personas sino que, en ocasiones, se materializan, por ejemplo, a través de la arquitectura. La genuflexión de origen medieval o un rascacielos de la City londinense encierran esta relación entre los que miran desde arriba y los que agachan su cabeza u observan desde abajo. En el segundo caso, los hombres (*sic*) de negocios de la City están intermediados por el rascacielos. En uno y otro caso el cielo, tanto concebido en su definición cristiana como

física, siempre está o se representa por encima de los mortales o las clases populares, por lo que solamente es posible observarlo con un ángulo contrapicado al máximo (nadir) – los cristianos no buscan con la mirada a Dios en el horizonte sino que lo hacen con la cabeza inclina al máximo hacia arriba. Ahora bien, ¿cuál es el origen de esta relación entre miradas picadas y contrapicadas?, ¿es la propia mirada la que define en un principio las relaciones de poder?, o ¿son las posiciones espaciales de arriba y abajo entre personas y objetos las que representan estas relaciones?, ¿en qué sociedades o prácticas sociales encontramos esta relación? Sea como fuere, creo que hay argumentos para sostener que la prominencia visual es significativa como representación de las relaciones de poder en determinadas sociedades o grupos sociales. En el caso de la arqueología y ante la pérdida del acto de observación en sí, es posible aproximarse a ello a través de la materialidad en el paisaje (una aproximación más interpretativa que metodológica en el cap. 8).

Para finalizar me gustaría añadir que todos estos *visualscapes* pueden ser analizados con mayor profundidad a partir tanto de su geometría como de la estructura de sus valores. No obstante, las diferencias entre estructuras booleanas o magnitudes escalares y vectoriales exigen tratamientos muy distintos, algunos de ellos propuestos en otros trabajos (Llobera, 2003). Sin duda, esto ayudaría no solamente a caracterizar cada caso de *visualscape* particular sino, sobre todo, permitir su comparación con otros casos (sitios arqueológicos o localizaciones distintas). Estos u otros *visualscapes* (ver Llobera, 2003) deben ser adaptados y desarrollados dentro de un planteamiento concreto, explícito y con un marco teórico y metodológico adecuando. Utilizando la frase de Marcel Proust: “El único verdadero viaje de descubrimiento consiste no en buscar nuevos paisajes, sino en mirar con nuevos ojos”, utilicemos los SIG para construir una mirada alternativa (*visualscapes*) enmarcada en planteamientos que nos ayuden a contrastar nuestra investigación.

6. Metodología de experimentación sobre la percepción visual en el paisaje. Una perspectiva arqueológica desarrollada para la caracterización de la distancia en la percepción de rasgos identitarios

6.1. Introducción

Como ya hemos discutido en el capítulo anterior, uno de los problemas más señalados en los análisis de visibilidad en arqueología ha sido la naturaleza indiferenciada de la visibilidad. Es decir, la caracterización por igual de todas las zonas que se integran en un mismo campo de visión, independientemente de su distancia, ángulo de incidencia o cualquier otra variable que condicione la percepción desde un punto. A pesar de las críticas, este planteamiento se ha extendido en trabajos que emplean SIG, herramientas en las cuales es habitual encontrar algoritmos que, fácilmente, permiten calcular una zona potencialmente visible desde una o más posiciones. De esta manera se ha generalizado, especialmente en una arqueología del paisaje digital, el uso del concepto *viewshed* (*cuenca de visibilidad*), cálculo que reproduce, por defecto, esta naturaleza indiferenciada de lo visible y lo invisible a partir de la topografía del terreno. Esta simplificación es excesiva y puede llevar a errores graves. Algunos trabajos, desde distintas disciplinas, han intentado caracterizar la percepción en el paisaje. En este sentido hay que destacar el trabajo de Higuchi (1989) que obtiene distintos índices de percepción teniendo en cuenta otras variables. Dicho trabajo, aunque ha sido citado por muchos autores, apenas ha sido aplicado en arqueología. Una de las razones, tal vez derive de la orientación de este autor al estudio perceptivo de “paisajes naturales”, que conlleva el uso de categorías diferentes a las que se suelen utilizar en arqueología.

Desde la arqueología, el problema de la naturaleza indiferenciada de lo visible llevó a algunos autores a plantear el uso de *fuzzy viewsheds* (sobre el concepto ver Fisher, 1994) como una posible solución. *Fuzzy viewshed* introduce una gradación entre lo visible y lo invisible a través de un valor que indica, de alguna manera, su perceptibilidad visual. Un intento en esta dirección ha sido propuesto por Ogburn (2006) sobre la propuesta de Fisher (1994). Este autor propone un índice que relaciona el tamaño del objeto a divisar en función de la distancia y el ángulo que ocupa en la

escena. Ogburn propone su uso en relación a la percepción de estructuras arqueológicas en el paisaje. No obstante, la aplicación de su propuesta presenta dudas razonables en cuanto a su efectividad práctica en el paisaje ya que, aun admitiendo su fundamento, reducir la percepción de los objetos a su tamaño (en realidad, a su anchura) simplifica mucho el problema. En este sentido, se ha apuntado la importancia de considerar la posible variación de los umbrales de percepción en función de las características del objeto y del fondo (p. ej. Wheatley y Gillings, 2000). En cualquier caso, la propuesta de Ogburn se orienta a facilitar umbrales de detección que, aunque usados para calcular valores de claridad visual a partir del algoritmo de Fisher, no resultan significativos en sí mismos. Aun dándole un uso comparativo a estos valores, no parece adecuado que el valor máximo de claridad visual que propone lo extienda hasta 1 km independientemente del tamaño del objeto. En cualquier caso y más allá de esta propuesta, la obtención de umbrales universales presenta muchas dudas. La cantidad de factores que condiciona el cómo percibimos el paisaje es tal que cualquier planteamiento de modelización resulta complejo. Sin embargo, estamos de acuerdo que uno de los factores más críticos en la percepción del paisaje es la distancia. Algo que, evidentemente, ya ha sido advertido y considerado, entre otros, por los autores citados.

Al margen de las propuestas anteriores, la forma más generalizada de tener en cuenta la distancia ha sido el empleo de distintos radios de cálculo (una síntesis en Zamora, 2006b: 37-46). No obstante, las distancias a que se sitúan dichos radios no parecen obedecer, en la mayoría de los casos, a razones concretas sino más bien a decisiones arbitrarias que el uso ha ido generalizando de unos trabajos a otros. En otros casos, esos radios suelen establecerse en relación a referencias perceptivas genéricas más allá de un contexto arqueológico determinado (p. ej. Burillo *et al.*, 1993).

Otros trabajos han considerado la importancia de la distancia como variable que condiciona la percepción y la necesidad de obtener referencias significativas en el paisaje. Especial atención merece el experimento llevado a cabo por Hamilton *et al.* (2006) en el entorno de los *ditch enclosures* de Tavolieri (Italia). Estos autores se centran en aspectos más relacionados con la comunicación a través del cuerpo y no

solamente a partir de la visión, sino también del sonido. El experimento resulta especialmente interesante, ya que persigue diseñar metodologías para la práctica de una arqueología de corte fenomenológico. Me gustaría señalar de este último trabajo algo que, desde mi punto de vista, muestra un camino para optimizar el empleo de la variable distancia en el análisis perceptivo: el hecho de que reduce el problema a un fenómeno perceptivo muy concreto, en este caso las posibilidades de comunicación gestual. En este sentido, ya no parte de un análisis de la visibilidad genérica del paisaje sin un contexto claro, sino de las posibilidades de percepción diferenciada de las distintas partes del cuerpo. Esto último, y para el contexto de trabajo propuesto, ha permitido el cálculo de ciertos umbrales obtenidos a partir de experimentación, por medio de ejercicios de observación del cuerpo humano (además de otros a partir de los sonidos).

6.2. Percepción y control visual

Teniendo en cuenta la problemática anterior, nuestra propuesta de trabajo persigue dos objetivos concretos: (a) proponer una metodología para la obtención de umbrales perceptivos a partir de experimentos de campo, y (b) aplicar esos diferentes umbrales perceptivos para analizar un contexto concreto: el control y caracterización de individuos en un paisaje del noroeste de la península ibérica.

(a) El planteamiento del primer objetivo se debe a dos razones. La primera es el hecho señalado de que los umbrales de distancia perceptiva varían en función del objetivo, su marco y las condiciones de observación. Algo que ya ha sido mencionado y discutido en otros trabajos, así que nos ha parecido oportuno ofrecer una breve guía metodológica para obtener umbrales de distancia perceptiva en cualquier contexto. La segunda surge a partir de la primera y tiene que ver con la posibilidad de comparar en qué medida varían estos umbrales en contextos distintos. Las características de los elementos de observación, en el caso del control visual de individuos, son variables: la indumentaria u otros elementos portables (armas, bastones, herramientas, etc.), adornos (brazaletes, collares, etc.), tocados, etc. Además, es también variable el paisaje, no es lo mismo distinguir el mismo sombrero en un desierto de arena que una zona húmeda con vegetación baja. Las posibilidades son infinitas y sabemos que existen diferencias. En cualquier caso, tal vez pudiéramos llegar a generalizar algunos

umbrales. Obviamente, la comparación no sería posible si no ofreciéramos una metodología detallada para reproducir el experimento en las mismas condiciones.

(b) El segundo objetivo surge de la necesidad de obtener umbrales perceptivos aplicables a un contexto concreto: la potencialidad de control visual ejercida desde asentamientos de la Edad del Hierro en el noroeste de la península ibérica (que serán aplicados en el capítulo 7). Lo anterior quiere decir que estamos haciendo referencia a varias realidades. La primera de ellas es que nuestro experimento perceptivo va a responder a una forma concreta de contextualizar la percepción en un ámbito concreto: el control visual. El control visual puede ser definido de muchas maneras y está estrechamente relacionado con la detección de cambios o elementos que irrumpen en el entorno. Entre estos cambios, por ejemplo, se pueden incluir la observación de fenómenos como la detección de incendios o cambios de uso en el territorio. Sin embargo, nosotros nos centraremos en un fenómeno muy concreto dentro de una definición más enfocada a las posibilidades de observación de movimiento (vehículos, animales, seres humanos...) en el paisaje y, más concretamente, a la observación de individuos y su caracterización a través de la percepción visual. En este sentido la caracterización identitaria de un individuo parece significativa en un contexto de conflicto (la Edad del Hierro en el noroeste), ya que permite obtener información como la pertenencia de un individuo a un grupo determinado, a una clase social, su género, etc. Como veremos, dicha caracterización es posible a partir de ciertas propiedades observables a determinadas distancias, mucho más reducidas, en todo caso, que el umbral de detección de un individuo en el paisaje. Hay que decir, también, que hay elementos adicionales que permite la caracterización de un individuo en su desplazamiento, por medio de elementos asociados como el ganado o la monta de équidos, el desplazamiento en carros, etc. Reconocemos pues que hemos dejado fuera estos elementos en el experimento de forma consciente, si bien nada impide tenerlos en cuenta en el futuro.

6.3. Metodología

La metodología de experimentación utilizada está orientada a los objetivos que detallamos más arriba, si bien tiene en sí misma validez para ser aplicada a muchos otros casos. Sintetizamos dicha metodología en los siguientes puntos: a) Resolución,

elementos y umbrales, b) Localización y momento de ejecución, c) Equipo y equipamiento, d) Registro, desarrollo y comprobación.

6.3.1. Resolución, elementos y umbrales

a) Resolución: Para hacer referencia al grado de definición de un elemento a través de su observación, es necesario acudir a un método explícito que sustente los distintos niveles de resolución de lo observado. Es decir, que nos permita conocer dentro de distintos rangos de claridad perceptiva, el rango correspondiente a un nivel de detalle. Este tipo de métodos son los que se utilizan, frecuentemente, para caracterizar la relación entre la resolución de una imagen digital y la posibilidad de identificación en ella de elementos concretos. En nuestro caso los niveles de resolución que hemos utilizado son los siguientes: detección, reconocimiento e identificación. Se detecta un objeto, habitualmente, cuando entra en el campo de visión o aparece en donde antes no se veía. Detección significa simplemente que somos conscientes de la presencia del objeto. Cuando el objeto se acerca, empezamos a reconocer algunas características que previamente ya conocíamos, es decir, nuestra resolución está dentro del umbral de reconocimiento. Este nivel de resolución es especialmente interesante, ya que en ella se produce una primera caracterización de aquellos elementos que ya conocíamos. Por último, la identificación se produce cuando podemos realizar una caracterización pormenorizada del elemento. Es decir, en su caracterización individual y única respecto a otros de su mismo tipo. La identificación requiere suficiente detalle para describir con precisión o recordar las características del elemento en un momento posterior.

Cuando hablamos de reconocimiento e identificación estamos aludiendo a ciertos rasgos de caracterización del elemento. Para facilitar con claridad las observaciones y el registro de estas características, hemos utilizado un método de registro basado en las propiedades elementales: color, forma y textura. Esto facilita, como veremos, registrar en cada nivel de resolución las distintas propiedades que caracterizan al elemento. Lo cual resulta adecuado, ya que cada tipo de elemento puede reconocerse o identificarse por una propiedad distinta o, en algunos casos, por la combinación de varias.

b) Elementos: La elección de los elementos que constituyen el registro de observación puede seguir, desde nuestro punto de vista, dos criterios: universalidad y contextualización. El desarrollo de nuestro ejercicio incluye elementos que responden a ambos criterios, siempre caracterizados en el cuerpo del propio individuo que los porta y los usa como corresponde (p. ej. el sombrero en la cabeza) (fig. 6.1. y 6.2.).



Fig. 6.1. Elementos principales de indumentaria y caracterización utilizados en el experimento: sombreros, gorros, bastón, pantalón, camisa y barba.

Elemento	Resolución		Identificación		
	Detección	Reconocimiento			
			Color	Forma	Textura
Individuo	si / no			reconocimiento como cuerpo humano	
Indumentaria	si / no	primario predominante		forma del volumen (ceñida, suelta...)	
gorro	si / no	primario predominante		ala ancha, gorra, chullo	lana, algodón...
camisa	si / no	primario predominante		manga larga o corta, abierta o cerrada	algodón, seda...
pantalón	si / no	primario predominante			algodón, seda...
bastón	si / no			tipo	
brazalete	si / no	primario predominante			madera, metálico...
Rasgos Corporales					
extremidades	si / no	claro, oscuro		complexión	
cabello	si / no	claro, oscuro		largo, corto, recogido	
Rasgos Faciales					
vello facial	si / no	claro, oscuro		barba, perilla, patillas	
ojos	si / no			abiertos, cerrados	
boca	si / no			abierta, cerrada, expresión (sonrisa...)	

Fig. 6.2. Tabla de referencia utilizada en el campo por el observador. La relación entre resolución y elementos se concreta con unas notas que hacen referencia al criterio que debe tener en cuenta el observador para determinar cada umbral. Lo anterior ayuda a que las referencias sigan un mismo criterio; claro y explícito.

El empleo de elementos universales nos puede ayudar a entender el alcance de variación de la capacidad perceptiva variando las condiciones, es decir, el paisaje, la luz, la agudeza visual, etc. Pueden emplearse como elementos universales aquellas fabricaciones extendidas que pueden encontrarse en diferentes países con las mismas características. También es posible, aunque admitan pequeñas variaciones, emplear referencias como el propio individuo o referencias fisiológicas (cabeza, extremidades, etc.). Estos elementos tienen importancia en la comunicación gestual.

El empleo de elementos particulares, relacionados con el contexto de estudio nos puede ayudar a obtener umbrales perceptivos más precisos, más aún si tenemos información de estos elementos para dicho contexto. Nosotros nos hemos centrado, especialmente, en el empleo de este tipo de elementos (indumentaria y adorno), a pesar de que para el contexto en cuestión (la Edad del Hierro en el NW) no tengamos muchas referencias concretas. Por tanto, en nuestro caso, hemos recurrido a una serie de rasgos más bien genéricos: colores crudos (blancos, negros, arenas, marrones y verdes), texturas naturales (tejidos de algodón o lana, trenzados vegetales, metal y madera) y formas simples debido a la ausencia de información. Debemos señalar que muchos de estos elementos constituyen parte de la cultura material de una sociedad y, por lo tanto, caracterizan la pertenencia de un individuo a una comunidad determinada, grupo social, género, etc. Además, hemos incluido otros elementos cuyas propiedades pueden informar también de aspectos identitarios o de adscripción social, como el cabello o la barba.

c) Umbrales: Anteriormente ya hemos señalado la variación de las condiciones de perceptibilidad en función de un sinfín de factores (p. ej. Middleton, 1952: 3). Muchos ellos son periódicos, como la luz en relación a su ciclo temporal y estacional, o aleatorios como el tiempo meteorológico (ver Felleman, 1986: 61). Por esta razón, hemos realizado el registro en condiciones que nos permiten aproximarnos a los umbrales máximos, es decir, en las horas centrales del día, con tiempo soleado y

haciendo observaciones orientadas al norte⁴². En cualquier caso, cabe siempre otro tipo de aproximaciones, como la búsqueda de umbrales mínimos (en condiciones pésimas), medios o medianos.

6.3.2. Localización y momento de ejecución

La elección de la zona de experimentación puede seguir distintos criterios. En primer lugar, existe la posibilidad de experimentar directamente en aquellos sitios de los que queremos obtener información sobre las observaciones. Esta posibilidad puede presentar problemas derivados de la alteración de las condiciones del entorno, tales como la edificación o el crecimiento de vegetación que dificulta o impide este tipo de prácticas. Para estos casos y dado que lo que estamos buscando son umbrales perceptivos en condiciones que puedan ser generalizados (al menos en cierta medida) para distintos sitios arqueológicos, conviene seleccionar zonas cuyas condiciones faciliten el desplazamiento y la observación.

En nuestro caso, hemos seleccionado una zona de monte bajo (la repoblación, en muchas zonas, ha modificado el paisaje gallego tradicional) con cobertura vegetal autóctona y sin apenas alteraciones antrópicas que no sean las de su uso agropecuario tradicional (fig. 6.3. y 6.4.). Dentro de una zona como esta, debemos seleccionar un punto de observación que en nuestro caso debe presentar buenas condiciones de visibilidad. Es decir, al menos, una zona visible lo más continua (sin zonas ocultas) y extensa posible (al menos, hasta unos tres kilómetros y medio, distancia a la que, por otros trabajos como p. ej., Zamora, 2006b: 40, sabíamos que no podríamos detectar a un ser humano). Lógicamente esta distancia visible variará según los objetivos y el tipo de umbrales que queramos obtener (en nuestro caso los máximos). Además hay otras dos condiciones que tuvimos en cuenta. La primera es que la zona a observar se situara en el hemisferio (en sentido geométrico) norte respecto al punto de observación. Recordemos que estamos en el hemisferio norte (en sentido geográfico) y por la inclinación de la órbita solar, la zona de sombra de cualquier elemento se proyecta al norte. Por tanto, cualquier elemento vertical que observemos desde el sur estará directamente iluminado por los rayos del sol, lo cual va a facilitar su percepción

⁴² En el hemisferio norte, la inclinación del sol provoca que las sombras se orienten al norte, estando los elementos mejor iluminados cuando están orientados al sur.

(no olvidemos que buscamos aproximarnos a umbrales máximos). La segunda es que en dicha zona a observar situada al norte contásemos con pequeños caminos que permitan desplazarnos (incluso en 4x4), alejándonos y acercándonos al punto de observación. Esto facilita y agiliza el proceso de campo, ya que la búsqueda de ciertos umbrales conviene hacerla a partir de comprobaciones sobre radios fijos para aproximarse al valor exacto del umbral.

Teniendo en cuenta los criterios anteriores y a partir de un SIG fueron realizados cálculos de cuencas visuales (*viewshed*) tanto desde posiciones aleatorias como seleccionadas *ad hoc*. Fueron valorados tanto la extensión de estas cuencas como su porosidad (islas invisibles), especialmente en el hemisferio geométrico situado al norte (por las razones que apuntábamos anteriormente). También se tuvo en cuenta la localización de pistas de acceso (corredores) para moverse por las zonas visibles.

Elegir el momento de ejecución depende nuevamente del tipo de umbrales que queramos obtener. En nuestro caso, elegimos un día soleado de verano y sin bruma. Las observaciones fueron realizadas con el sol alto en las horas centrales del día. Al respecto, hay que decir que posiblemente el mejor momento de iluminación de un elemento más o menos vertical se produce con el sol bajo (antes del orto u ocaso local y con los rayos incidiendo perpendicularmente a la posición del elemento como un individuo de pie mirando hacia el astro, situándose el observador de espaldas al sol). Lógicamente, hacerlo en las condiciones anteriores es impracticable (entre otras cosas porque en esos momentos del día las condiciones son muy inestables y cambian rápidamente). Por esta razón, hemos elegido las condiciones mencionadas más arriba que son las mejores posibles dentro de un orden práctico.

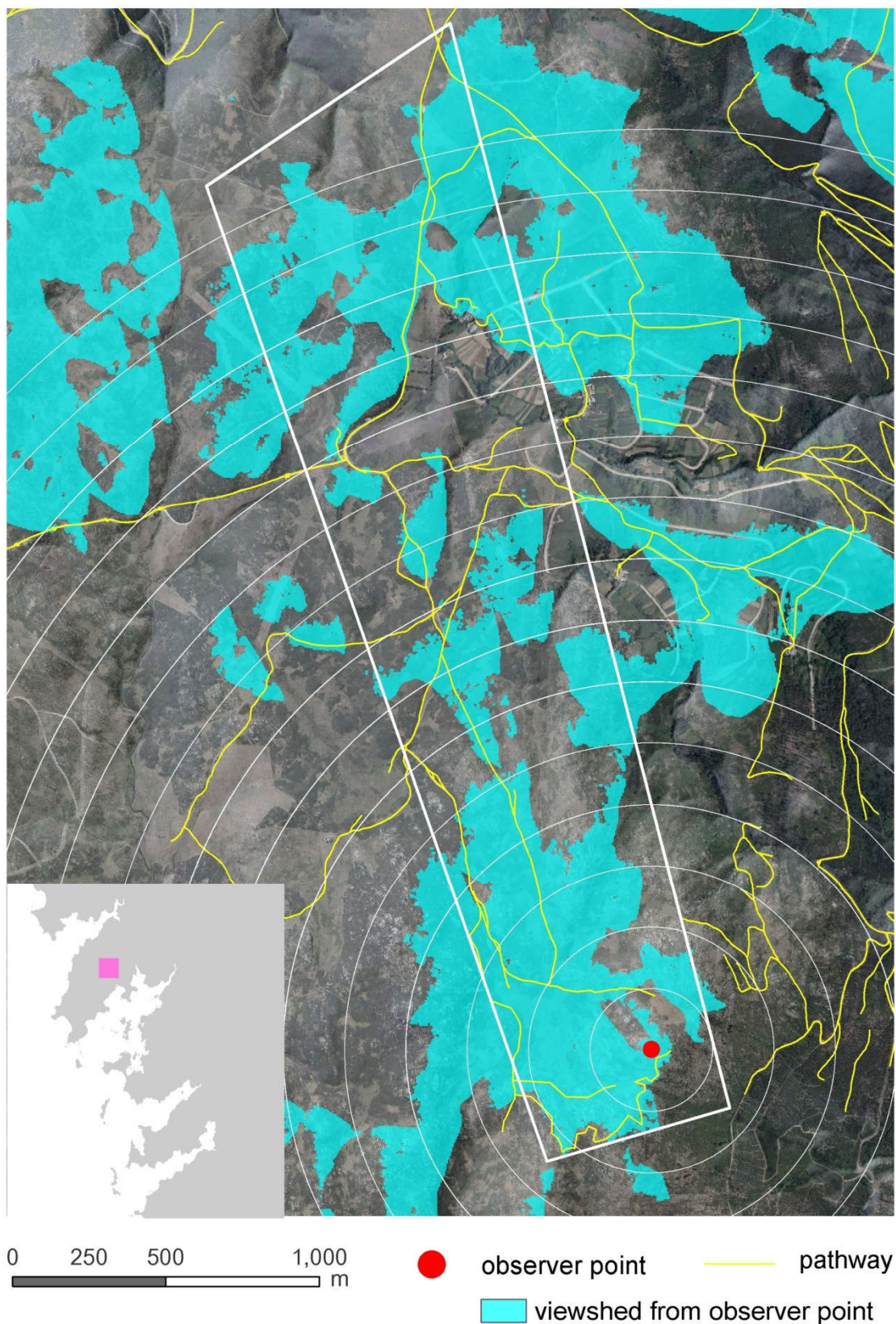


Fig. 6.3. La zona de experimentación se sitúa en un alto de Chans do Barbanza (Boiro, A Coruña). La elección de la zona, el punto y el corredor de observación, fueron seleccionados a partir de un análisis basado en el cálculo de *viewshed* desde diferentes localizaciones. Para la elección final de una zona concreta se tuvieron en cuenta factores como la continuidad y extensión visual, y la existencia de senderos entre otros factores comentados en el texto. Como vemos en la imagen, la zona elegida permite una visibilidad continua a larga distancia en casi una misma dirección.



Fig. 6.4. Fotografía que representa la visibilidad desde el punto de observación hacia el corredor donde fueron realizadas las observaciones (dirección NNW). Como se puede ver, la vegetación permite tanto la observación como el desplazamiento.

6.3.3. Equipo y equipamiento

Para realizar observaciones solamente es necesaria una persona. Si bien, si el objetivo es observar individuos caracterizados *ad hoc* en el paisaje, debemos pensar en un equipo mínimo de dos personas: el observador y el observado. Con este equipo realizamos en una jornada el registro propuesto. Debemos señalar la precaución de conocer los parámetros de la visión del observador o, al menos, si este tiene hipermetropía u otras alteraciones oculares (recordemos que buscamos umbrales máximos por condiciones de iluminación, no por otras como la agudeza visual). Por tanto, el observador, en nuestro caso, presenta parámetros normales de visión y, el observado, un volumen que se aproxima a valores promedio (170 cm y 60 Kg de peso aprox.).

El equipamiento en nuestro caso incorpora un colector de datos con GPS en donde el observado registra su posición cuando el observador se lo indica (se usaron *walkie talkies*). Para tener una representación gráfica de las observaciones se utilizó

una cámara fotográfica, así como unos prismáticos para comprobar la existencia de ángulo de visión sobre cada elemento cuando éste, sin estar oculto, no era detectado por el ojo desnudo.

6.3.4. Registro, desarrollo y comprobación

Con estas condiciones ya descritas, la dinámica general consistió en que la persona observada se iba moviendo en dirección al observador siempre comprobando que el movimiento se realizaba por la zona visible (información disponible en su colector de datos equipado con GPS y el mapa de *viewshed*). Mientras, el observado comunicaba al observador el punto exacto en dónde se producía la observación de cada elemento de la tabla a un nivel de resolución determinado (ver fig. 6.2.). El observado solamente registraba la localización del punto y un código asociado que comunicaba al observador. Respecto al registro, en los niveles de reconocimiento e identificación se realizaron pruebas con distintos tipos de un mismo elemento (p. ej. distintos gorros) para comprobar si existían diferencias de distancias perceptivas entre ellos variando la textura, forma y color. De producirse diferencias, se registró el punto más alejado en el que ese elemento era identificable. Esta dinámica nos permitió una buena efectividad de registro, aunque lógicamente para asegurar las medidas se realizaron, en algunos casos, varias secuencias de aproximación del observado hacia el observador así como comprobaciones estáticas para asegurar que habíamos encontrado un nivel de resolución determinado. Debemos mencionar especialmente los detalles de la dinámica adoptada para la búsqueda del umbral máximo de detección y reconocimiento del individuo. En dicha búsqueda y como había sido planificado, fue esencial la existencia en la zona de observación de una pista accesoria que permitió el desplazamiento en 4x4 al observado a diferentes rangos de distancia (localizados por medio del colector de datos). En estos rangos, la observación iba siendo comprobada para limitar los intervalos en el que se producían la detección y reconocimiento del individuo.

6.4. Resultados

El planteamiento del experimento persigue dos objetivos fundamentales. El primero, obtener distintos umbrales de percepción de un ser humano en un paisaje rural abierto como el del área elegida en el noroeste de la península ibérica. El segundo, determinar si existen umbrales de distancia significativos para caracterizar de manera identitaria a un individuo en el paisaje (fig. 6.5. y 6.6.).

Respecto al primer objetivo, obtuvimos dos umbrales significativos. El primero es el umbral de detección (1723 m) que constituye la distancia máxima a la que el individuo fue percibido, si bien hay que decir que el individuo se percibe aquí únicamente como un punto minúsculo que en movimiento se distingue del fondo. Es esencialmente el movimiento el que permite suponer que se trata de un ser humano. En realidad, hasta que llegamos al umbral de reconocimiento formal (863 m) no distinguimos que se trata efectivamente de un ser humano. En estos umbrales, cualquier tipo de caracterización del individuo resulta prácticamente imposible.

Elemento	Resolución							
	Detección	Reconocimiento			Identificación	Color	Forma	Textura
		Color	Forma	Textura				
Individuo	1723		863					
Indumentaria	636	636						
gorro	193	128	128	41	29	29	29	
camisa	484	484	193	73	29	29	29	
pantalón	484	484	193	73	29	29	29	
bastón	109		41		29	29	29	
brazaletes / pulsera	48	15	15	15	12	12	12	
Rasgos Corporales								
extremidades	636		193		29			
cabello	96	96	29		29	19		
Rasgos Faciales								
barba	91	91			19	19		
ojos	61		29					
boca	61		48			12		

Fig. 6.5. Tabla de distancias obtenidas en metros para cada elemento y en relación al nivel de resolución. En los niveles de reconocimiento e identificación se detallan las distancias obtenidas según color, forma y textura del elemento.

Respecto a este segundo objetivo, antes de analizar cualquier umbral debemos discutir el tipo de elementos y resoluciones que resultan significativas para caracterizar a un individuo. En cuanto al tipo de elementos, los más evidentes son aquellos que formen parte de su indumentaria. Ésta, en la mayor parte de los contextos sociales, permite distinguir la pertenencia a un grupo, a una clase social o el género. Además, existen otros rasgos físicos que en ciertas sociedades distinguen socialmente al

individuo como, por ejemplo, el cabello, la barba o cualquier tipo de marcas en la piel (escarificaciones). Un tercer grupo de elementos que pueden caracterizar al individuo socialmente son los utensilios que porta, ya sean éstos, armas, aperos de labranza, bastones, etc. Sin entrar en más detalles sobre el tema, lo que queremos argumentar es que la percepción de estos elementos es esencial para obtener información sobre el otro y, en función de esta información, adoptar una u otra actitud hacia él/ella. La obtención de esta información debió ser especialmente importante en un contexto como el de las sociedades del Hierro de noroeste ibérico, para las que se viene proponiendo (no sin discrepancias) que la guerra y el conflicto siempre estuvieron latentes. En donde los poblados fortificados, probablemente, se convirtieron en espacios de control, tanto interno (de su propia comunidad) como externo (de otras), en donde el control visual del entorno debió resultar fundamental, tanto para asegurar las actividades productivas como para defender la comunidad de los ataques de otros.

Sin embargo, hay un aspecto más que nos ayuda a entender qué umbrales resultan significativos a este respecto. El nivel de resolución es importante, ya que no es lo mismo detectar un elemento (su presencia) que reconocerlo o identificarlo. En este sentido, creemos que el nivel de resolución más significativo en la caracterización social es el de reconocimiento. Una primera razón para defender esto se basa en que distintos individuos pueden portar un mismo elemento (p. ej. una espada) pero es sólo el tipo concreto de ese elemento el que puede permitir distinguirlos (muchas veces, reconocer un elemento pasa no solamente por el reconocimiento de una de sus propiedades como el color, sino por la forma o la textura). Además, recordemos que el reconocimiento, como nivel de resolución, implica identificar las propiedades de un elemento, al menos, por segunda vez. Este procedimiento evoca los mecanismos de reconocimiento social a través de un elemento ya conocido. Sin embargo y a pesar de la importancia del reconocimiento en la caracterización social del individuo, debemos decir que la caracterización social no está restringida a este nivel de resolución. La detección de ciertos elementos puede ser suficiente para caracterizar socialmente a un individuo, en la medida que dichos elementos son exclusivos de un colectivo concreto. Portar un brazalete, llevar un bastón o lucir barba pueden ser elementos incluyentes o excluyentes en sí mismos.

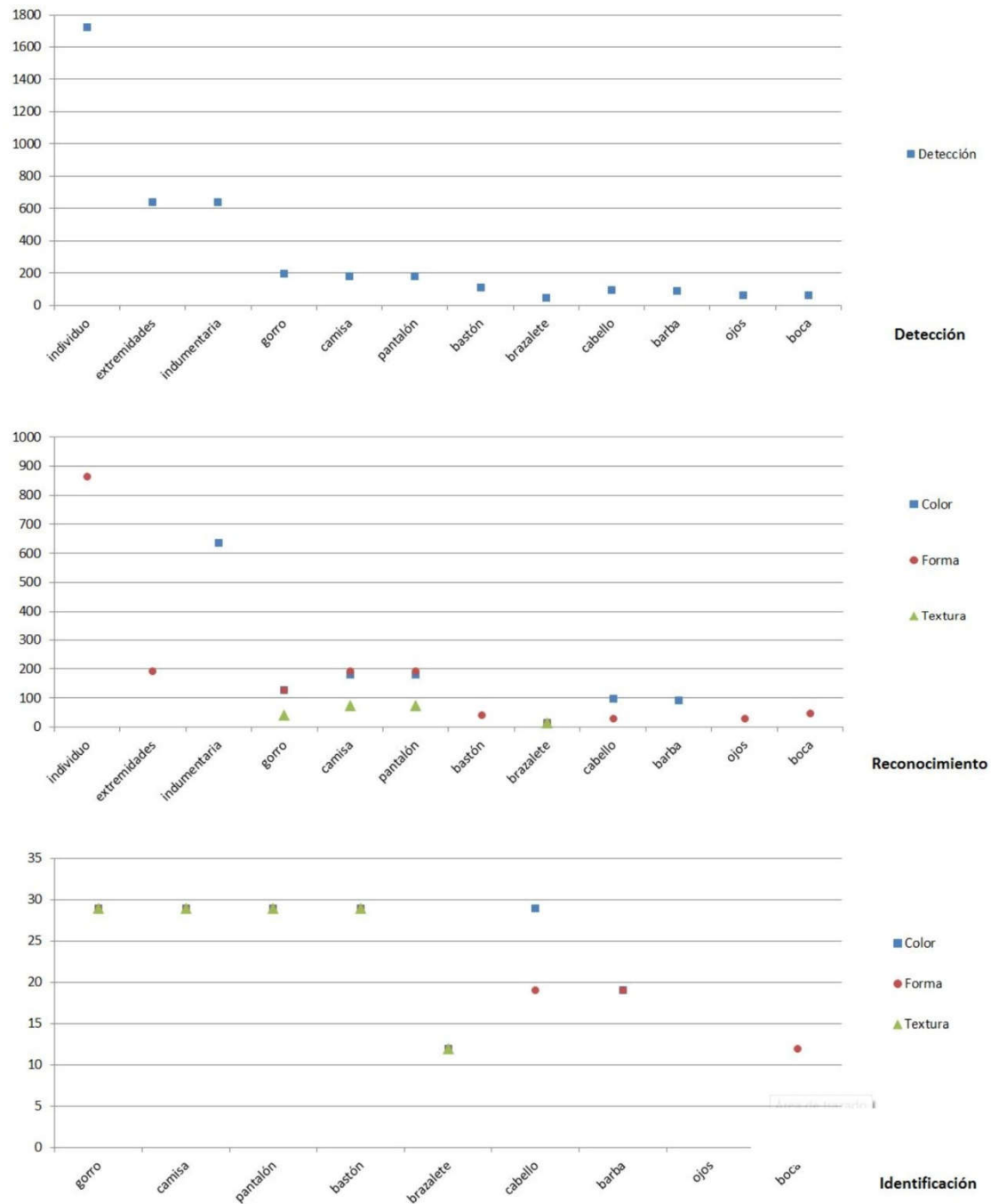


Fig. 6.6. Gráficos de detección, reconocimiento e identificación de cada elemento observado elaborados a partir de la tabla presentada en la figura 6.5.

Teniendo en cuenta lo anterior y analizando los umbrales obtenidos para los elementos que manejamos en este experimento, existe un hecho que llama poderosamente la atención: tanto en términos de detección como de reconocimiento, la percepción de dichos elementos rara vez es posible a una distancia mayor de 200 metros. Solamente la detección o el reconocimiento del color de la indumentaria (en

general) superan dicho umbral. Sin embargo, es a partir del umbral de 200 metros no solamente cuando los elementos de la indumentaria, adornos, utensilios o rasgos faciales se detectan, sino también cuando se manifiesta el reconocimiento de las propiedades de dichos elementos. Esto último resulta esencial, ya que cuando somos capaces de reconocer las distintas propiedades concretas de los objetos es cuando el reconocimiento del elemento resulta más evidente.

Sobre el alcance de estos resultados hay que insistir en que, en sentido estricto, son válidos solamente en las condiciones en las que hemos realizado el experimento (elementos utilizados, marco, etc.). Nos preguntamos ahora si es posible hacer algún tipo de contrastación a partir de otras fuentes que nos permita, al menos, comprobar si estos umbrales pueden variar en menor o mayor medida en función de la variación de esas condiciones. En este sentido, hay que advertir que vamos a comparar el alcance de nuestros resultados con información cuyo procedimiento de obtención no ha sido sistemático y, en cualquier caso, no ha sido el mismo. La equiparación conlleva, por tanto, ciertas dosis de incertidumbre.

En el ámbito de las campañas militares de finales de s. XIX encontramos algunas referencias al respecto recogidas en manuales militares. Por ejemplo, Nosworthy (1995: 37-38) señala que es posible distinguir a simple vista y en buenas condiciones al enemigo a 2000 m, distinguiéndose si se trata de grupos de personas, sin saber si es infantería o caballería, lo cual se percibe a 1200 metros, mientras que los movimientos de los individuos son visibles a 600 metros. En este sentido, Griffiths (1869) señala que es posible reconocer masas de tropas a 1300 yardas (1188 m), distinguiéndose a 1300 yardas (1188 m) la caballería de la infantería así como los movimientos de tropas, distinguiéndose un individuo destacado a 1000 yardas (914 m). En este sentido, los dos autores que señalan el reconocimiento de tropas enemigas como agrupación numerosa de individuos en umbrales que varían entre unos 2000 y 1500 metros y que posiblemente son referidos a umbrales de detección. Coincidiendo ambos en la posibilidad de reconocer en el umbral de 1200 m el uso o no de caballería. A estas distancias se situaría nuestro umbral de detección del individuo, si bien no parece muy fiable equiparar nuestra observación con la que hacen estos militares. Además, entre ellos parece haber también ciertas diferencias. Tenemos la impresión que los rangos

de detección del individuo, al ser más lejanos, pueden variar más fácilmente en función de las condiciones.

Más relevante para nuestro trabajo es la información que nos ofrecen estos militares en relación a la indumentaria de las tropas. En este sentido, Griffiths señala la posibilidad de distinguir cinturones y pantalones blancos a 700 yardas (640 m) y, a 500 yardas (457 m) el uniforme en general. También señala, que entre 250 y 200 yardas (228 y 188 m) todas las partes del cuerpo son visibles, los detalles del uniforme son tolerablemente claros y, los oficiales, puede ser distinguidos de los soldados rasos (Hughes, 1997: 26). Todos estos umbrales nos remiten a nuestra zona de reconocimiento y las distancias presentan valores coincidentes que apuntan nuevamente a ese umbral de 200 metros como zona de reconocimiento intensivo, si bien los umbrales que señala Griffiths parecen presentar distancias ligeramente mayores a las nuestras. Teniendo en cuenta la vistosidad que presentan los uniformes de la época, creemos que es posible defender que esas diferencias se basan, fundamentalmente, en las propiedades de una y otra indumentaria, aunque también sería posible apuntar otras, como la experiencia y entrenamiento perceptivo de los altos mandos militares, a diferencia de la poca experiencia de nuestro observador.

6.5. Propuesta de utilización

A partir del registro pormenorizado de percepción de los distintos elementos que hemos ofrecido es posible proponer una serie de umbrales, teniendo en cuenta no solamente las distancias registradas, sino también su precisión en todos los sentidos (posicional, agudeza visual, etc.). Nótese que nuestra propuesta metodológica pretende partir de un análisis perceptivo detallado para proponer un uso más general de estas distancias perceptivas. Teniendo en cuenta lo anterior, nuestro experimento nos permite proponer los siguientes umbrales:

- 1800m como umbral de detección del individuo;
- 875m como umbral de reconocimiento del individuo;
- 675m como umbral de detección máximo asociado a elementos destacados que podrían estar relacionados con algún tipo de rasgo particular indicativo de la adscripción social o identitaria;

- 200m como umbral de reconocimiento intensivo de rasgos sociales o identitarios y, finalmente,
- 35m como umbral de identificación individual.

Estos umbrales serán utilizados en el capítulo 7 para calcular lo que hemos definido como *individual distance viewshed* (IDV).

7. *Affordance* y control visual. Una aproximación a la relación entre asentamientos de la Edad del Hierro y pasos históricos de los ríos en el noroeste de la península ibérica

7.1. Introducción

La territorialidad en arqueología ha sido un tema de estudio recurrente. En concreto, en aquellos contextos en los que existe conflicto social se han discutido los términos en los que podría ejercerse el control del territorio. Dicho control se puede manifestar a diferentes escalas (local, regional, imperial) y puede ser ejercido sobre un recurso concreto (minería, agricultura, caza, etc.), directamente sobre sus espacios o a través del acceso a los lugares en los que se desempeña la actividad, es decir, zonas de paso y vías de comunicación. Además, este control puede adoptar, gradualmente, formas más efectivas o latentes. Con las primeras nos referimos a todas aquellas que, por ejemplo, se centran en impedir el paso usando barreras físicas (p. ej. una muralla), mientras que con las segundas nos referimos a todas aquellas que, aunque puedan ser igualmente coercitivas, no impiden físicamente el acceso ni la movilidad, sino que implican simplemente vigilancia. En sociedades guerreras como las de la Edad del Hierro del noroeste peninsular estas formas de control más latente parecen haberse ejercido a través del control visual de los poblados fortificados. Lo anterior descansa en el análisis de una serie de trabajos que, fundamentalmente, relacionan la localización de los poblados con su entorno (Carballo, 1990; Parcero-Oubiña, 2000; Fábrega-Álvarez, 2005).

Hasta aquí hemos hablado de lugares o zonas del territorio que se pueden controlar (recursos, zonas de paso, lugares rituales, etc.) pero no de los fenómenos o eventos que desean mantenerse bajo control. Éstos pueden ser de distinta naturaleza: riesgos naturales (incendios, inundaciones, heladas, etc.), amenazas de animales o, más frecuentemente, la presencia o la práctica de alguna actividad social.

Por tanto, la variedad de formas e intereses que adopta el control territorial es considerable. No obstante, este trabajo se centra en analizar una forma de control latente determinado, aquel que viene dado por la vigilancia visual de la movilidad de

los individuos por el territorio. Así, lo que aquí entendemos por control visual del territorio se refiere a tres cosas:

- la primera, el medio por el que se controla (visibilidad);
- la segunda, el fenómeno que se controla (la movilidad) y;
- la tercera, el elemento que se controla (los individuos).

Una definición explícita como esta, como veremos, resulta esencial para profundizar en los aspectos a los que nos hemos referido y desarrollar algunas propiedades visuales que nos permitan valorar en qué medida se ejerce dicho control sobre el territorio. Dichas propiedades serán evaluadas a partir del desarrollo de *visualscapes* que hagan referencia a estos aspectos. La estrategia de asociar la visibilidad a una práctica social concreta (control visual) está en relación con lo que apuntamos en el capítulo 5 (apdo. 5.3.): “La ventaja consiste, precisamente, en que las propiedades que ofrece el entorno en el desarrollo de una práctica social concreta son específicas, tal y como hemos explicado anteriormente a partir del término *affordance*. Esto quiere decir que las propiedades de una localización concreta del paisaje ofrecen distintas posibilidades para el control visual en una sociedad guerrera que para la contemplación del paisaje que practica un turista del siglo XXI. Por tanto, el problema radica también en concebir la visibilidad del paisaje aislada de la acción social que nos permita desarrollar qué propiedades visuales específicas pudieron estar relacionadas con dicha acción”. En definitiva, el ejercicio que desarrollamos a continuación parte de una hipótesis de trabajo amparada por la discusión que presentamos sobre *affordance* en el capítulo 6, según la cual, a partir de la exploración de algunas características concretas de la visibilidad desde una serie de sitios arqueológicos (a partir de la representación de *visualscapes*), orientadas al control visual de la movilidad de individuos en el paisaje, sería posible valorar qué zonas concretas en el paisaje presentan condiciones para que el control visual (así definido) fuera efectivo y, en segundo lugar, si en esas zonas podemos reconocer alguna evidencia que pueda ser relacionada con ese control, tal y como se planteará en adelante a partir de posibles zonas de paso de los ríos.

En este sentido, considerar que es posible valorar las propiedades visuales óptimas para un control de este tipo puede resultar pretencioso e ingenuo, teniendo

en cuenta que, tal y como hemos planteado, debería existir una relación entre estas propiedades y la práctica social del control de la visibilidad en las sociedades de la Edad del Hierro en la zona de trabajo. Valorar lo anterior solamente sería posible, en cualquier caso, plateando la discusión de esas propiedades a partir de la cuales desarrollamos cada *visualscape*. Por último, recordemos que todo parte de una hipótesis de trabajo cuya valoración posponemos.

7.2. El caso de estudio

El caso de estudio se localiza geográficamente en el noroeste de la península ibérica y más concretamente entre las provincias de A Coruña y Pontevedra, cuyo accidente divisorio es el curso medio y final del río Ulla, si bien también haremos referencia a otras dos zonas menores situadas más al norte⁴³ (ver fig. 7.1.). El período que analizamos se sitúa cronológicamente en la Edad del Hierro, caracterizado en todo el noroeste por sociedades campesinas y guerreras cuya manifestación arqueológica más evidente son los castros: poblados situados en altura y fortificados con murallas, torreones y fosos. Sobre estas sociedades y su caracterización pueden consultarse numerosos trabajos (una síntesis completa en González-García, 2007).

En este contexto se han discutido distintos aspectos acerca de la territorialidad, entre ellos, la propia localización y distribución de los poblados (Carballo, 1990; Parcero-Oubiña, 2000; Fábrega-Álvarez, 2005), la existencia de organizaciones supralocales (García-Quintela, 2002), la existencia de lugares centrales y oppida (Parcero-Oubiña, 2000; Fonte, 2015) y, en menor medida, la existencia de fronteras, principalmente culturales (Carballo, 2003) o políticas (García-Quintela, 2002).

⁴³ La zona de trabajo y, especialmente, el tramo del río Ulla y sus puentes históricos ya ha sido caracterizados en el cap. 3. Recordemos que al final del capítulo se hacía alusión, precisamente, a la proximidad de algunos castros a estos puentes históricos.

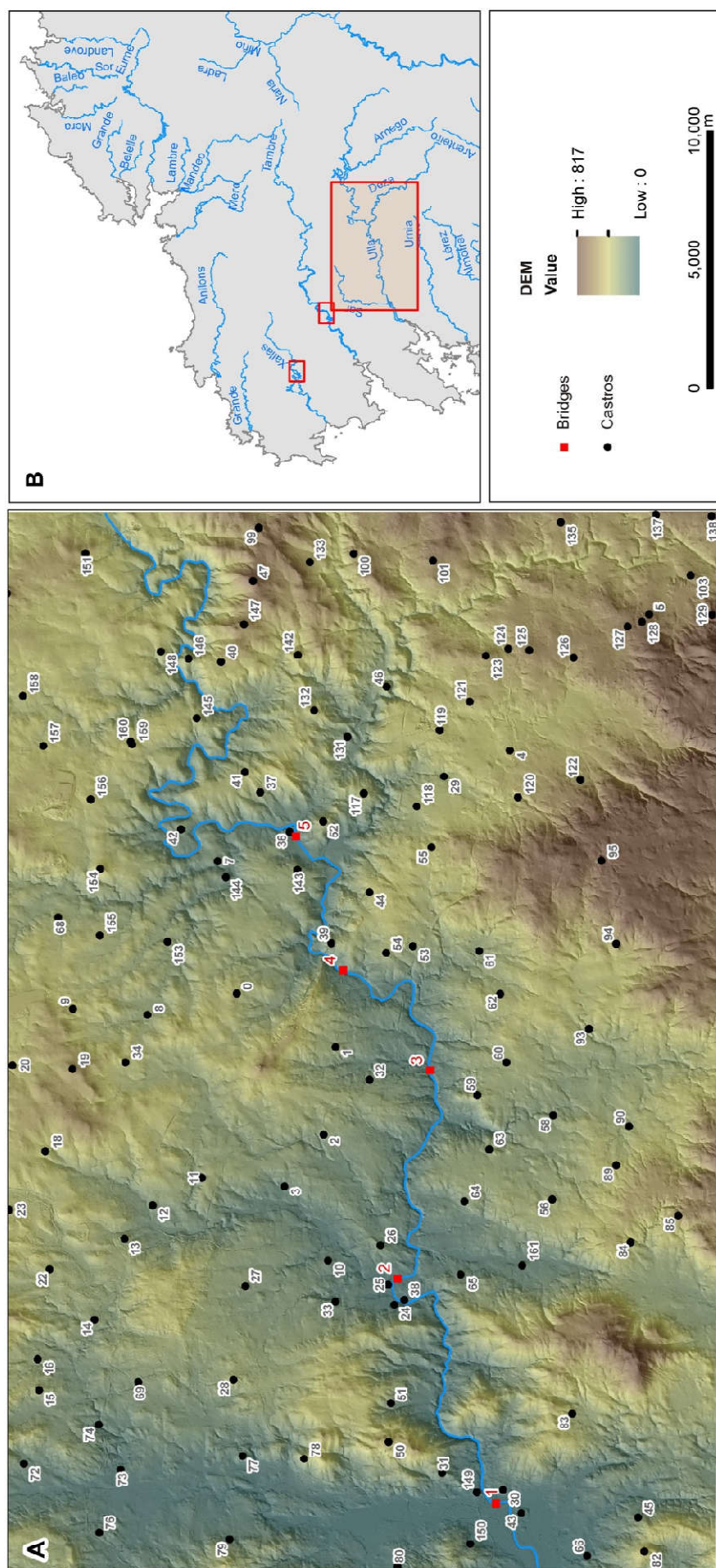


Fig. 7.1. Zona de estudio principal situada en el curso medio del río Ulla, distribución de los poblados fortificados de la Edad del Hierro (castros) y localización de los puentes históricos (1. Pontecesures, 2. Ponte Vea, 3. Ponte Sarandón, 4. Ponte Ulla, 5. Ponte Ledesma) (A). Localización en el NW de la península ibérica de la zona de estudio principal, así como de otras localizaciones concretas de puentes históricos en los ríos Xallas y Tambre a las que se hace referencia en el texto (B).

En cualquier caso, si bien ha sido señalada y asumida la importancia del control del territorio, aspectos como el control visual sobre las posibles vías de comunicación nunca han sido tratados en profundidad, aunque es cierto que la materialización de esas vías como caminos no nos es conocida más allá de la posible construcción de las vías romanas sobre trazados anteriores, a menudo de manera tentativa y en base a indicios escasos y esparcidos. En cualquier caso, y más allá de lo anterior, estamos ante una buena oportunidad de plantear en qué medida desde los castros se ejerce control visual sobre el Ulla, un río que constituye un obstáculo eminente para la movilidad terrestre, y en el que conservamos y conocemos una serie de pasos históricos, su lógica de localización (cap. 3) y su relación con el viario histórico (Ferreira, 1988; Franco-Maside, 2000; Pérez-Losada, 2002; Rodríguez-Colmenero *et al.*, 2004). Obviamente, los puentes y el viario histórico son realidades materiales posteriores a los poblados fortificados de la Edad del Hierro. Sin embargo, su utilización en el análisis se justifica, fundamentalmente, como una valoración de la movilidad y sus recurrencia a lo largo del tiempo en puntos concretos de la zona de estudio en donde, precisamente, se sitúan los puentes históricos. Por otra parte, no contamos con dataciones que sitúen cronológicamente los poblados fortificados de la zona de estudio en algún momento concreto de la Edad del Hierro. Sin embargo, veremos en el último apartado cómo el análisis que manejamos permite plantear ciertas diferencias de la interpretación del control visual, en función de si dichos poblados fueran o no coetáneos.

En adelante intentaremos discutir cuestiones como las siguientes: ¿En qué medida se ejerce un control diferenciado sobre el entorno del río?, ¿sobre qué zonas?, ¿son esas zonas lugares de paso para cruzar el río?, ¿cómo es ese control desde el punto de vista perceptivo?

7.3. Propiedades del control visual

Como decíamos en el capítulo 5, una de las críticas más frecuentes sobre los análisis de visibilidad con tecnología SIG en arqueología ha sido la simplificación implícita del concepto de *viewshed*. Así, el análisis de visibilidad ha carecido de una aproximación perceptiva que tenga en cuenta otros aspectos como la agudeza visual, la

identificación, caracterización y comportamiento del elemento observado. En este sentido, y como proponíamos en el apartado anterior, acotar el problema con una definición clara y explícita enmarcado por la práctica social del acto de visibilización resulta primordial para definir los aspectos anteriores. En nuestro caso nos interesa explorar, en particular, el control visual posible sobre personas que se desplazan por el terreno. El control visual persigue detectar la presencia de individuos y, en la medida de lo posible, identificarlos. Desde el punto de vista del control territorial, la identificación es información valiosa ya que el comportamiento del observador puede venir dado por el hecho de si un individuo pertenece a un grupo social determinado, su género, clase o edad. Por otra parte, se trata de tener esta información lo mejor localizada posible en el paisaje e, idealmente, asegurar el seguimiento visual del desplazamiento del individuo por el terreno, su comportamiento y trayectoria. En este sentido y como veremos, nuestras representaciones (*visualscapes*) están cargadas de alusiones al tiempo, a la secuencia y al movimiento, propiedades de las que, en sentido estricto, carecen las representaciones geo-gráficas (*sic*), tal y como se ha denunciado desde los posicionamientos fenomenológicos más duros, en relación con la posibilidad del uso de tecnologías SIG en el análisis arqueológico del paisaje (comentado en el cap. 5). Si bien proponemos la incorporación de los aspectos anteriores en relación a un uso más contextualizado del análisis de la visibilidad, debemos señalar que una representación es simplificada por definición y, por tanto, el control visual entraña muchas más propiedades que las representadas aquí y que, además, cada una de esas propiedades encierra a su vez mucha más complejidad. Dicho lo anterior, manejaremos tres propiedades visuales para valorar de forma más efectiva dónde y en qué medida se ejerce el control visual tal y como lo hemos definido. Estas propiedades referidas a la visibilidad, cuyo alcance se discute en adelante, son las siguientes: distancia, continuidad y prominencia visual. Cada una de estas propiedades caracteriza, define y representa distintos aspectos perceptivos, y serán modeladas a partir de *visualscapes* y aplicadas al caso de estudio.

La elección de estas propiedades tiene que ver directamente con nuestra experiencia perceptiva y nuestra definición de control visual. En este sentido, para nuestro contexto de estudio los únicos elementos que podemos relacionar con el

control visual del territorio son la elección de la localización de los poblados y sus estructuras defensivas.

7.4. *Visualscapes* del control visual

En este apartado comentamos algunos aspectos relacionados con el desarrollo de los visualscapes en el caso de estudio. Como veremos, estos visualscapes (*individual distance viewshed* o IDV, *direct viewshed* o DV y *prominence viewshed* o PV) ya han sido introducidos en el capítulo 5 y 6, si bien aquí se discutirá un desarrollo más específico y adaptado al análisis que proponemos.

Antes de detallar el proceso de análisis, hemos de justificar la elección de los datos empleados, de dos modos: entidades arqueológicas usadas y escala de trabajo. La primera elección parte de decidir cuáles son los lugares desde donde se ejerce el control visual que queremos analizar. La Edad del Hierro en el noroeste Ibérico se ha caracterizado, prácticamente, por el castro como único sitio arqueológico representado en el registro. Estos poblados fortificados presentan estructuras defensivas como murallas y torreones, cuya función, más allá de la defensa efectiva del poblado, parece dirigida al control visual⁴⁴. Más allá de las propias estructuras defensivas, recordemos que los castros se asientan casi siempre en posiciones que priman la buena visibilidad del paisaje, bien sobre su entorno más inmediato, bien a larga distancia, tal y como hemos caracterizado en otros trabajos para otras zonas (Parcero-Oubiña, 2000; Fábrega-Álvarez, 2005).

La elección de la escala de referencia viene definida por nuestro MDE (PNOA CNIG) cuya resolución es de 5 m y que hemos utilizado para hacer todos los cálculos de visibilidad que presentamos más adelante. La localización y delimitación de los castros están hechas con más detalle a partir de las nubes de puntos LiDAR (0.5 puntos por m², PNOA), combinadas con fotografía del PNOA (0.5 m de resolución) y, en todo caso, a partir de trabajo de campo. Cada uno de los poblados analizados abarca, a la resolución de nuestro MDE, cientos de localizaciones distintas (píxeles del MDE),

⁴⁴ La localización de escaleras y rondas superiores en algunos castros habría tenido una función, al margen de otras evidentes en caso de asedio como la propia defensa, de dar acceso a lo alto de las murallas para el control del entorno.

teniendo en cuenta que sus límites vienen dados por sus estructuras defensivas⁴⁵. Precisamente cada una de estas localizaciones nos servirá para caracterizar el control visual desde cada poblado de manera minuciosa⁴⁶, lo cual tiene cierta trascendencia metodológica. En este sentido, cada una de las propiedades visuales que se analiza desde cada poblado es, en realidad, una propiedad múltiple en los *visualscapes*, es decir, el conjunto de propiedades visuales de todas las localizaciones que forman parte del poblado. De manera que cuando hablamos de un intervalo de distancia visual desde un poblado, éste está definido a partir de la combinación de todos esos cálculos individuales realizados desde cada uno de los píxeles que abarca cada poblado; esto es lo que hemos denominado como IDV múltiple (IDVm). Idéntico procedimiento hemos utilizado para definir el DV múltiple (DVm). En el caso de visual prominence, VP múltiple (VPm) de un poblado se define como las prominencias máximas de todas las posiciones del poblado que, como veremos, definen las posiciones más ventajosas para el control visual⁴⁷. En definitiva, el análisis arqueológico parte, a menudo, de categorías cuya concreción espacial, a ciertas escalas, viene definida por multiplicidad de localizaciones que, aunque no comparten las mismas características, resulta efectivo resumir o sintetizar como estrategia de análisis⁴⁸. Esto supone que su caracterización espacial resulte compleja, especialmente en el caso de propiedades relacionadas con la visibilidad. Esto es así debido a que dichas propiedades se pueden concretar de forma totalmente diferente en dos posiciones anejas. Por tanto, la caracterización del control visual de un poblado, como veremos, no se debe simplificar en una única posición dentro de éste, sino a través de la consideración de todas las

⁴⁵ En la práctica nuestras delimitaciones de los castros no resultan problemáticas en la medida que las estructuras defensivas aunque soterradas y pobladas de vegetación, aún resultan perceptibles por medio del análisis microtopográfico que las visibiliza a partir de alineamientos positivos como murallas, y negativos como fosos.

⁴⁶ Aunque ha sido un planteamiento habitual, utilizar los límites interiores de un poblado como zona desde la que se ejerce el control visual del entorno es discutible, si bien es cierto que sin un conocimiento más profundo de la estructura de cada poblado, resulta la opción más razonable. En el capítulo 8 veremos cómo es posible plantear que desde el interior de algunos poblados fortificados el control visual solamente podría ser ejercido desde lo alto de sus murallas y torreones, ya que éstos actúan como barrera visual para los recintos interiores. Lo anterior entraría en contradicción con el planteamiento extendido y que hemos seguido aquí si las estructuras defensivas no estuvieran derrumbadas. Además, podrían también considerarse otras opciones como la utilización de espacios inmediatos más allá del poblado para ejercer el control del entorno.

⁴⁷ Una consecuencia de un planteamiento de este tipo es que la necesidad de hacer los cálculos desde cada posición desde todos los poblados, conlleva realizar miles de cálculos individuales y, por tanto, el tiempo de computación total han sido cientos de horas.

⁴⁸ Como apuntamos en el cap. 1, debemos ser cuidadosos haciendo estas síntesis para no enmascarar con la totalidad el resultado de cada una de estas localizaciones.

posiciones posibles en el interior de su perímetro (teniendo en cuenta la escala de representación).

7.4.1. *Individual distance viewshed (IDV)*

Esta propiedad relacionada con el control visual en el contexto que nos ocupa, ya fue discutida y definida a lo largo del capítulo 6, en donde presentamos un experimento de campo para definir distancias máximas en relación al control visual de un individuo y sus rasgos sociales. Tal y como se describió en ese capítulo, los resultados los resumimos en 4 intervalos perceptivos: dos de ellos desde donde es posible percibir visualmente rasgos identitarios del individuo observado (Feature Perception o FP, desde 0 hasta los 675 m), y otros dos en donde solamente es posible reconocer o detectar que se trata de una persona (Human Perception o HP, desde los 675 hasta 1800 m). Por tanto, los intervalos que utilizaremos en el caso de estudio quedan así definidos:

- a) FP1 (0 -200 m), intervalo en el que se distinguen la mayoría de los rasgos identitarios del individuo a partir de su atuendo, adorno y caracterización corporal;
- b) FP2 (200-675 m), intervalo en el que es posible distinguir algún rasgo identitario del individuo a través de la detección de algún elemento destacado que eventualmente podría identificarse, como por ejemplo el color de la camisa o pantalón;
- c) HP1 (675-875 m), intervalo en el cual identificamos al ser humano como tal a través de la distinción de sus extremidades y aspecto bípedo;
- d) HP2 (875-1800 m), intervalo en el que es posible detectar al individuo, en algún caso estando estático y más fácilmente estando en movimiento.

Los intervalos anteriores fueron combinados con el *viewshed* múltiple de cada poblado de los elegidos para este caso de estudio, para determinar el IDV (fig. 7.2.). Sobra decir que el espacio que representa IDVm es, desde cualquier poblado, una pequeña parte del *viewshed* para toda la zona de estudio.

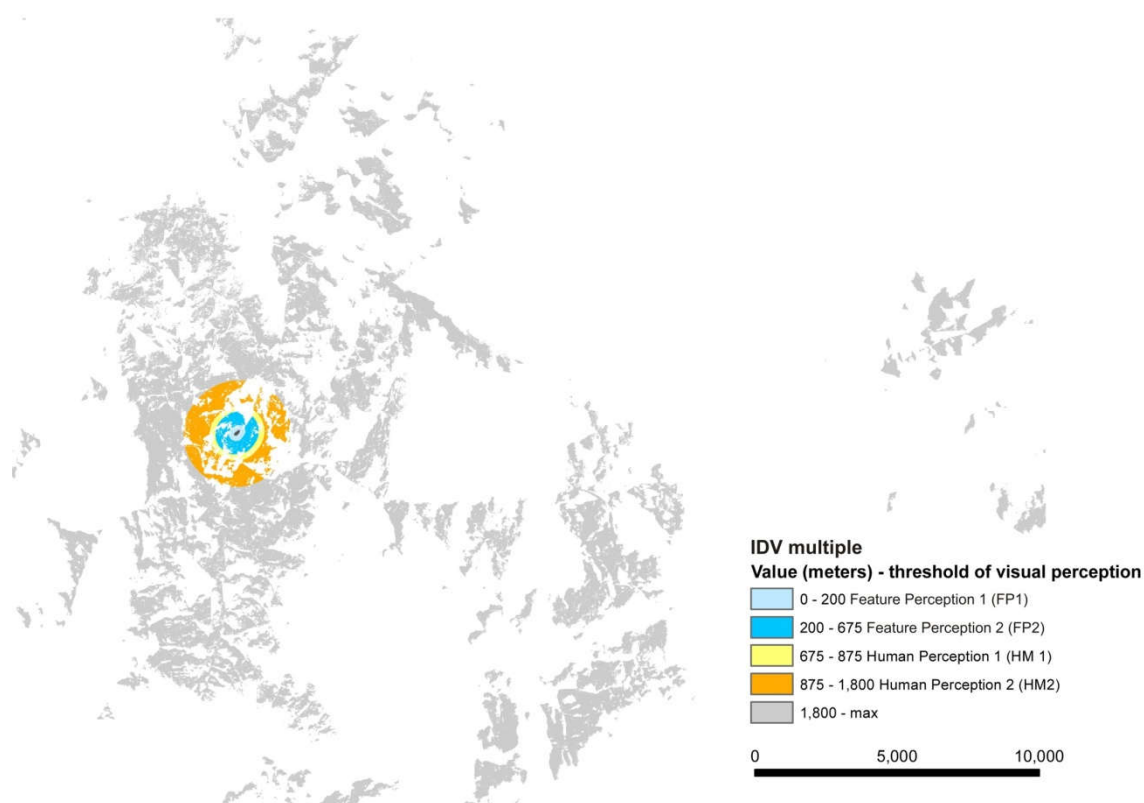


Fig. 7.2. *Individual distance viewshed* múltiple (IDVm) de uno de los castros (26 en Fig. 7.1.), en donde se definen los intervalos comentados en el texto (FP1, FP2, HP1 y HP2), así como otras zonas visibles según el *viewshed* a mayor distancia.

7.4.2. Valoración del *individual distance viewshed* (IDV) en el caso de estudio

Incorporamos a este apartado unas breves notas que ayuden a entender mejor la utilización de las distancias visuales propuestas para analizar el control visual sobre el Ulla desde los poblados mencionados. Hay que recordar que la distancia, en este sentido, nos va a marcar los límites de la intensidad del control ejercido en cuanto a lo que es posible percibir. Teniendo en cuenta nuestra pregunta inicial sobre si existe o no una relación entre el control visual desde los poblados y las zonas de paso históricas sobre el río, lo que pretendemos en este apartado es valorar lo siguiente:

- a) Con qué intensidad es posible ejercer control visual sobre el río y sobre su entorno, en qué zonas se manifiesta y, más concretamente, si éste se puede ejercer sobre la detección de individuos o también sobre su identidad. Conocida la distribución de los límites del control visual ejercido, saber si este control sobre el río y sus entornos se manifiesta de manera indistinta a lo largo del río o si, por lo contrario, se observan

concentraciones recurrentes en zonas determinadas y controladas con mayor intensidad desde distintos poblados.

- b) Relacionado con lo anterior, si estas concentraciones se puede relacionar con vías de comunicación que conecten ambas orillas del río.

A continuación hacemos algunas valoraciones sobre los puntos a y b, en relación a los distintos intervalos de IDV planteados (fig. 7.3.).

a) Potencialmente es posible ejercer un control visual desde los poblados, capaz de concretarse en la identificación de rasgos identitarios de una persona únicamente cuando esa persona transite por algunas zonas del Ulla, localizadas en torno a los pasos 1, 2 y 5 (A y B en fig. 7.3.) aunque con más claridad en estos últimos dos pasos (A en fig. 7.3.) que se localizan en el primer intervalo de control de los antes descritos (FP1). En el resto del Ulla, no se observa ninguna otra zona significativa, exceptuando algunas pequeñas zonas situadas próximas al paso 4.

Además de evaluar si existe posibilidad de ese control visual, también es interesante explorar la intensidad de ese control, que viene dada por la concentración de dicha visibilidad (esto es, por el hecho de que haya más de un poblado que disponga de control visual sobre un mismo punto). En este sentido, podemos afirmar que existe una relación clara de control visual sobre el río en los pasos 2 y 5 aunque también en el 1, sobre todo si atendemos a la concentración de ese control desde varios poblados; es aquí donde se reafirma aún más el control visual ejercido sobre las zonas anteriores y, especialmente, sobre los entornos de los pasos 1 y 2. En algunos puntos de estas zonas destaca el control ejercido (FP2) desde dos o tres poblados a la vez, tal y como se manifiesta en la figura (A y B en fig. 7.3.) a partir colores asignados en la leyenda.



Fig. 7.3. Sumatorio de los IDVm desde los castros con control visual del río Ulla en FP1 (A), FP2 (B), HP1 (C) y HP2 (D). Eje del río en el que, desde estos poblados, se puede percibir: la caracterización de rasgos identitarios de un individuo (A), algún rasgo identitario destacado (B), el ser humano como tal (C) o la detección de un elemento que podría ser un ser humano (D). Relación con la localización de los puentes históricos.

Más allá de estos intervalos (FP), las posibilidades de distinguir visualmente rasgos identitarios de un individuo es prácticamente nula. Aún así y dentro de los intervalos en los que podríamos distinguir al individuo como tal (HP) (C y D en fig. 7.3.), las cosas no cambian tanto. En primer lugar observamos que las zonas de concentración de visibilidad en los intervalos anteriores se extienden especialmente en HP2, en los pasos 1, 2, 4 y 5 (D en fig. 7.3.). Aunque aparecen en otras zonas más pequeñas y con un control más fragmentado en distintos puntos del río, las continuidades más significativas de control sobre el Ulla siguen correspondiéndose con los pasos mencionados. No obstante, la intensidad debida a concentraciones de control desde diferentes poblados siguen ancladas en las mismas zonas, es decir, los entornos de los pasos 1, 2 y 5, si bien en este intervalo (HP2) aumenta la intensidad en todos los pasos mencionados, con zonas del río que llegan a ser observadas hasta desde 4 poblados a la vez en el entorno del paso 2.

b) En relación con el control de los entornos terrestres de los pasos históricos y su relación con las vías de comunicación hay que decir que (fig. 7.4., 7.5. y 7.6.) si contemplamos las cuencas visuales completas de los mismos poblados que tienen visibilidad directa sobre el Ulla, teniendo en cuenta nuestros intervalos de distancia, podemos observar que desde esos poblados no hay, únicamente, un control puntual sobre el río, sino también sobre su entorno. Lo anterior está en consonancia con un control intensivo en los pasos del Ulla que, obviamente, no se ejerce únicamente sobre el paso en el río sino sobre cualquier aproximación al mismo. Esto se manifiesta en todos los intervalos de control planteados, aunque con algunas diferencias (fig. 7.4.). El control visual se extiende con claridad en torno al Ulla en las proximidades de los pasos 1, 2 y 5. En estas zonas se dominan, a ambas orillas del río, sus posibles accesos. Además de lo anterior se observa una zona desplazada al noreste del paso 4 pero que solamente alcanza a dominar claramente la orilla sur del río (fig. 7.4. A y B). Cuando aumentamos la distancia de control (HP), las zonas anteriores se reafirman, incrementando notablemente la intensidad en zonas concretas que llegan a estar controladas por hasta 4 poblados a la vez (paso 1 y 2, en menor medida el paso 5). El

entorno del paso 4 también se ve reafirmado, ahora con dominio visual sobre ambas orillas del río (fig. 7.4. C y D).

Si seguimos ampliando la escala, analizando el control visual del entorno del Ulla, ahora a partir de todos los poblados situados hasta a 5 km del río, la panorámica resulta aún más reveladora (fig. 7.5.). Todavía más aún, si a esto añadimos los trazados viarios documentados por otros autores como vías romanas y vías medievales. En este sentido nos parece sugerente el hecho de que, mientras las zonas inmediatas a los pasos permiten un control visual exhaustivo y continuo dentro de las distancias que hemos visto que permiten identificar rasgos identitarios de los individuos, a medida que nos alejamos de estos pasos se pierde la continuidad en el territorio de ese control visual (ver pasos 1, 2 y 5 en A y B de la fig 7.5. y 7.6.). Un control que, sin embargo, sigue siendo continuo en el intervalo de detección del individuo (HP2) como se puede ver para los pasos 1, 2 y 5 (D en fig. 7.5. y 7.6.). Además, la articulación del control visual en torno a las vías de comunicación históricas es clara en los pasos del río anteriores, en donde la localización de los poblados permite sostener el control visual de las mismas a lo largo de varios kilómetros desde cada uno de ellos. Esto contrasta con los vacíos de control visual en otras zonas, como el que aparece entre las vías que atraviesan los pasos 1 y 2; vacíos que parecen indicar que el interés por controlar visualmente el espacio con un grado de detalle que permita identificar a un individuo es selectivo desde el punto de vista territorial y, en todo caso, desigual. Por una parte, es posible controlar visualmente la identidad del individuo en los entornos de los pasos históricos mencionados. Sin embargo ese control, en esas condiciones, no es continuo en el territorio más allá de las zonas delimitadas que siguen ocupando la mayor parte de la superficie en la zona. Por otra, la intensidad de ese control visual se revela en el entorno de estos pasos, cuyo interés se reafirma a partir del solape de zonas de control de hasta más de 4 poblados (ver pasos 1, 2 y 5 en D de la fig. 7.5. y 7.6.). Algo que, por cierto, no ocurre en otras zonas, y que parece reafirmar el interés por controlar esos pasos.

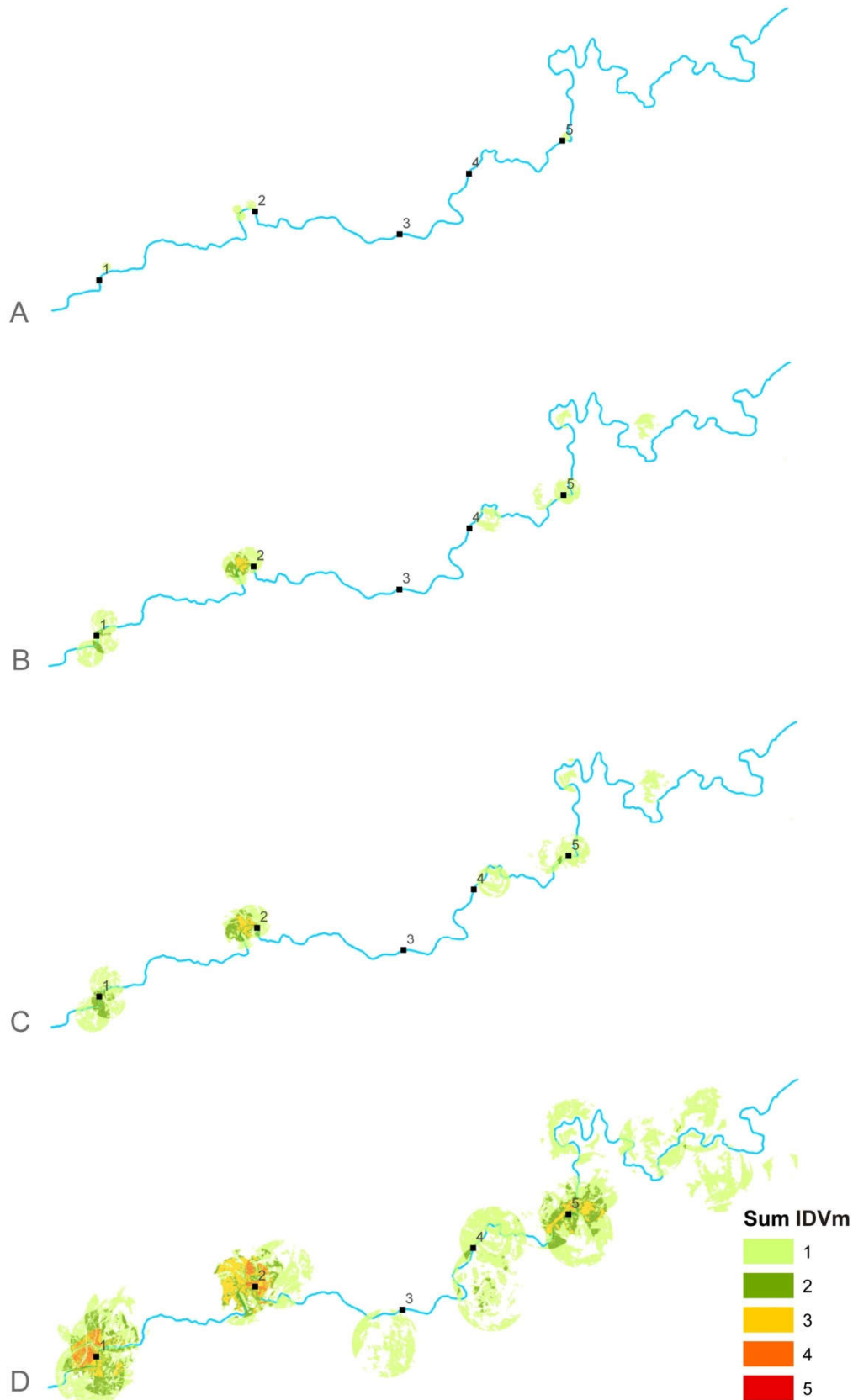


Fig. 7.4. Sumatorio de los IDVm desde los castros con control visual del entorno del R. Ulla en FP1 (A), FP2 (B), HP1 (C) y HP2 (D). Entorno del río en el que, desde estos poblados, se puede percibir: la caracterización de rasgos identitarios de un individuo (A), algún rasgo identitario destacado (B), el ser humano como tal (C) o la detección de un elemento que podría ser un ser humano (D). Relación con la localización de los puentes históricos.

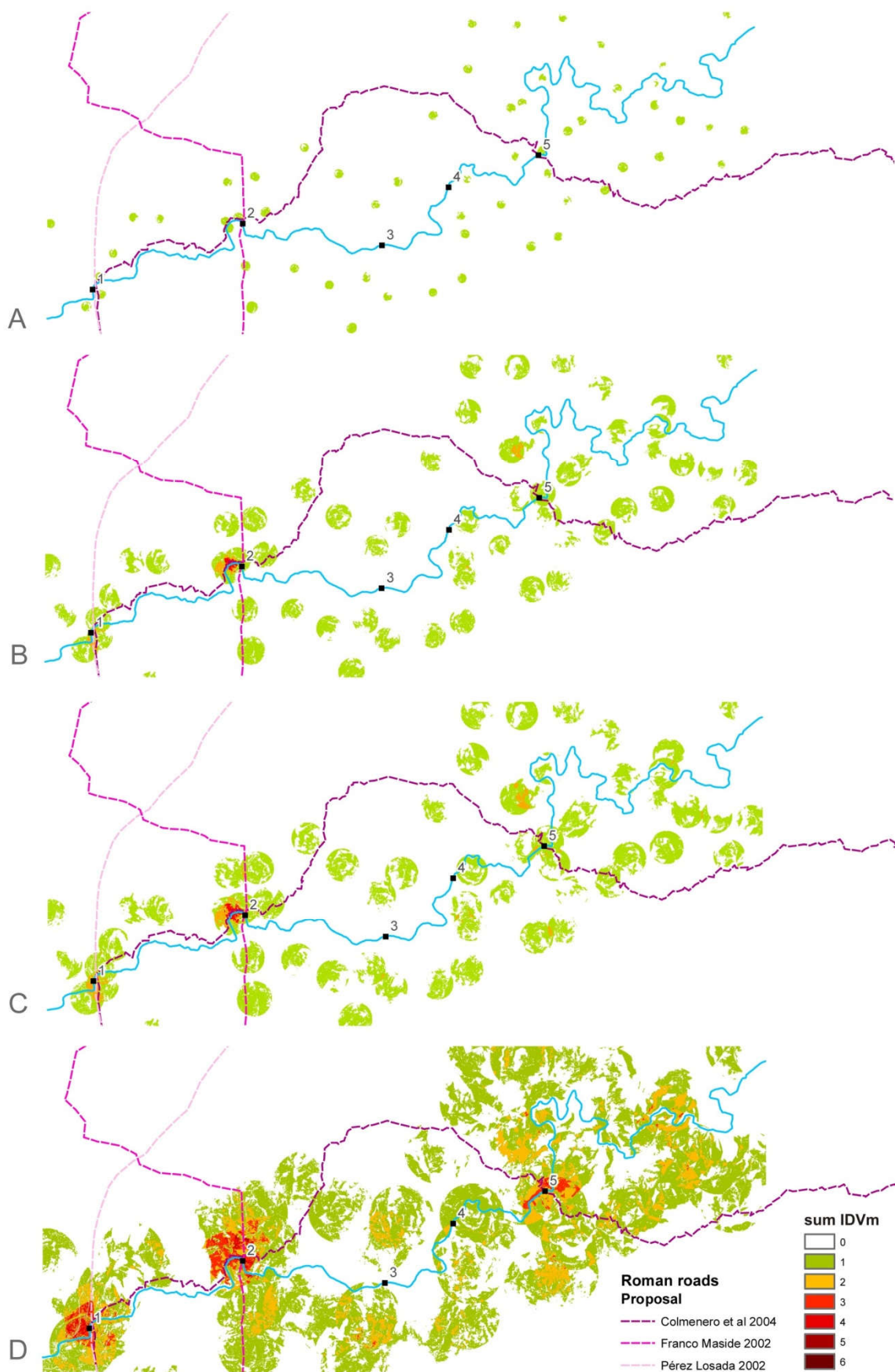


Fig. 7.5. Sumatorio de los IDVm desde los castros con control visual del entorno del R. Ulla en FP1 (A), FP2 (B), HP1 (C) y HP2 (D). Entorno del río en el que, desde estos poblados, se puede percibir: la caracterización de rasgos identitarios de un individuo (A), algún rasgo identitario destacado (B), el ser humano como tal (C) o la detección de un elemento que podría ser un ser humano (D). Relación con la localización de los puentes históricos y distintas propuestas de vías romanas.

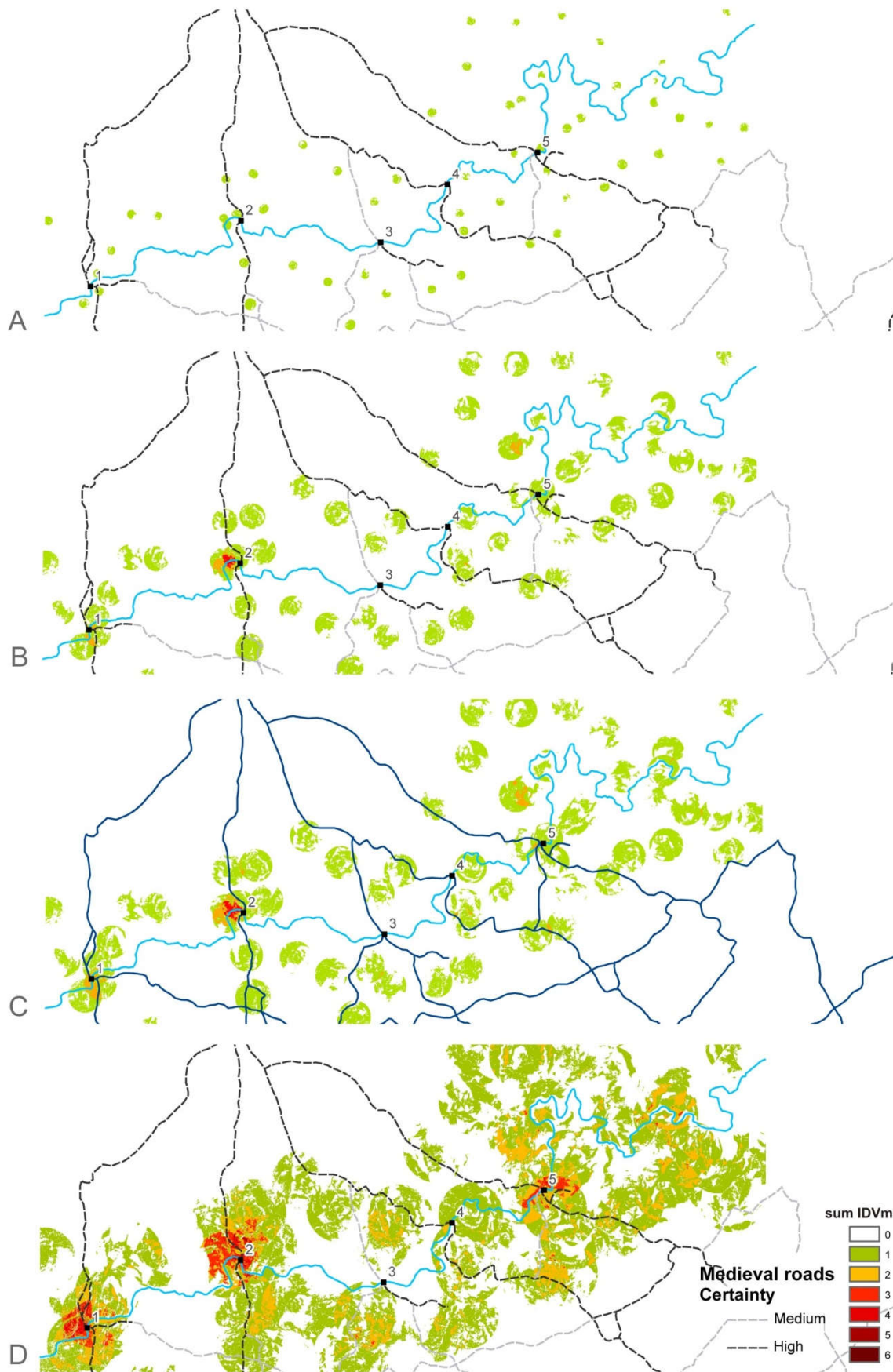


Fig. 7.6. Sumatorio de los IDVm desde los castros con control visual del entorno del R. Ulla en FP1 (A), FP2 (B), HP1 (C) y HP2 (D). Entorno del río en el que, desde estos poblados, se puede percibir: la caracterización de rasgos identitarios de un individuo (A), algún rasgo identitario destacado (B), el ser humano como tal (C) o la detección de un elemento que podría ser un ser humano (D). Relación con la localización de los puentes históricos y propuestas de caminos medievales.

7.4.3. Continuidad visual y *direct viewshed* (DV)

Direct viewshed (DV) se puede considerar, en este trabajo, como un *visualscape* que representa la continuidad de visibilización del objetivo por parte del observador y, por ende, que evoca el tiempo y el movimiento como ejes de referencia (ver cap. 5). Por tanto, el DV es significativo cuando un objetivo se desplaza y, consecuentemente, se dirige a analizar más la secuencia que la escena. Se trata de una propiedad que matiza las críticas a los SIG y su imposibilidad de ir más allá del estatismo de la escena. Obviamente, este rasgo es consustancial a sus representaciones gráficas, pero, tal y como decíamos en el capítulo 1, no pretendemos recrear en términos reconstructivos la secuencia del acto, sino definir la estructura potencial del mismo y la manera en la que el paisaje la condiciona, tal y como se desprende del concepto de *visualscapes*. Así pues, en la estructura del DV el desplazamiento del objetivo refuerza su consideración como propiedad determinante del control visual tal y como lo hemos definido.

El DV puede estudiarse a partir de la cuenca visual (*viewshed*) y es, por tanto, una forma de analizar en clave de continuidad la geometría bidimensional de la visibilidad proyectada en un plano. Así, DV se puede definir como la cuenca visual inmediata, continua e ininterrumpida desde el punto de observación, definida por todas las proyecciones desde el visor en todas las direcciones hasta el primer punto no visible en cada una de ellas. En todo caso, es una subcuenca contenida dentro del *viewshed* y desarrollada en torno al visor (fig. 7.7. y 7.8.). El DV forma una cuenca en la que no existen ángulos muertos, se trata, por tanto, de una superficie totalmente controlada visualmente de manera continua que conforma el espacio visual inmediato. Estas características convierten al DV en un espacio en donde el control visual es óptimo debido a su continuidad, una continuidad que nos permite dominar el entorno pero que, sobre todo, cobra ventaja y sentido cuando introducimos en la escena la capacidad de movimiento de un objetivo (individuo en nuestro caso). Si consideramos lo anterior el DV se convierte en un espacio en donde un individuo siempre sería visible entre el observador y el límite del DV, independientemente del sentido en la que se desplace. Por tanto este espacio es sumamente ventajoso para el que quiere controlarlo, es un espacio expuesto siempre desde la posición del observador.

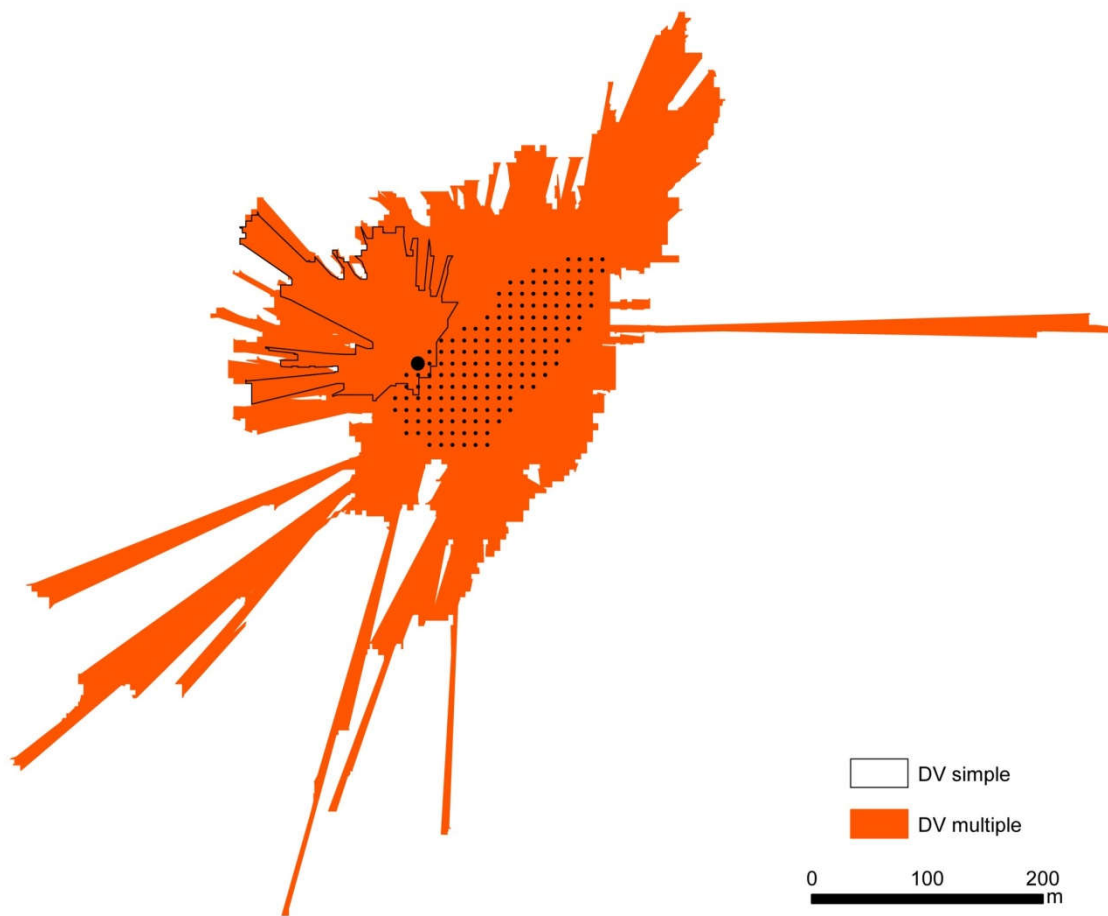


Fig 7.7. DV calculado desde una celda del castro 26 (DV simple), en relación al DV múltiple resultado de la combinación de todos los DV simples calculados para todas las celdas de la superficie del castro 26. La rejilla de puntos representa el centroide de cada una de las celdas que cubren la superficie del castro, y se destaca en mayor tamaño el centroide desde el que fue calculado el DV simple.

Ahora volvamos atrás y recordemos que la definición de DV está relacionada con la capacidad de dominar el entorno (como terreno) desde un punto concreto, de forma radial y continua. En esta definición, el objetivo, en nuestro caso un individuo en movimiento, siempre será visible. Sin embargo, es posible que existan otras posiciones que sin verse el terreno, el individuo no deje de verse (fig. 7.9.). Ahora imaginemos que lo pretendemos es definir un DV que venga dado no por el control visual del terreno sino de ese individuo en movimiento. Imaginemos además que el objetivo de ese individuo sea llegar al lugar en donde está situado el observador. Este supuesto cobra sentido en nuestro contexto de estudio en donde el observador se sitúa en el interior de un poblado que como tal constituye un lugar de partida y llegada, un poblado rodeado de torreones, murallas y fosos, y emplazado en un lugar que domina visualmente el entorno. Probablemente, en este contexto la necesidad de controlar a

los que parten y en todo caso a los que acceden sería algo cotidiano. En algunos casos, puede que ese acceso de individuos al poblado sea en un contexto bélico, donde el individuo que ataca querrá acceder al interior del poblado de la forma más rápida posible, mientras el observador, posiblemente desde lo alto de la muralla, tratará de observar su acción y trayectoria en todo momento. En este contexto, el DV como espacio perceptivo definido a partir del cual el atacante será controlado visualmente por el observador en todo momento y hasta que llegue a su posición, cobra especial significación. En ese espacio el atacante estará siempre expuesto, en todo el tiempo que dure el ataque. La única forma posible de hacerse invisible al observador será retroceder o, en todo caso, aplazar el ataque con movimientos laterales hasta salirse de la zona de DV.

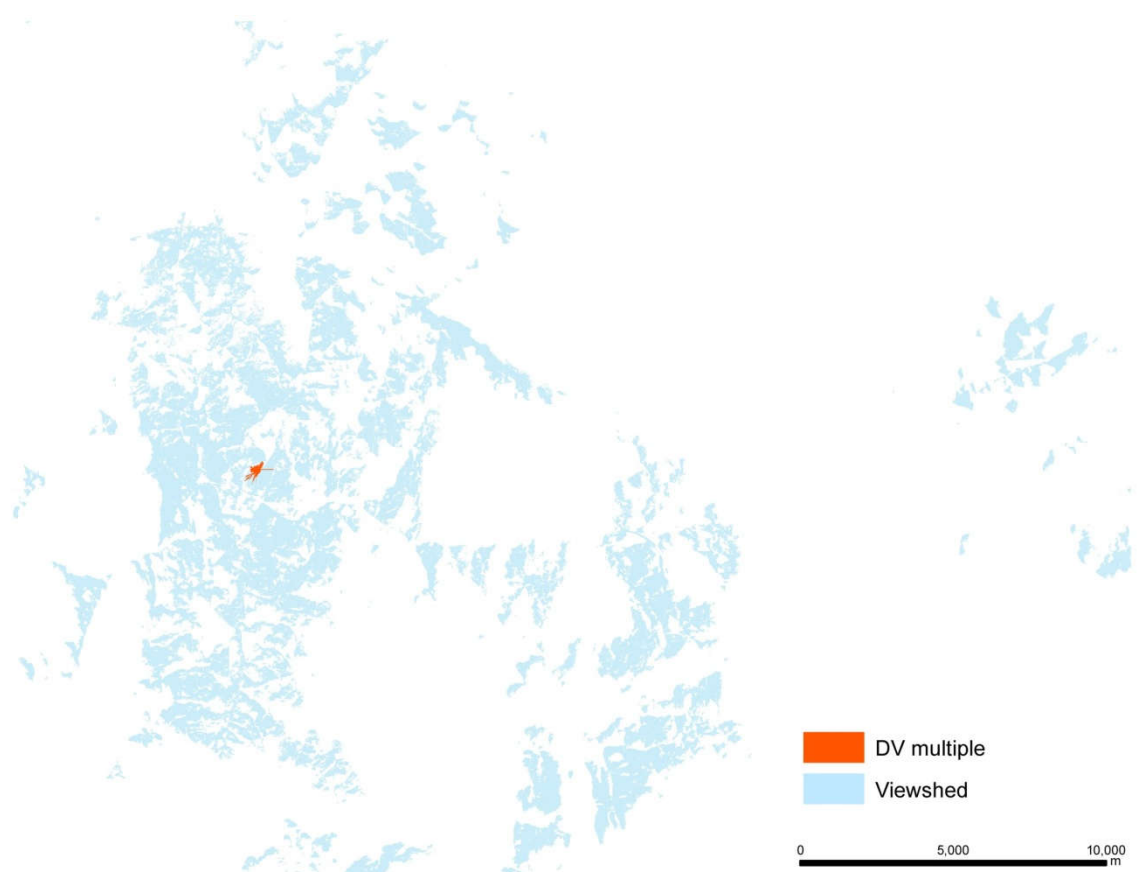


Fig. 7.8. DV múltiple del castro 26 en relación a la superficie del *viewshed*.

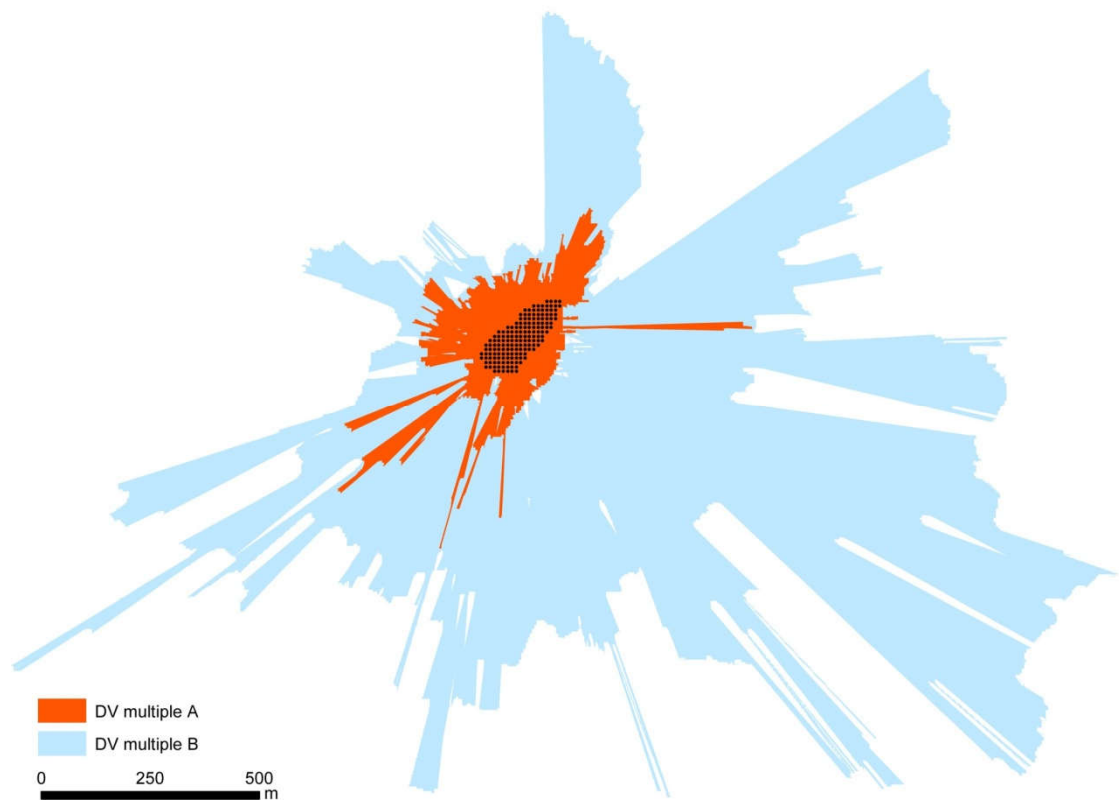


Fig. 7.9. DV múltiples calculados sobre dos determinaciones distintas de *viewshed*. Una representa la visibilidad sobre el terreno (DV múltiple A), y la otra la visibilidad por encima del terreno a un metro de altura (DV múltiple B) que, como se explica en el texto, simula la posibilidad de observar a un ser humano por encima de la cintura. En este caso (castro 26), la diferencia de superficie entre los DVm (A y B) es notable. La rejilla de puntos representa las localizaciones que cubren la superficie del poblado, y que fueron utilizadas para calcular los DVm (A y B).

Los supuestos anteriores no son imprescindibles para justificar la utilidad del DV como una representación del espacio óptimo de control visual que ejerce un poblado sobre su entorno. Sin embargo, ayudan a entender las ventajas de este espacio para el observador y, sobre todo, permiten justificar la importancia en el control cuando lo observado es un individuo en movimiento. Así hemos considerado que nuestro DV debe tener en cuenta aquellos espacios del terreno que permitan observar a un individuo de cintura hacia arriba (1 m) ininterrumpidamente hasta llegar al observador. Lo que un principio fue un desarrollo adaptado a nuestro planteamiento se convirtió también en una solución para evitar los efectos en el cálculo del *viewshed* causados por pequeñas alteraciones topográficas del modelo, producto de actividades posteriores que produjeron pequeños muros de parcelación, cunetas, pistas, etc. Estas alteraciones aparecen representadas en el modelo topográfico (MDE) e interrumpen frecuentemente la visibilidad, creando pequeñas barreras artificiales para nuestro

propósito que acortan el recorrido que al DV le correspondería en cada dirección con una topografía no alterada (estas alteraciones son posteriores al contexto e históricas en todo caso). Hay que recalcar que estas alteraciones producen un efecto en el *viewshed* que se trasmite al DV ya que, éste se calcula a partir del primero⁴⁹. Como decíamos, la aproximación enfocada a la visión continua del individuo no supone, en realidad, una alteración conceptual del DVm en cuanto a la solución del cálculo, sino simplemente la utilización de un *viewshed* que considere la propia altura del individuo observado. Una alternativa más compleja en el cálculo de DV sería manejar lo que hemos llamado “hole tolerance”, es decir, asumir escondites aislados dentro del DV (fig. 7.10.). Se nos ocurren dos razones para hacerlo: la primera podría estar orientada a evitar el efecto negativo de posibles alteraciones topográficas recientes que condicionaran el cálculo del DV acortándolo anormalmente. Manejando tolerancias permitimos que el cálculo supere estos escondites quedando integrados en el DV, valorando así las posibilidades del terreno más allá de estas pequeñas alteraciones. La segunda está más relacionada con los procesos perceptivos: un individuo percibe un terreno visualmente continuo aunque existan pequeñas zonas invisibles aisladas. Por tanto, una aproximación más subjetiva debería tener en cuenta esta tolerancia. En cualquier caso, ponemos en juego también estas posibilidades que, si bien no serán utilizadas en este texto con el fin de simplificar el análisis y hacerlo más comprensible al lector, han sido tenidas en cuenta⁵⁰.

⁴⁹ Otra vía para evitar estas alteraciones es depurar el MDE, seleccionando únicamente las zonas que no presenten dichas alteraciones para, posteriormente, volverlas a interpolar. Si bien no es el objetivo de este trabajo centrarse en procedimientos técnicos de obtención de superficies topográficas digitales.

⁵⁰ En este sentido, los poros que presentan nuestros DVm se deben no a la consideración de una tolerancia, sino al hecho de que son el resultado de cálculos múltiples. En todo caso, esto quiere decir que, es posible en todo momento y desde alguna posición del poblado, observar al objetivo sin que exista ningún escondite entre éste y el observador.

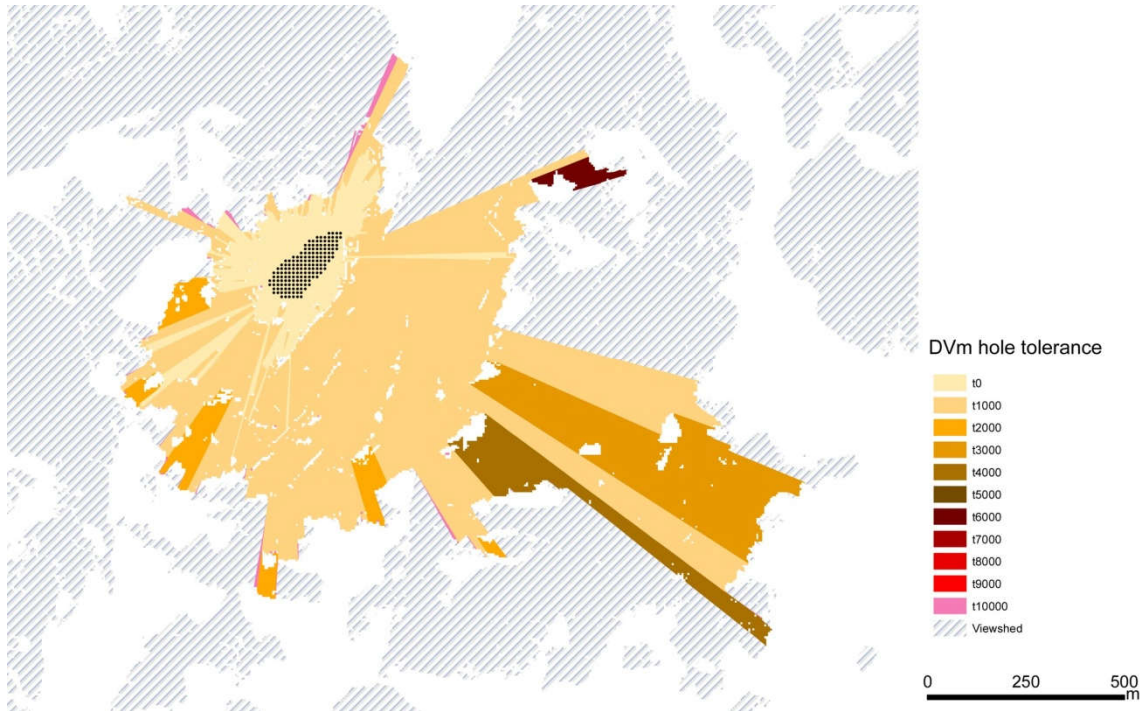


Fig. 7.10. Tolerancia de zonas de invisibilidad según su tamaño para el DV múltiple (DVm) del castro 26. El número de la leyenda que acompaña a la *hole tolerance* (t) expresa los m² de la zona invisible que se admite en cada tolerancia. Nótese la ganancia de superficie en el DVm a medida que incrementamos la tolerancia. La rejilla de puntos representa las localizaciones que cubren la superficie del poblado, y que fueron utilizadas para calcular el DVm.

7.4.4. Valoración de *direct viewshed* (DV) en el caso de estudio

Antes de abordar la relación entre los DV múltiples (DVm en adelante) y los pasos históricos, nos gustaría caracterizar los DVm de los poblados de forma individualizada e independiente a su localización. Lo anterior nos ayudará a entender mejor la relación entre un poblado y el control visual de su entorno, a la vez que nos ayudará a comprender las posibilidades analíticas que nos ofrece el DVm. Para profundizar en lo anterior haremos referencia a la relación entre la geometría del DVm y los intervalos de distancia visual utilizados en el apartado 7.4.2.

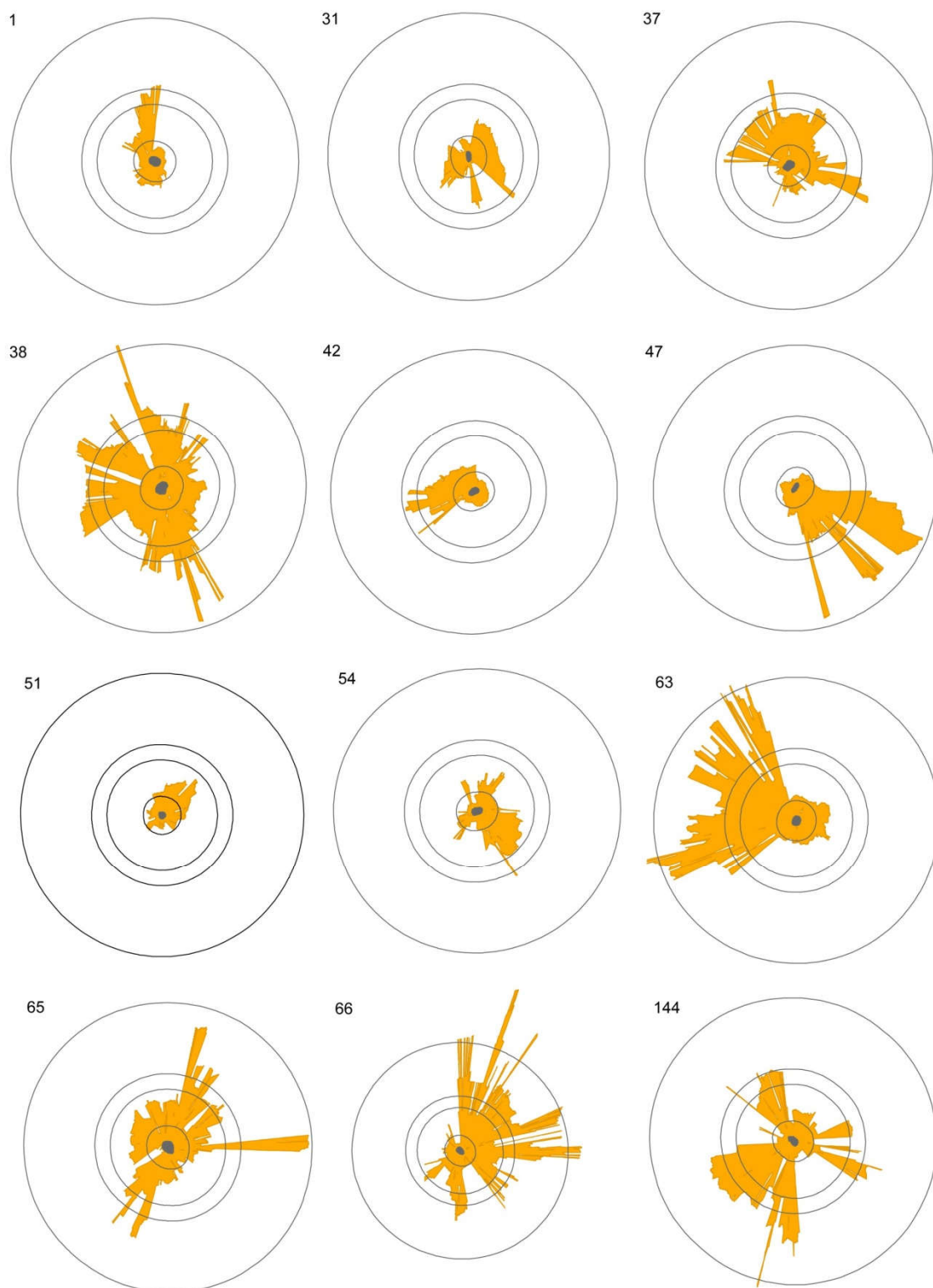


Fig. 7.11. Dm de algunos castros de la zona de estudio en relación a los umbrales de distancia de percepción del individuo (radios de 200, 675, 875 y 1800 m.) calculados desde los límites de cada poblado.

La extensión o regularidad de los DVm presentan diferencias notables que son de interés en sí mismas. En este sentido, y más allá de la relación de control visual sobre el río, podemos extraer algunas conclusiones generales que ilustramos a partir de varios poblados representados en la figura 7.11. La primera es que, si consideramos la inmensidad de las cuencas visuales característica de estos poblados, llama la atención como, en la mayoría de ellos, el DVm queda comprendido dentro de la distancia estimada de detección del individuo (HP2). A este respecto hay que señalar que hay diferencias significativas, ya que mientras en unos (p. ej, 31, 51, 54 en la fig. 7.11.) el DVm no supera el radio de percepción de la identidad del individuo (FP2), en otros (38, 63 en la fig. 7.11.) se supera claramente. No obstante, esas diferencias nos remiten a distintas estrategias de control visual en el entorno inmediato que, en cualquier caso, optimizan el control sobre espacios situados siempre a menos de 1800 m. Por tanto, el DVm de estos poblados nos sigue remitiendo a estos espacios en donde es posible detectar, caracterizar o identificar al individuo. La segunda conclusión se extrae a partir del análisis de la regularidad formal de la geometría del DVm. A este respecto, en muchos casos los poblados muestran una o varias direcciones dominantes hacia las que extiende su DVm, formando corredores angostos de visibilidad directa; mientras en otros, forman abanicos más amplios que potencialmente denotan orientaciones estratégicas hacia las que se dirige el control. Estas zonas dominantes exceden, en muchos casos, la distancia de percepción de rasgos identitarios (FP2), extendiéndose hacia el límite de detección del individuo (HP2). Otro aspecto que aporta información de interés es el análisis de la distancia mínima que cubre uniformemente, en todas las direcciones, el DVm (o sea, hasta qué distancia de los poblados hay un control visual continuo en todas direcciones, antes de que aparezcan direcciones dominantes). Siguiendo con el ejemplo, podemos observar como esta zona en el DVm está, en prácticamente todos los casos, contenido o circunscrito en el intervalo de FP1 (200 m). Por tanto, mientras existen zonas de DVm dominantes en algunas direcciones que se extienden hasta la distancia de detección del individuo (HP2, 675 m), en otras direcciones el DVm alcanza solamente la zona de identificación de rasgos identitarios (FP1); pero, y esto es también importante, esa distancia (FP1) parece alcanzarse siempre de forma uniforme alrededor de los sitios. Podríamos argumentar, entonces, mientras que la detección de la presencia de un individuo se

hace posible en algunas direcciones concretas más que en otras, existe siempre un entorno mínimo de control visual uniforme y completo que comienza a la distancia a la que es posible distinguir rasgos que permiten caracterizar identitariamente a un individuo.

En definitiva, el análisis sobre la geometría del DV es complejo y aquí solamente hemos apuntado algunas pistas que nos ayudan a entender mejor cómo podemos interpretar su representación. En los poblados que nos ocupan, la circunscripción del DVm a los intervalos de distancia perceptiva manejados reafirma la idea de que las zonas de optimización de control del individuo y sus rasgos identitarios deben dirigirse a estos entornos inmediatos; esto nos da una caracterización del control visual mucho más fina que la utilización indiscriminada de la cuenca visual completa (comentado en el cap. 5).

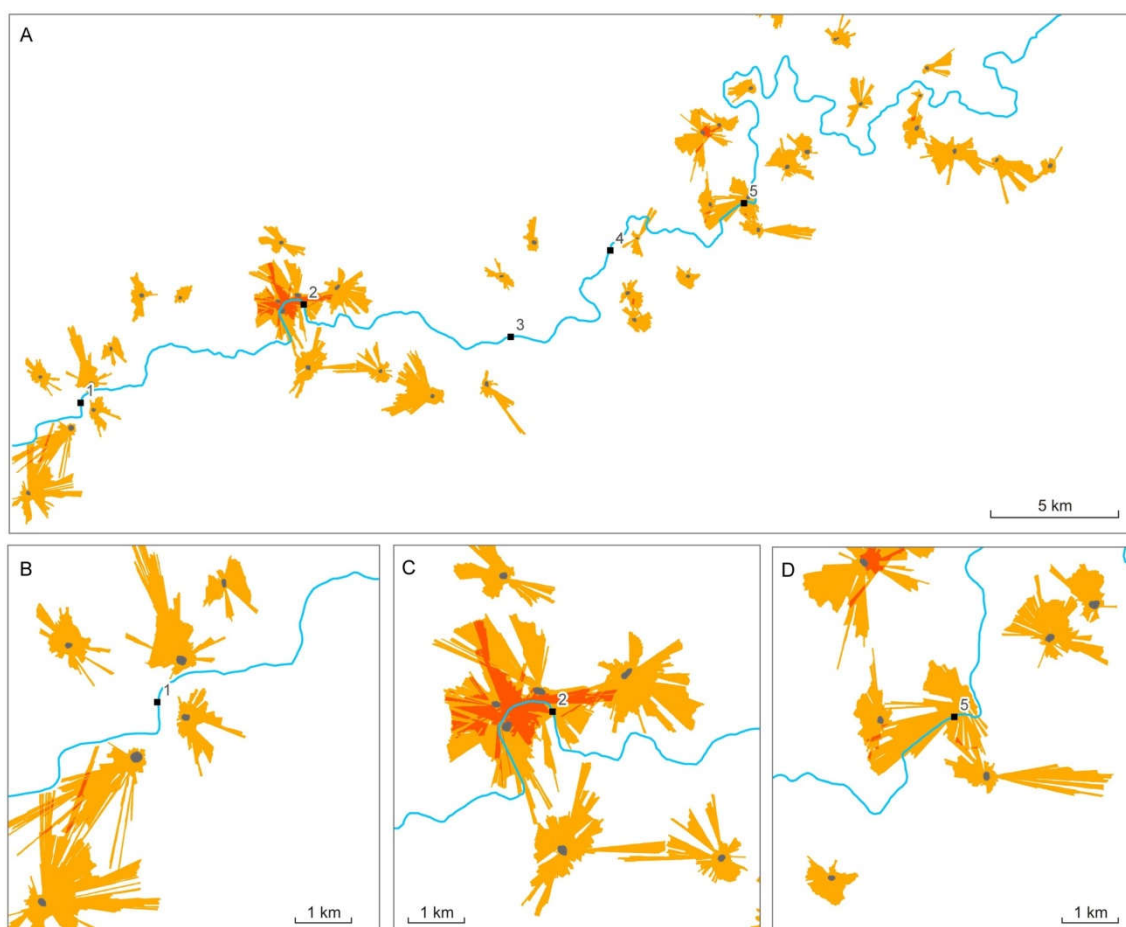


Fig. 7.12. Dm de los castros situados a menos de 2500 m del río Ulla (A). Ampliación de las zonas en donde hay mayor intensidad de control visual que se corresponden con los pasos 1 (B), 2 (C) y 5 (D). Zonas de solape de Dm de distintos poblados representadas en rojo.

Centrémonos ahora en el análisis en su contexto geográfico, teniendo en cuenta la relación entre los DVm, el río Ulla y los pasos de agua. Si proyectamos los DVm sobre la zona de estudio, tendremos una idea más clara de aquellos espacios inmediatos hacia los que los poblados ejercen un control visual continuo (fig. 7.12.). Nuevamente, los entornos de los pasos 2 y 5 se erigen como las dos únicas zonas del entorno del Ulla en donde el cruce del río se realiza bajo el DVm. Además, en el caso del paso 2 se produce solape de varios DVm sobre una zona cuyo eje central es el río. Lo anterior nos advierte de una intensidad de control que no se produce en ningún otro lugar de la zona de estudio, incluso más allá del entorno inmediato del río. Por otra parte, en el entorno del paso 1 las cosas son claramente distintas. Mientras los DVm en los pasos 2 y 5 se orientan hacia las zonas de paso, en el paso 1 ocurre lo contrario, quedando el paso fuera de este espacio de control. Esta circunstancia nos llevó a revisar nuevamente esta zona y su topografía a partir del MDE. La orientación inversa de los DVm respecto al río es producto de la fuerte alteración topográfica de la zona, donde infraestructuras como la autopista AP9 y sus viales de acceso cortan cualquier posible orientación de los DVm hacia la zona de paso del Ulla. En definitiva y como decíamos al principio, el cálculo de DVm es muy sensible, a gran escala, a las alteraciones topográficas. Aunque hemos tratado de evitar que éstas se reflejen en el cálculo, tal y como indicábamos al principio, las grandes alteraciones producen efectos claros en la representación del DVm. Por tanto, para esta zona concreta este indicador no resulta fiable.

Como decíamos al principio, los DVm en los pasos 2 y 5 identifican una zona óptima de control, a ambas orillas del Ulla, dentro del intervalo que hemos definido como de caracterización identitaria (FP1 y FP2). En este mismo intervalo, en el paso 5 el control se ve intensificado por la notable superficie de solape entre los DVm de hasta tres poblados. En ambos pasos, las propuestas de viarios históricos parecen discurrir por las zonas en las que los poblados en el entorno del Ulla optimizan su control (fig. 7.13, 7.14. y 7.15.).

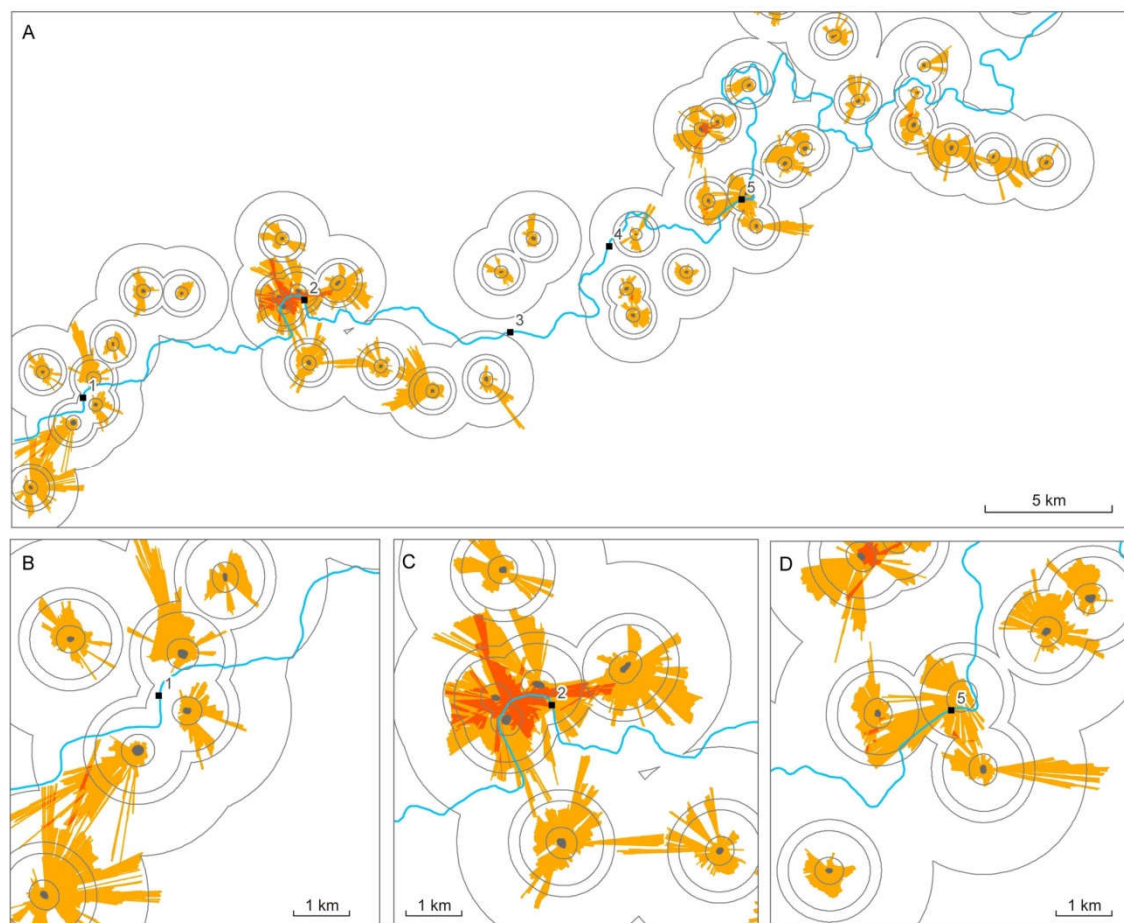


Fig. 7.13. DVm de los castros situados a menos de 2500 m del río Ulla en relación a los umbrales de distancia de percepción del individuo (radios de 200, 675, 875 y 1800 m) calculados desde cada poblado (A). Ampliación de las zonas en donde hay mayor intensidad de control visual que se corresponden con los pasos 1 (B), 2 (C) y 5 (D). Zonas de solape de DVm de distintos poblados representadas en rojo.

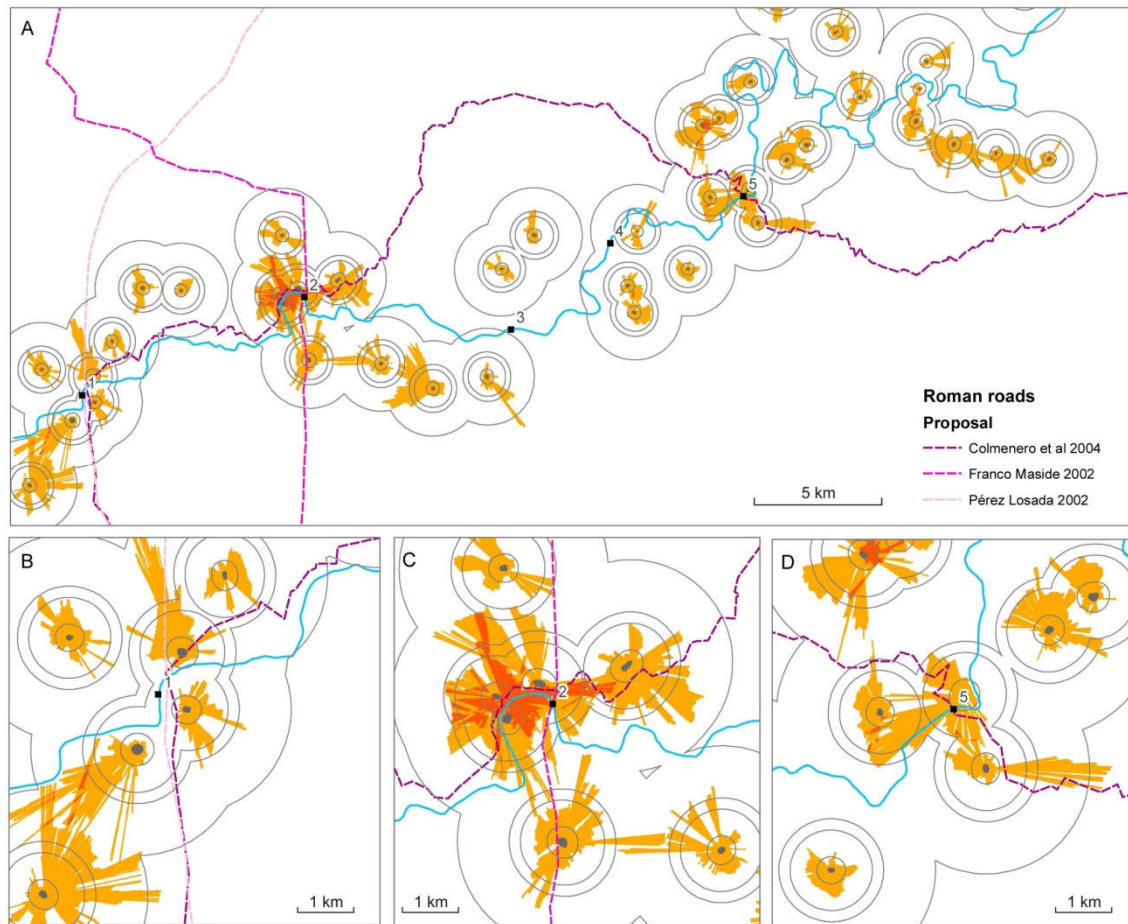


Fig. 7.14. DVm de los castros situados a menos de 2500 m del río Ulla en relación a los umbrales de distancia de percepción del individuo (radios de 200, 675, 875 y 1800 m) y distintas propuestas de vías romanas (A). Ampliación de las zonas en donde hay mayor intensidad de control visual que se corresponden con los pasos 1 (B), 2 (C) y 5 (D). Zonas de solape de DVm de distintos poblados representadas en rojo.

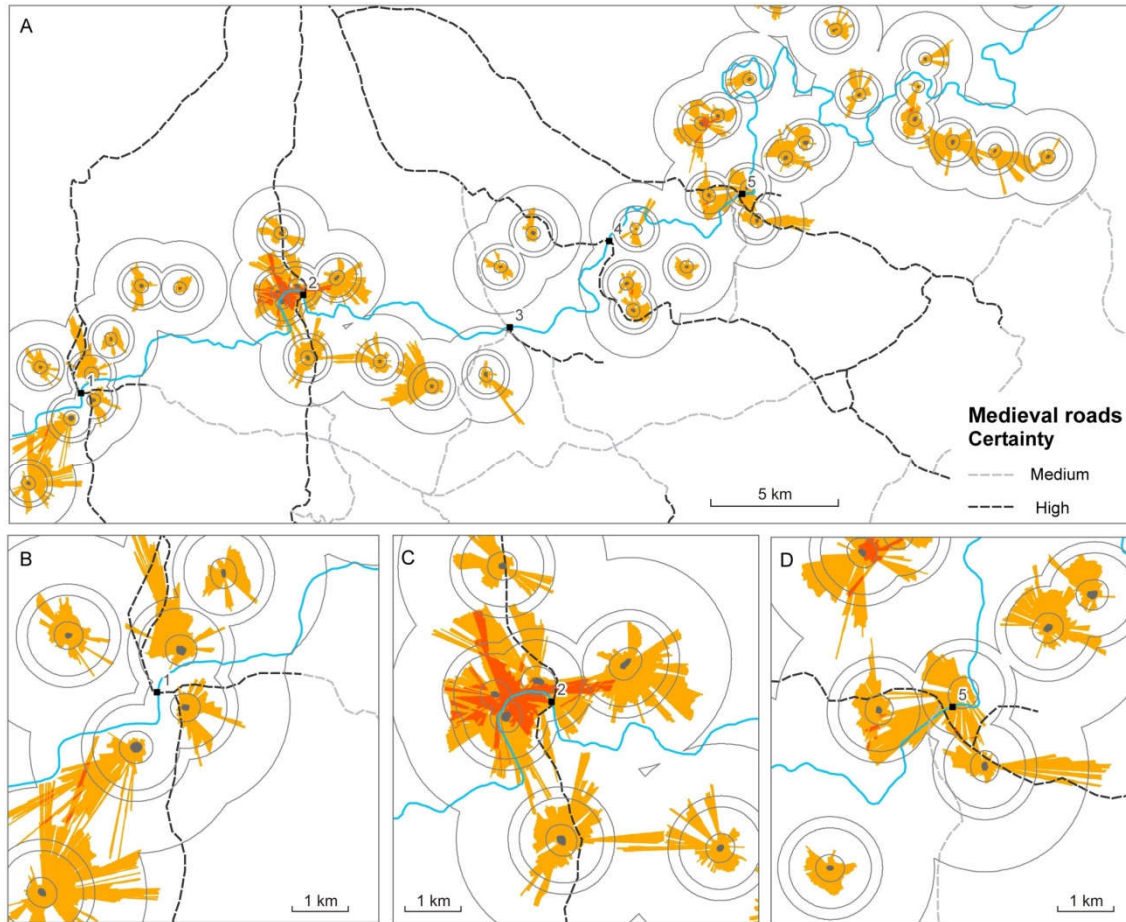


Fig. 7.15. DVM de los castros situados a menos de 2500 m del río Ulla en relación a los umbrales de distancia percepción del individuo (radios de 200, 675, 875 y 1800 m) y caminos medievales (A). Ampliación de las zonas en donde hay mayor intensidad de control visual que se corresponden con los pasos 1 (B), 2 (C) y 5 (D). Zonas de solape de DVM de distintos poblados representadas en rojo.

7.4.5. Prominencia visual

La prominencia visual alude a la relación entre la altura del visor respecto al objetivo y a la distancia que los separa (tal y como hemos detallado en el capítulo 5). La prominencia visual así definida puede calcularse por trigonometría a partir de la altitud y la distancia planimétrica, y su unidad de medida es un ángulo, en nuestro caso calculado sobre la horizontal del observador.

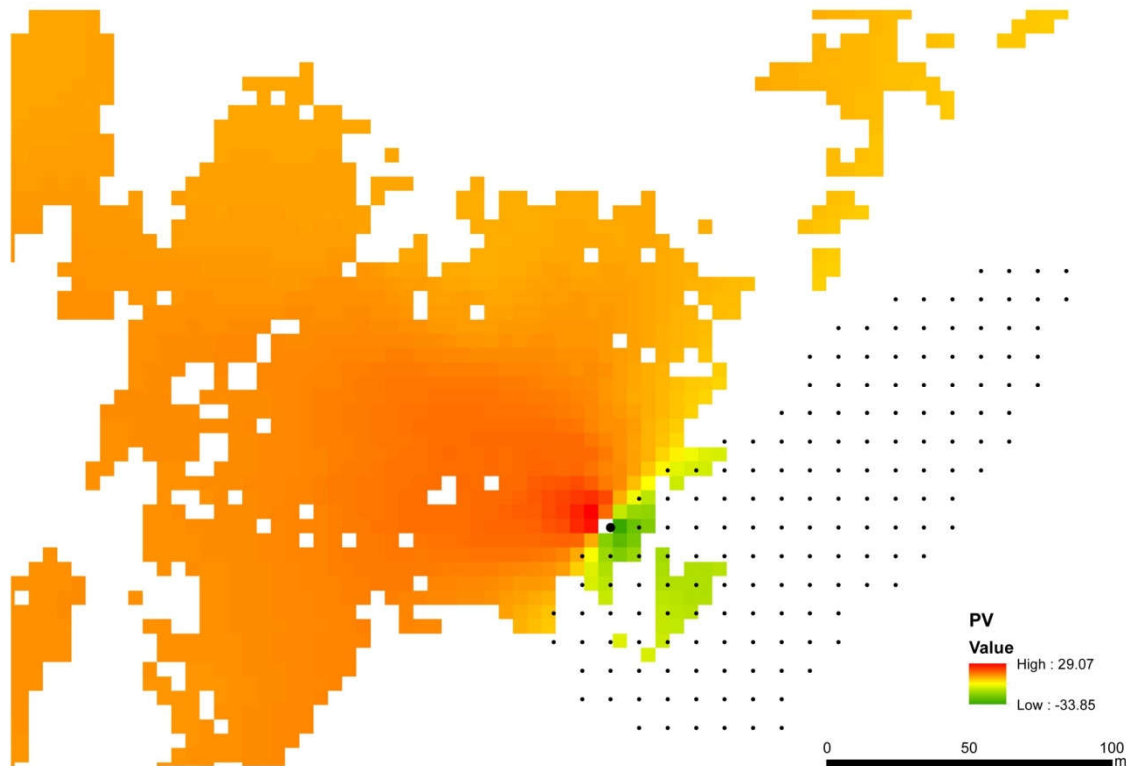


Fig. 7.16. PV definido desde una de las celdas del castro 26. La rejilla de puntos representa el centroide de cada una de las celdas que cubren la superficie del castro, y se destaca en mayor tamaño el centroide desde el que fue calculado la PV. Los valores del PV representan el ángulo descrito entre el punto destacado y cada zona del terreno visible desde ese mismo punto. Los valores positivos representan zonas del terreno más bajas que el punto de observación (punto destacado), mientras los valores negativos representan zonas del terreno más elevadas que el punto de observación. Los valores más altos (independientemente de su signo) representan los ángulos de observación más alejados de la proyección horizontal de la mirada del observador.

Los SIG permiten calcular el *prominence viewshed* (PV) desde un punto hacia todas las posiciones de su entorno, y el resultado se ejemplifica en la figura 7.16. (la prominencia visual ha sido calculada desde la totalidad de los puntos dentro de la superficie del poblado y resumida en un Pvm a partir de los valores máximos como muestra la figura 7.17.). La prominencia visual puede dirigirse fácilmente a ámbitos de análisis de la materialidad arqueológica como la monumentalidad, tal y como hemos propuesto en el capítulo 5. En cuanto a su relación con el control visual, tal y como aquí se define, implica dos cosas. La primera es que desde posiciones cuanto más elevadas, más fácilmente se individualizan los objetivos lo que, por ejemplo, en el caso de seres humanos permite, entre otras cosas, calcular más fácilmente su número. La segunda es que desde posiciones elevadas se aprecia mucho mejor la situación de un objetivo en el terreno, ya que una posición tendente al cenit sobre el terreno permite

una mayor precisión en la estimación de las distancias y de los elementos contextuales del entorno, así como de la posición concreta del objetivo respecto a esos elementos. Lo anterior permite lo más trascendente para ejercer control visual: observar la trayectoria de las personas cuando se desplazan. Existen otras razones para pensar que las posiciones elevadas son ventajosas. Por ejemplo, que permiten una posición más fuerte para la defensa o el ataque, especialmente con armas arrojadizas. No obstante, no es nuestro objetivo aquí analizar otras formas de *affordance* más allá de lo que hemos definido dentro de una práctica social que hemos denominado como control visual.

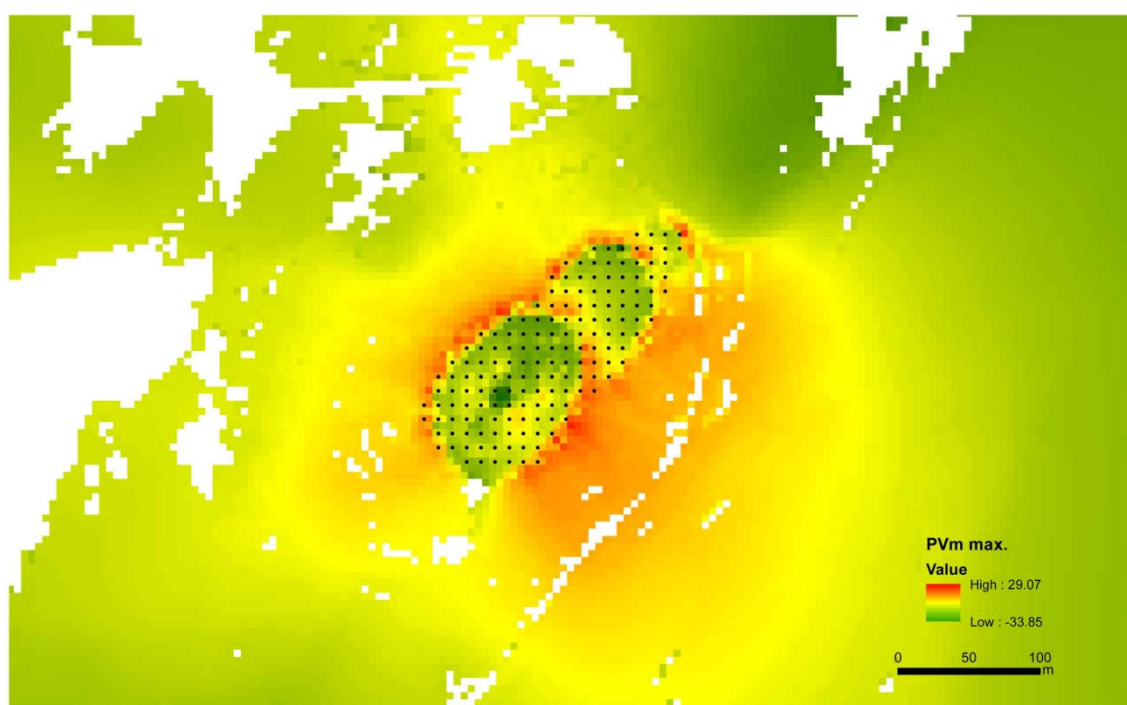


Fig. 7.17. PV múltiple definido por los valores máximos de todos los PV calculados desde cada punto de la rejilla que define la superficie del poblado 26. Esta forma de combinar los valores de cada PV definido desde cada punto de la superficie del castro, es la forma que hemos utilizado en todos poblados para obtener cada PV múltiple (Pvm).

7.4.6. Valoración de la prominencia visual en el caso de estudio

Como decíamos anteriormente, las posiciones sobreelevadas crean una perspectiva que permite optimizar el control sobre posiciones deprimidas. Lo anterior es especialmente relevante, al igual que en el DV, cuando lo observado es un individuo que se desplaza en el terreno. En este sentido, lo que queremos destacar son todas

aquellas zonas de la cuenca visual cuya perspectiva para el observador sea elevada. Obviamente, la perspectiva elevada es gradual y no se consigue de repente en un ángulo determinado. Sin embargo, para simplificar los datos y representarlos en las figuras, hemos seleccionado varios intervalos estadísticos a partir de un umbral de 5° grados, en donde esta perspectiva elevada ya es muy evidente⁵¹. A partir de este umbral el control sobre el terreno mejora más aún con ángulos mayores.

En este sentido lo primero que llama la atención es que todos los poblados cuentan con una prominencia visual destacada respecto a su entorno, si bien existen diferencias notables (fig. 7.18.). Mientras en unos estos valores se extienden a bastante distancia, en otros solamente se mantiene sobre la inmediatez del poblado. En cualquier caso y más allá de las diferencias, estos valores del PVM en los entornos se corresponden de forma poco sorprendente con las posiciones en altura que caracterizan al poblamiento de la Edad del Hierro en el noroeste ibérico. Si atendemos al entorno del Ulla podemos observar algunas zonas en las que hay una especial concentración de valores del PVM por encima de ese umbral de 5° que hemos propuesto (fig. 7.18.). Muchas de ellas convergen en torno al río, y de nuevo en torno a posiciones particulares, como los pasos 1, 2 y 5, aunque también en los pasos históricos restantes (3 y 4). Si atendemos a las vías históricas (fig. 7.19. y 7.20.), podemos observar como en el caso de los pasos 1, 2 y 5 destaca de nuevo la coincidencia de PVM con valores altos. A medida que nos alejamos de los pasos hacia el N o hacia el S, sigue habiendo sectores de las vías que pasan a través de zonas con valores altos de PVM, lo que es especialmente claro en las vías que discurren por los pasos 1 y 2.

⁵¹ Por ejemplo, los ojos de un observador situados en una torre a 10 m de altura lograrían a 100 m. de distancia, un ángulo de 5.711 grados. La visión hacia cualquier punto más cercano incrementaría el ángulo y, por tanto, la perspectiva elevada aún sería mayor. Este espacio es el que se representa en las figuras. El escenario que planteamos supone asumir que el entorno de la torre sería un plano cuya altura en todos los puntos sería 10 m inferior respecto a la altura de los ojos del observador.

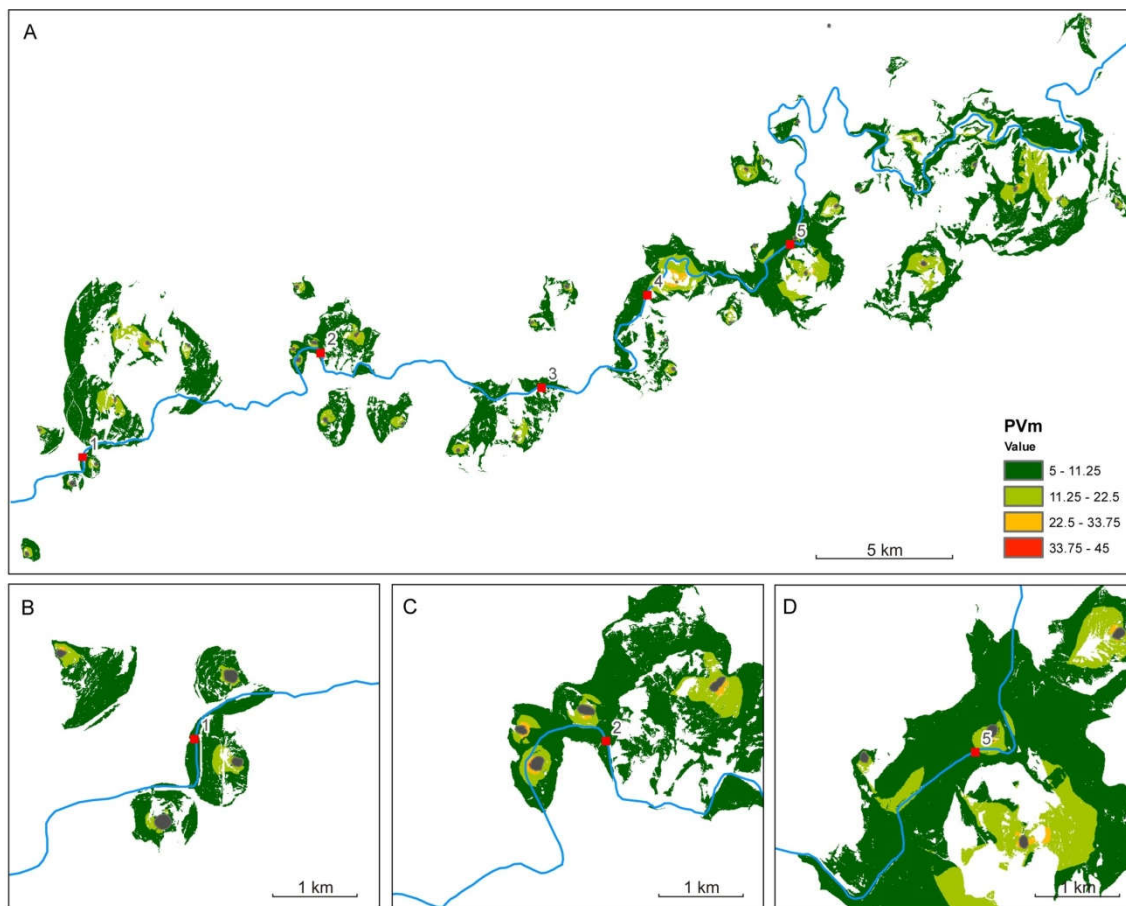


Fig. 7.18. Intervalos de PVm correspondientes a perspectivas elevadas desde los castros situados a menos de 2500 m del río Ulla y distintas propuestas de vías romanas (A). Ampliación de las zonas en donde hay mayor intensidad de control visual que se corresponden con los pasos 1 (B), 2 (C) y 5 (D).

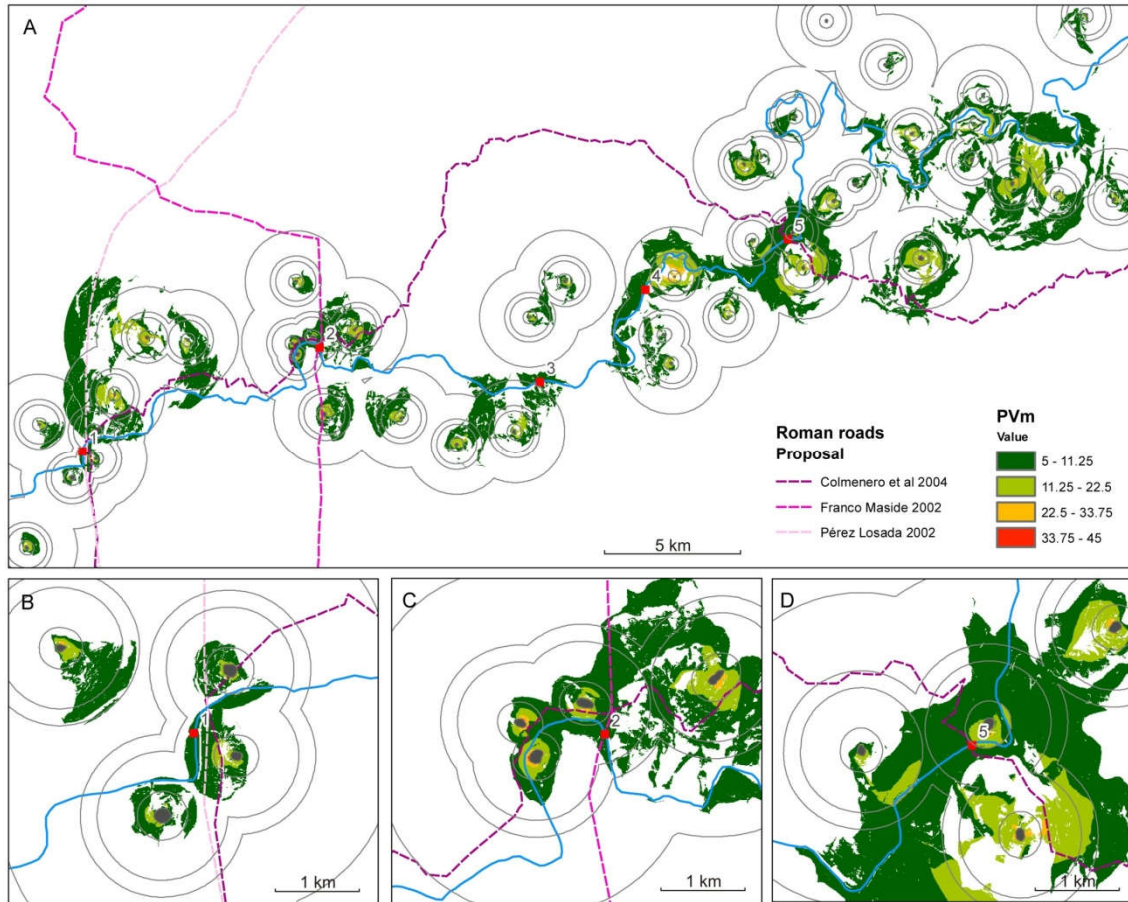


Fig. 7.19. Intervalos de PVm correspondientes a perspectivas elevadas desde los castros situados a menos de 2500 m del río Ulla y distintas propuestas de vías romanas (A). Ampliación de las zonas en donde hay mayor intensidad de control visual que se corresponden con los pasos 1 (B), 2 (C) y 5 (D). Referencia en todos los mapas a los umbrales de distancia de percepción del individuo (radios de 200, 675, 875 y 1800 m).

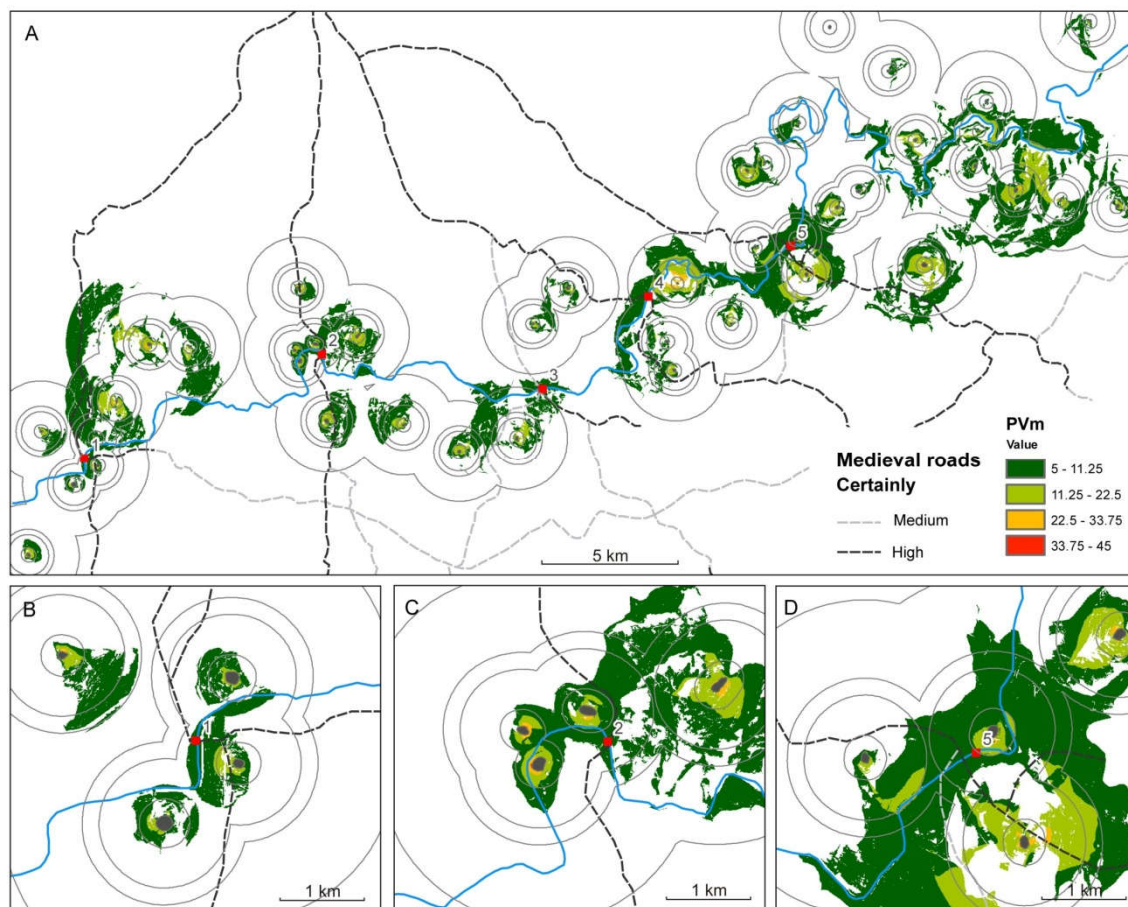


Fig. 7.20. Intervalos de PVM correspondientes a perspectivas elevadas desde los castros situados a menos de 2500 m del río Ulla y caminos medievales según E. Ferreira Priegue (1988) (A). Ampliación de las zonas en donde hay mayor intensidad de control visual que se corresponden con los pasos 1 (B), 2 (C) y 5 (D). Referencia en todos los mapas a los umbrales de distancia de percepción del individuo (radios de 200, 675, 875 y 1800 m).

7.5. Control, comunicación y frontera

La concreción de un fenómeno como el control visual bajo unas condiciones definidas permite valorar mejor su alcance a partir de distintas propiedades, en idénticas condiciones y desde distintas localizaciones. Esto demuestra ser un planteamiento más eficaz que la valoración de la visibilidad de forma genérica y a partir de cuencas visuales booleanas.

Con la metodología propuesta hemos podido contrastar la relación que existe entre los pasos 1, 2 y 5 y el control visual que ejercen los poblados sobre su entorno. Este control destaca en estas zonas en términos cualitativos, en la medida que permitiría no solamente detectar la presencia de un individuo sino también identificar

sus rasgos identitarios. Además, cuantitativamente se observa en estos entornos (pasos 1 y 2) una intensificación del control visual de estas zonas desde distintos poblados. Lo anterior no solamente es distintivo respecto al resto del entorno del río sino que destaca también sobre otras zonas que no reflejan esta intensidad. Todo esto puede ser interpretado de dos formas teniendo en cuenta la inexistencia de dataciones para los poblados analizados⁵². La primera, asumiendo la contemporaneidad de los poblados, implicaría la existencia de un control superlativo de unas zonas de paso que funcionarían a la vez. Esta relevancia en un momento histórico concreto podría interpretarse, a su vez, de formas diferentes: Una argumentando la rivalidad entre los distintos poblados por controlar esos pasos, y otra argumentando la complementariedad entre esos poblados por ejercer un control coordinado del territorio en torno a esos pasos. La segunda opción sería asumir que los poblados no son contemporáneos sino que responden a diferentes momentos de ocupación de la zona a lo largo de la Edad del Hierro. En este caso, lo que el análisis estaría reflejando es que el control actualmente visible sobre los distintos pasos sería el resultado de un proceso acumulativo, en el cual se fueron articulando y, posiblemente, desarticulando los distintos pasos y poblados en el tiempo. Las zonas de mayor intensidad, situadas sobre los pasos 1 y 2, podrían reflejar una mayor pervivencia de la importancia del control en esas zonas en distintos momentos. Entre ambas interpretaciones caben muchas otras. Por ejemplo que la intensidad refleje la tensión en un momento histórico concreto sobre alguno de los pasos y que, en otro momento, esa tensión se traslade a otro paso. Como ya hemos dicho esa tensión se puede interpretar como un conflicto interno entre los poblados o por una amenaza externa de otras comunidades.

Por otra parte, podemos preguntarnos también si este especial dominio visual sobre los pasos de agua se documenta también en otros ríos importantes. Para empezar a plantear esta cuestión, hemos seguido un planteamiento inverso al seguido hasta aquí: en vez de analizar integralmente el curso de un río, hemos analizado los

⁵² Nos gustaría defender aquí esta estrategia de valoraciones alternativas que no presuponen la contemporaneidad de los sitios, y en respuesta a la crítica que se ha hecho sobre la arqueología del paisaje y la aplicación de los SIG, argumentado su invalidez como estrategia de investigación por partir de un paisaje atemporal. Frente a estas críticas lo que proponemos es lo contrario, partir en cualquier caso del espacio para llegar al tiempo. Dicha estrategia ya ha sido comentada en Fábrega Álvarez (2005) en un trabajo cuyo título es, precisamente, "Tiempo para el espacio". Si bien, sería injusto apropiarme de una estrategia que, en primer lugar, ha estado presente en el trabajo de mis compañeros F. Criado Boado y C. Parcero Oubiña.

entornos inmediatos de los principales puentes históricos en las cuencas medias de los ríos Tambre y Xallas (fig. 7.1.). El resultado es sorprendente (fig. 7.21.) en ambos casos. Así, hemos localizado sendos castros con control visual destacado sobre el entorno inmediato de ambos puentes: dentro de distancias en las que es posible identificar los rasgos identitarios de un individuo; con una prominencia visual destacada y concentrada sobre ese entorno; además, en uno de los casos la continuidad visual (DVm) delimita a la perfección la transición de una a otra orilla del paso (B2 en la fig. 7.21.).

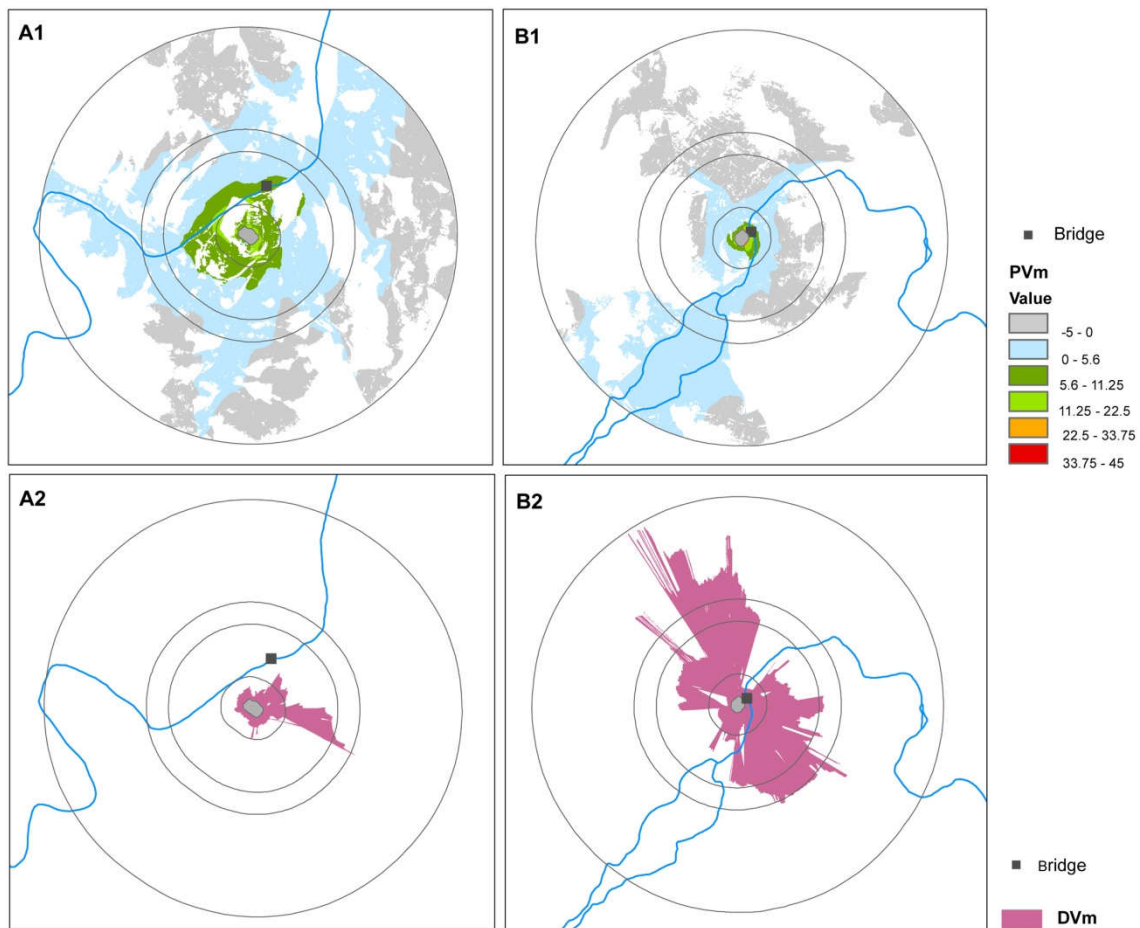


Fig. 7.21. Pvm (A1 y B1) y Dvm (A2 y B2) de los castros del entorno de los puentes históricos de Ponte Maceira (A) y Brandomil (B). Referencia con los umbrales de distancia de percepción visual del individuo (radios de 200, 675, 875, 1800 m).

Por tanto, parece que la relación entre pasos históricos y control visual en la Edad del Hierro no es exclusiva del Ulla, si bien sería necesario un estudio más extenso en el noroeste peninsular para tener una visión más general. Lo anterior no nos impide formular otras hipótesis de trabajo que nos ayuden a avanzar en la comprensión del territorio en la protohistoria. Una primera lectura apunta a que muchos de los pasos de ríos de las vías históricas, romanas y, en todo caso, medievales parecen estar funcionando, al menos, ya en la Edad del Hierro. Además, recordemos que estamos hablando de ríos navegables con pequeñas embarcaciones como la canoa monóxila encontrada en el Ulla muy próxima al paso 1 (Piñeiro, 1972: 26; Massó y García Figueroa, 1992: 25-34). Los lugares de paso de vías terrestres sobre el río pueden haber constituido nodos de coincidencia entre el tráfico fluvial y terrestre, estableciéndose lugares de intercambio.

Una segunda lectura nos permite plantear en qué medida ese control de los pasos se justifica en el hecho de que estos ríos funcionaran como espacios de frontera. En este sentido hay que recordar que ya existe una tradición historiográfica que sitúa los ríos como frontera de los populi; organizaciones supralocales cuya preexistencia romana se discute. Sin embargo, la existencia de depósitos de armas en ríos como el Ulla, parece reforzar la existencia de estos espacios como fronteras ya desde el Bronce Final (González-Ruibal, 2006-2007: 123). En este sentido, la intensidad de control en determinadas zonas de paso podría argumentarse como un reflejo de la tensión entre esas comunidades por controlar los pasos del río que permitirían la comunicación entre ambos territorios. Nuevamente aquí podríamos poner en juego distintas interpretaciones en función de la contemporaneidad de los poblados. Así podríamos argumentar episodios de tensión en la frontera en unos u otros pasos o en todos a la vez, tanto en un momento histórico concreto como durante un periodo largo de tiempo. Reconocemos en todo caso que la discusión sobre la existencia de organizaciones supralocales y fronteras exige una argumentación más detallada que la presentada aquí. Sin embargo, nos ha parecido oportuno traer a colación el tema sobre el que puede encontrarse una discusión de fondo en los trabajos referenciados en la presentación de este capítulo.

8. La cara oculta del monumento. Murallas y percepción visual en el *oppidum* de Lansbrica (Ourense)

8.1. Introducción

El siguiente texto presenta un caso de estudio en desarrollo, por lo que debe considerarse, más bien, como un esquema de investigación cuya aplicación no está todavía completa; los resultados y valoración deben entenderse como provisionales. En cualquier caso nos ha parecido apropiado incluirlo aquí, ya que plantea algunos retos que pueden enriquecer la aplicación de las TIG orientada a comprender aspectos sociales relacionados con el espacio, a partir del análisis de visibilidad de un paisaje a gran escala, en donde la arquitectura cobra protagonismo.

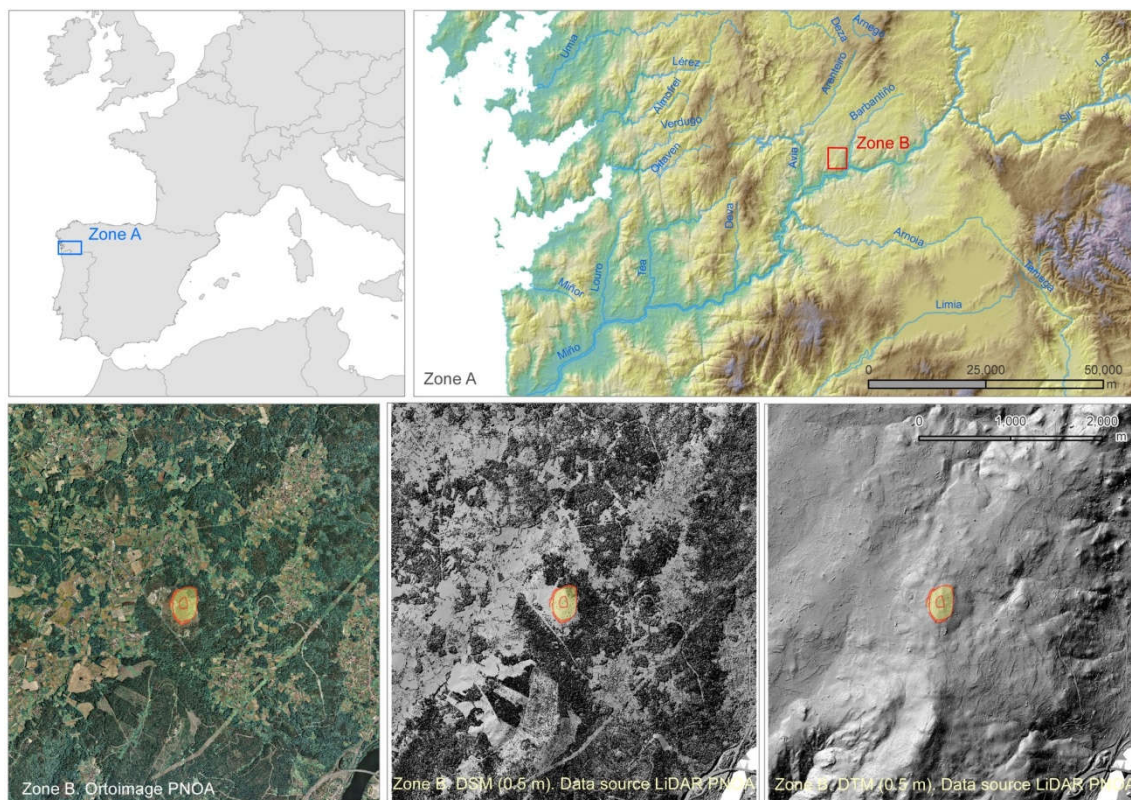


Fig. 8.1. Localización y emplazamiento del *oppidum* de Lansbrica.

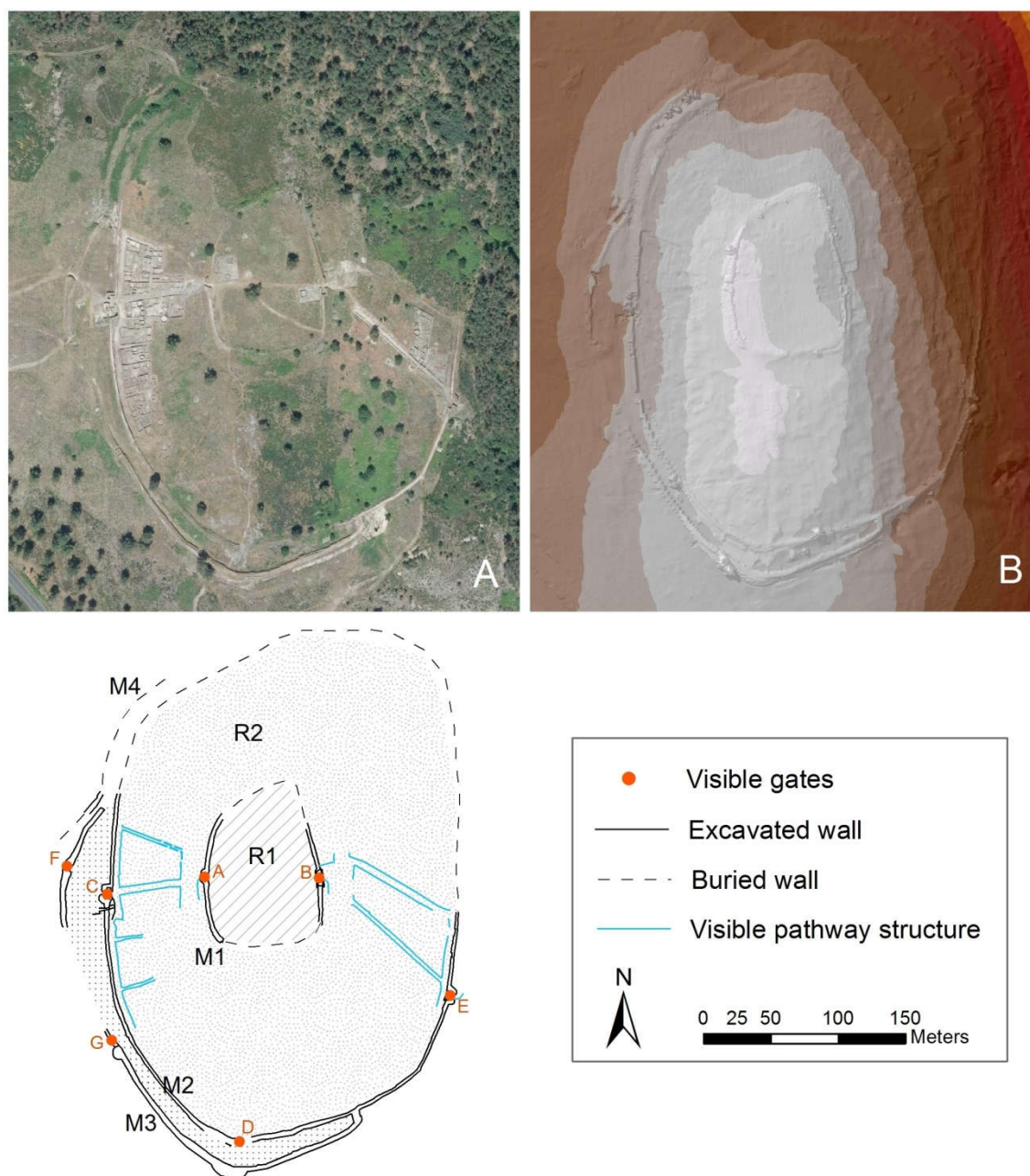


Fig. 8.2. Estructura del oppidum de Lansbrica. A) Ortofotografía (PNOA) y B) MDE de 0.5 m de resolución (obtenido a partir de datos LiDAR del PNOA).

El caso de estudio está planteado en el *oppidum* de Lansbrica (fig. 8.1.), hoy conocido como San Cibrán de Las (Punxín-San Amaro, Ourense), un poblado fortificado de la Edad del Hierro del noroeste de la península ibérica. Lansbrica ha sido objeto de investigación por múltiples autores (p. ej. López, 1925; Chamoso, 1954; Pérez-Outeiriño, 1987; Fariña y Fernández, 1989; López *et al.*, 2004; Álvarez, 2009) a partir de diferentes campañas de excavación. Podemos considerar el yacimiento como uno de los primeros centros urbanos del noroeste peninsular; la monumentalidad de sus

murallas y su gran extensión (10 Ha) lo han convertido en un referente para el estudio de las sociedades del final de la Edad del Hierro y la primera época indígena-romana en la actual Galicia. Lansbrica presenta una arquitectura pétrea y se configura en dos recintos principales concéntricos, cada uno de ellos rodeado por una muralla (fig. 8.2. y Fig. 8.3.). El primero (R1), situado en la parte más alta (*croa*) y sin evidencias de estructuras habitacionales, ha sido interpretado como un espacio de uso comunitario, simbólico y ritual (Álvarez *et al.*, 2009; Ayán, 2011: 656-658; De Bernardo y García-Quintela, 2008; García-Quintela *et al.*, 2014; Álvarez *et al.*, e.p.), argumento que descansa, entre otras evidencias (Álvarez *et al.*, 2009), en la existencia de inscripciones dedicadas a deidades locales o restos de prácticas rituales ancestrales y anteriores a la construcción del poblado (Álvarez *et al.*, e.p.). El segundo (R2), configurado como un anillo que rodea el primero, presenta una gran densidad de estructuras habitacionales complejas (unidades familiares que incluyen viviendas, graneros, patios, etc.). La movilidad en este recinto se organiza a partir de dos rondas: la ronda superior, aneja y concéntrica a la muralla que forma la *croa* por su parte exterior; y la ronda inferior, aneja y concéntrica a la muralla principal por su parte interior. Ambas rondas están conectadas a partir de avenidas (como las que unen los accesos de las puertas) y calles secundarias. Esta estructura parece haberse concebido ya a partir de un diseño previo, materializado en una primera fase en el s. II a. C. (Álvarez *et al.*, 2009: 195).

Nos proponemos aquí analizar cómo esta estructuración arquitectónica modifica el paisaje, configurando el acceso, a través de la muralla, a distintos espacios perceptivos. Dichos espacios, pautan la comunicación visual en el interior del poblado, hacia su entorno o desde el entorno hacia el poblado. El análisis nos abre una puerta a pensar cómo los poblados fortificados de la Edad del Hierro modificaron y restringieron el acceso y la percepción, no solamente en sus espacios interiores sino también hacia y desde un entorno aislado. Sin embargo, como veremos, las posibilidades perceptivas en Lansbrica dependen, en cualquier caso, del acceso a los diferentes espacios y estructuras del poblado.



Fig. 8.3. Fotografía aérea oblicua de Lansbrica desde el NW.

El siguiente trabajo pone en juego distintas aportaciones teórico-metodológicas que presentamos aquí y desarrollamos en el texto. La primera es la adaptación del modelo teórico sobre interpretación arqueológica de la visibilidad de F. Criado (2012: 265-292). La segunda es la propuesta de dotar a este modelo de una tecnología de representación de la visibilidad, fundamentada en lo hemos llamado *visualscapes*. La tercera es abrir la posibilidad de análisis de modelos digitales a gran escala, cuya ventaja es la de representar las propias estructuras arqueológicas integradas en el paisaje, con la posibilidad de analizar la percepción visual del espacio construido a una escala más humana. La cuarta es introducir la simulación espacial de estructuras como estrategia de análisis arqueológico en relación a la fragmentación del registro, en este caso centrada en las distintas posibilidades de la altura de las murallas. En este sentido, orientaremos el análisis a comprender mejor las consecuencias, que en la forma de percibir el sitio, habrían tenido las murallas en función de cuál pudo haber sido su altura original. Un planteamiento que, en cierto modo, podría considerarse cercano a aproximaciones como *material agency* (Knappett, C. y Malafouris, L. 2008), en la medida que pone de manifiesto la agencia de la muralla a partir del análisis de su

efecto en el paisaje como barrera perceptiva y más allá de su función defensiva más evidente: impedir el paso.

8.2. Teoría e interpretación de la visibilidad

Como decíamos en la presentación del capítulo, un marco teórico e interpretativo es fundamental para construir una narrativa sólida. En este sentido, si bien su esencia atraviesa todo mi trabajo, la presencia del modelo que presenta Criado (2012: 265-292) para comprender e interpretar la visibilidad cobra aquí especial protagonismo. Dicho modelo, como define su autor, es teórico y metodológico, si bien aquí la parte metodológica se verá adaptada según proponemos, mientras lo que seguimos fielmente en su marco teórico e interpretativo. En este sentido, Criado defiende que las condiciones de visibilidad de cualquier elemento material están determinadas por la concepción espacial implícita en la acción social que produjo esos diferentes elementos (*ibid*: 265-6), y que la descripción y análisis de las estrategias de visibilización existentes dentro de la acción social pueden ser un recurso para interpretar el registro arqueológico y así acceder, a través de las entidades arqueológicas, al estudio (más o menos directo) de las diferentes racionalidades que las generaron (*ibid*.: 266). Obviamente, el camino no está exento de problemas, tal y como señala el autor a lo largo de la obra (Criado, 2012).

En un plano más metodológico, Criado propone caracterizar este tipo de estrategias de visibilización para los distintos segmentos del registro arqueológico, definiendo cuatro de ellas: monumentalidad, exhibición, inhibición y ocultación (ver fig. 5.3. en el cap. 5). La definición de dichas estrategias descansa tanto en su dimensión temporal como espacial, en la medida que un elemento puede proyectarse en el tiempo (p. ej. a través del uso de materiales duraderos) o en el espacio (a través de su visibilización desde cualquier parte de su entorno). Sin embargo, mientras la dimensión espacial condiciona la estrategia (definiendo el par, es decir, si un elemento monumentaliza-exhibe o inhibe-oculta), la temporal solamente la matiza (eligiendo una estrategia del par, p. ej. será exhibición y no monumentalidad si el elemento es de material perecedero). Lo mismo que al tiempo, esto se aplica a otros aspectos implicados en dichas estrategias como la propia voluntad, tal y como la define Criado, no en sentido intencional de la individualidad que implique que la visibilidad responda

a una intención consciente, sino a una circunstancia intrínseca, racional y no empírica de los procesos sociales (*ibid.*: 273). En definitiva, es la proyección espacial de la visibilidad el rasgo fundamental que permite definir (sin matices) la estrategia de visibilización en la propuesta de Criado y, en cualquier caso, es aquí en el que nos centraremos.

La generalización implícita en cada una de estas estrategias es abusiva y oscurece la riqueza de matices que se pueden dar en una misma situación (Criado, 2012: 287). En este sentido, este trabajo pone en valor dicha afirmación, estudiando un espacio urbano como Lansbrica, en donde un mismo contexto presenta un entramado de estrategias de visibilidad, definidas por la propia interacción entre sus espacios (recintos y entornos) y estructuras (murallas): exhibiendo, inhibiendo, monumentalizando u ocultando la materialidad y prácticas sociales asociadas a ellas. Pero sobre todo, restringiendo visualmente esas prácticas a determinados espacios contruidos y cuyo acceso está manifiestamente pautado. La generalización y la falta de matices en la definición de las estrategias de visibilización vienen dadas, en parte, por la simplificación implícita que existe en cualquier proceso interpretativo. Sin embargo, dicha simplificación es, antes que eso, una consecuencia de la falta de una tecnología explícita de representación de la visibilidad. En este sentido, proponemos como complemento de la estrategia de Criado el uso de *visualscapes* como representaciones de la estructura visual asociados a esos elementos materiales. Los *visualscapes* nos permiten cuantificar, comparar y localizar la proyección visual que tiene cualquier elemento material. Dicho de otro modo, definir la visibilidad en términos mensurables de escala (cuánto se ve/es vista), localización (desde dónde se ve/es vista) y caracterización (cómo se ve/es vista). El análisis anterior nos permite matizar la monumentalidad de una estructura, en la medida que su proyección visual esté restringida a un espacio determinado en el que, sin embargo, se proyecta integralmente y con una prominencia destacada. Además, nos permite hacer explícita esa caracterización espacial de la visibilidad a través de los *visualscapes* y, por tanto, garantiza el soporte de una interpretación que puede ser discutida. Solamente a partir de este ejercicio previo podremos matizar y definir el tipo de estrategia de

visibilización que encierra cada segmento del registro y evitar esa simplificación abusiva a la que se refiere Criado.

Por otra parte y como decíamos brevemente en la presentación, el análisis de este trabajo se centra en la estructura espacial que construye la muralla de Lansbrica. En este sentido, debemos señalar que la contrastación de una lógica general pasa por el análisis de la visibilidad de los distintos segmentos que forman el registro arqueológico del poblado. Es decir, lo que buscamos es un patrón que explique la configuración perceptiva, a partir de la regularidad de la visibilidad asociada a esos elementos. No obstante, el planteamiento debería ser, de partida, ir más allá del caso concreto de Lansbrica y buscar de qué manera estas regularidades que aquí identificaremos son también visibles, o no, en otros *oppida*, castros pequeños y otros segmentos de la cultura material de las sociedades de la Edad del Hierro del noroeste, tal y como propone Criado (2012: 209-14). Incluso deberíamos buscar similitudes o diferencias de esas regularidades en otros contextos sociales (como p. ej. en las poblaciones romanas), ya que solamente así podremos contrastar el alcance de esa lógica, y definir hasta qué punto es característica de un determinado patrón de racionalidad concreto es diferente a otros. Por tanto, como dice Criado (*ibíd*: 285): “cada voluntad de visibilidad distintiva debe reflejar una racionalidad cultural específica y estar interrelacionada con las representaciones sociales y los discursos ideológicos”. Así, con nuestra metodología, deberíamos contribuir a distinguir patrones diferentes de racionalidad a partir de su materialización. Si bien conviene dejar claro que este ambicioso programa de investigación no es desarrollado aquí integralmente.

8.3. Simulación e incertidumbre. Las murallas de Lansbrica

En este apartado intentaremos argumentar, brevemente, que la simulación puede ser una estrategia para estudiar la construcción de estructuras, analizando intensivamente su alcance como elementos en el paisaje más allá de la intencionalidad para la que fueron concebidas originalmente. Concretamente, la simulación con tecnologías geo-espaciales puede ayudar a entender mejor la espacialidad de la materialidad arqueológica en el paisaje, planteada en este trabajo a partir del análisis de su percepción visual. Una de las características que definen el registro arqueológico es su

fragmentación. La representación del pasado se basa en una materialidad incompleta y alterada en el mejor de los casos. Obviamente, esa pérdida constituye un problema para definir con precisión el alcance de la visibilidad del cualquier elemento. En este sentido, las tecnologías digitales nos permiten reconstruir esta materialidad perdida (al menos en su dimensión espacial en caso de la TIG), independientemente de que tengamos información fiable para poder hacerlo (no tenerla es un problema arqueológico, no tecnológico). Además, también es posible valorar ese modelo reconstruido, en nuestro caso, analizando el alcance de las consecuencias perceptivas de su reconstrucción. El procedimiento que implica ambas cosas (reconstruir y analizar la reconstrucción) es lo que aquí hemos llamado *simulación*. Por supuesto, la simulación es un proceso que va mucho más allá de las TIG y la arqueología, y que es más conocido en disciplinas como la física o la ingeniería. También hay que destacar en arqueología los intentos recientes de simulación basados en modelos de agentes (Wurzer *et al.*, 2014). Tal y como definen R. E. Shannon y J. Johannes (1976): "La simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias." En cualquier caso su potencialidad en arqueología radica, en primer lugar, en la posibilidad de evaluar un sistema real que ya no existe (pasado) a partir de un modelo reconstruido (parcial y tentativamente, al menos). Para comprender las implicaciones que tiene un elemento material en el paisaje, independientemente de la intencionalidad con la que fue concebido, sería necesario analizarlo más allá de lo que es (en su estado presente) y de lo que fue (en su estado en el pasado). Para una comprensión aún mayor, necesitaríamos analizar lo que pudo haber sido y no fue, es decir, alterar ese elemento fuera del alcance que ha tenido (espacialmente, por ejemplo, situándolo en otro lugar o alterando su forma). En este sentido, la simulación en arqueología abre un abanico de posibilidades que deben ser exploradas mucho más allá de los objetivos de este trabajo.

Debemos matizar un poco más la diferencia entre la estrategia que planteamos aquí en términos de simulación respecto a otras utilizadas en los capítulos anteriores para analizar la visibilidad o la movilidad. Y es que, en sentido estricto, la simulación es implícita a la existencia de un modelo (Fábrega-Álvarez, 2004: 14). Sin embargo, la

simulación como proceso implícito en el modelo no implica una valoración del cambio (respecto a otro modelo). Por tanto, que exista esa valoración es, en nuestro caso, indispensable para hablar de simulación como un procedimiento de análisis; aquí dirigido, como veremos, a evaluar la altura de la muralla como barrera visual en relación con su entorno. El proceso reconstructivo se basa, por tanto, en simular la altura de la muralla, la cual, como en muchos otros contextos arqueológicos, no conserva su altura original (en el siguiente apartado veremos en detalle las características de la muralla).

Además, el planteamiento propone valorar dos propiedades perceptivas que ponen en juego la relación entre las murallas y su entorno. Por una parte la incertidumbre de la altura de la muralla y, por otra, su construcción (como existencia); la medida en que ésta alteró perceptivamente el paisaje, tal vez incluso más allá de la voluntad para la que fue concebida. Ambas propiedades son evaluadas a partir del análisis de distintos modelos topográficos en donde la superficie que ocupan las murallas ha sido alterada para construir cinco escenarios: en el primero la muralla es desmantelada por completo (*unwalled*), en el segundo presenta su altura actual (*present walls*) y los restantes suman a esta altura 75, 150 y 300 cm⁵³. En este sentido, se puede considerar que el planteamiento para recrear la muralla puede seguir dos estrategias diferentes de representación. La primera sería la alteración sobre la ausencia de la estructura, en donde el levantamiento de la altura se haría desde la planta de la muralla a una altura 0. La segunda, elegida aquí, sería la alteración sobre la altura conservada. Las razones para la elección de dicha estrategia son, por una parte técnicas (y que no detallamos aquí) y por otra se basan en que la altura actual de las murallas es representativa, al menos, de la mínima altura que pudo alcanzar⁵⁴.

⁵³ El criterio para la elección de la adición de alturas determinadas es una combinación entre la precisión del modelo topográfico y la precisión de la estimación de altura que pudo tener la muralla, sendas cuestiones se tratan más adelante. Ambos criterios no parece proporcionar precisiones superiores a 75 cm. Por tanto, a partir de ese valor hemos utilizado un recurso estadístico como la progresión geométrica para obtener los valores de 150 y 300 cm (a partir de un factor de progresión de 2) que aumentan la imprecisión dentro de un intervalo aún más amplio a medida que aumentamos la altura de la muralla.

⁵⁴ Aquí habría que hablar de dos realidades: aquellas zonas de muralla que permanece soterrada y en donde parece que podría haber una relación entre el volumen –formado por muralla y derrumbe– y la altura; y por otra aquellas en donde la muralla ha sido intervenida para su conservación y puesta en valor, sectores en los que la muralla ha sido recreada en algunos casos siguiendo un criterio de mínima intervención, aunque no existe documentación suficiente para tener una idea precisa del criterio seguido en cada caso, especialmente, en las primeras intervenciones.

En cualquier caso, la simulación podría ampliarse sumando aún más altura (hasta llegar a la altura máxima posible, ver más adelante), si bien y como decíamos al principio, el trabajo que aquí presentamos trata más de mostrar la estrategia de análisis propuesta que de evaluar todas las posibilidades que la altura de la muralla pudo haber alcanzado en este caso de estudio en particular. En este sentido, el alcance de la incertidumbre debe ser evaluado, poniendo en juego las diferencias que presentan los distintos escenarios y afrontando el problema de la fragmentación del registro. No obstante, y complementariamente, para mitigar esa incertidumbre es posible poner en marcha distintas estrategias que nos ayuden a limitar la máxima altura posible en cada uno de los tramos⁵⁵ a partir de la valoración del volumen de los derrumbes, la anchura de la muralla o la proyección de elementos constructivos. De esto último avanzamos una primera valoración basada en el análisis de la altura máxima de la muralla según la proyección de las escaleras de acceso. Estas escaleras, situadas en la parte interior de las murallas, son numerosas y, en muchos casos, conservan los arranques formados por un número variable de peldaños. Su construcción fue concebida en muchos casos a partir de pares en donde las escalares son enfrentadas y tendentes, geométricamente, a encontrarse a una altura determinada. Esa altura puede ser interpretada como la altura máxima que podría alcanzar la muralla (al menos en su acceso), ya que si se cruzaran las escaleras perderían funcionalidad como estructura de acceso a la parte superior. Otros elementos con función de parapetos, como empalizadas o almenas, podrían alcanzar cotas superiores respecto a esa altura máxima que más bien marca la altura base de una posible ronda de muralla o, en todo caso, su piso. Sea como fuere, dicha altura constituye una referencia de estimación importante.

⁵⁵ Especialmente en esta parte, aunque también en otras como los criterios de consolidación de las murallas, reconocemos la contribución de Yolanda Álvarez, Luis López y Miguel A. López, por sus valiosos comentarios, fruto de su dilatada experiencia en la excavación y conservación del yacimiento. También la de mis compañeros Iñaki Villa y Jorge Canosa con su dedicación al trabajo de documentación fotogramétrica de las murallas.

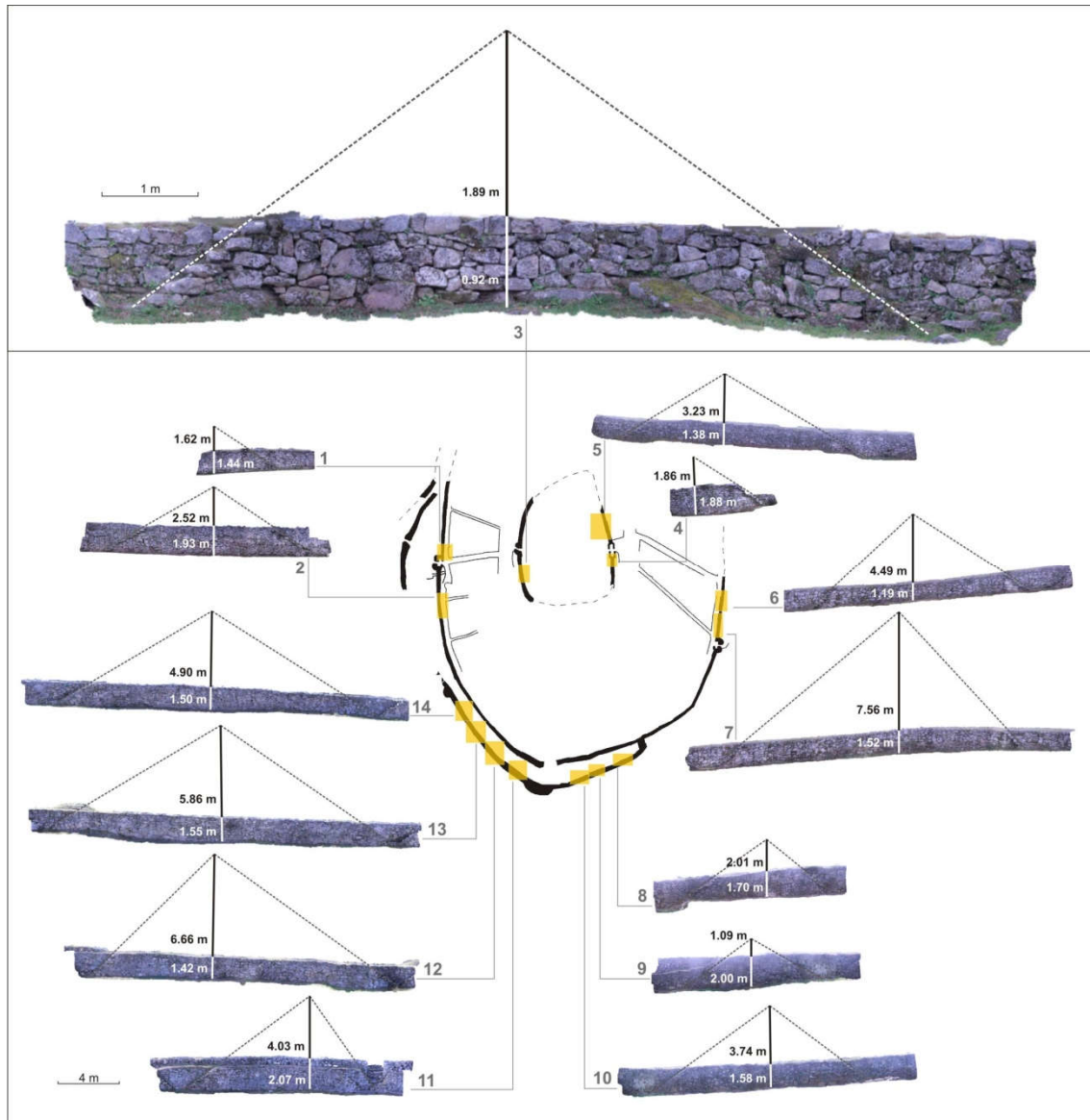


Fig. 8.4. Estimación de la altura máxima de la muralla basada en la proyección de sus escaleras interiores. En la figura se representan dos alturas, la altura de la muralla conservada (en blanco) y la altura, desde lo alto de la muralla conservada, al punto de intersección de las rectas proyectadas a partir de la pendiente de las escaleras (en negro). La proyección fue calculada a partir de las ortofotos que aparece en la figura. Las ortofotos fueron obtenidas a partir de pares fotográficos, utilizando dianas georreferenciadas con un GPS geodésico, y procesadas con el software Agisoft PhotoScan.

La figura 8.4. muestra el cálculo de alturas máximas y su distribución. Debemos señalar que la tendencia central (media, mediana y moda) de altura máxima es mayor en las murallas de acceso al poblado (M3 y M2) que en la muralla que rodea el recinto interior (M1). Aunque no es determinante, si se confirmase una tendencia por sectores, ello podría indicar una mayor o menor altura, que podría corroborarse mediante otros indicadores (anchura, pendiente del terreno, derrumbe, etc.).

En definitiva, lo que nos proponemos es comprender mejor las implicaciones perceptivas que tuvo la construcción de las murallas en Lansbrica a partir de los escenarios posibles que hemos planteado, e independientemente de la altura concreta que la muralla haya alcanzado. Solamente así lograremos una comprensión profunda de la materialidad en su dimensión espacial. Y, sobre todo, conseguiremos evaluar las implicaciones que tiene una muralla más allá de su función primigenia de impedir el paso. En este sentido, el planteamiento no está lejos de concebir la materialidad (en este caso la muralla) como agente, en un sentido disociado de la intencionalidad (Malafouris, 2008). Como dice Latour (2005: 226): “there might exist many metaphysical shades between full causality and sheer nonexistence [in terms of agency]: things might authorise, allow, afford, encourage, permit, suggest, influence, block, render possible, forbid and so on.” Con este planteamiento es posible entender mejor algunas posibilidades que relacionan la agencia de la muralla, en nuestro caso en términos de accesibilidad y percepción visual. Todas estas posibilidades son tenidas en cuenta en el texto, si bien, como decíamos, nos hemos centrado en analizar en detalle las dos últimas (“h” e “i”):

- a) La muralla como barrera de acceso desde el exterior del poblado.
- b) La muralla como barrera de acceso desde el interior del poblado.
- c) La muralla como estructura de comunicación que facilita el desplazamiento en torno al poblado a través de una posible ronda superior.
- d) La muralla como atalaya que facilita la visibilidad hacia el entorno del poblado.
- e) La muralla como atalaya que facilita la visibilidad hacia el interior del poblado.
- f) La muralla como elemento que se proyecta visualmente hacia el exterior del poblado (monumentalización hacia el exterior).
- g) La muralla como elemento que se proyecta visualmente hacia el interior del poblado (monumentalización hacia el interior).
- h) La muralla como barrera visual desde el interior del poblado (ocultación del entorno).

- i) La muralla como barrea visual desde el exterior del poblado (ocultación del poblado).

Atendiendo al listado anterior, y únicamente a las cuestiones relacionadas con la visibilidad (f, g, h, i), planteamos que las estrategias de visibilidad (señaladas entre paréntesis) de los distintos elementos en Lansbrica interaccionan entre sí estableciendo relaciones entre ellas: monumentalizando, exhibiendo, ocultando o inhibiendo de forma concatenada esos distintos espacios y elementos arquitectónicos que componen el poblado. Cuando la muralla se levanta y se proyecta como monumento, las viviendas y estructuras interiores se ocultan (al menos desde el exterior del *oppidum*). Este juego es más complejo en Lansbrica debido a la existencia de distintos recintos amurallados, cuyos espacios parecen presentar diferencias significativas en su función y sentido. En los apartados siguientes intentaremos desenredar algo más este juego.

8.4. Píxeles de piedra. Características y calidad del modelo

En este apartado haremos una valoración sintética de la relación que existe entre el sitio arqueológico y el modelo (MDT) que hemos construido para analizar los puntos que hemos expuesto en apartados precedentes. Obviamente, debe existir entre sistema real y representación una respuesta análoga (aunque no idéntica), respuesta que ha de ser evaluada en cualquier caso. Sin embargo, cuando utilizamos modelos de gran escala en sitios con distintas coberturas (arbolado, monte bajo y arquitectura en piedra) obtenidos con una tecnología reciente como el LiDAR y para un análisis basado en ángulos (visibilidad), la valoración de esa respuesta debe ser, si cabe aún, más minuciosa.

Por tanto, empecemos describiendo el sitio de Lansbrica y su trayectoria hasta lo que es hoy el Parque Arqueológico da Cultura Castrexa. El yacimiento ha sido motivo de diversos trabajos de excavación, recuperación, consolidación y puesta en valor desde los años 20 hasta hoy. Esto ha provocado que el mismo sitio presente condiciones de visibilidad y acceso al registro muy diferentes en sus 10 Ha de extensión. En este sentido y a grandes rasgos podríamos dividir el sitio en tres zonas: zonas excavadas y consolidadas en las cuales se observa el suelo prístino de ocupación

así como las distintas rondas y elementos arquitectónicos (construcciones domésticas, calzadas, aljibes, etc.); zonas no excavadas y rozadas con pasto o con monte bajo; y zonas de arbolado y matorral denso en las que, prácticamente, no existe acceso ni visibilidad. Mención aparte merecen las distintas murallas que estructuran los recintos del poblado. Dichas murallas han sido objeto de distintos trabajos de excavación, consolidación y conservación. Sin embargo, estos trabajos se han centrado solamente en algunos tramos, mientras en otros la muralla se intuye, soterrada y cubierta de vegetación. En definitiva, el panorama del estado del sitio arqueológico nos plantea que si bien es posible valorar integralmente Lansbrica⁵⁶ y su entorno desde el punto de vista perceptivo, la precisión de las valoraciones debe ajustarse a cada zona en relación a su estado de conocimiento. Especialmente cuando el modelo del terreno utilizado para el análisis parte de la topografía y superficie actual⁵⁷. En donde cualquier práctica reconstructiva de este tipo está condicionada por un conocimiento de la materialización original en sus dimensiones y localización. Sobra decir que en el mejor de los casos y para zonas concretas conservamos a grandes rasgos la estructura pétreo, y ésta se refleja en nuestro modelo con cierto detalle. Obviamente las techumbres, así como cualquier elemento de material perecedero, se han perdido para siempre.

Nos gustaría decir que el desconocimiento y/o la pérdida de la información sobre cómo fue el poblado es todo el problema, pero no es así. Recordemos que los modelos son representaciones simplificadas por definición, he aquí otra pérdida de información que, sin embargo, creemos que se ve compensada con las posibilidades analíticas que nos permite el modelo. El modelo digital del terreno sobre el que pivota nuestro análisis fue elaborado a partir de datos LiDAR⁵⁸. El procesamiento a partir de distintos algoritmos permite discriminar la información topográfica del terreno de la masa vegetal. Combinando diferentes técnicas⁵⁹ fue posible elaborar un modelo que maximiza la cantidad de puntos que representan el volumen de las murallas, lo cual es

⁵⁶ En realidad nuestras valoraciones a lo largo de esta tesis se plantean casi en su totalidad desde un registro cuyo estado se aproxima más al de Lansbrica en aquellas zonas no excavadas y cubiertas de vegetación cuya visibilidad del registro es casi nula, y no por ello son inconsistentes. Simplemente se trata de ajustar el tipo y precisión de la valoración a las limitaciones del registro.

⁵⁷ Actual aquí se refiere a un intervalo, entre el 1 de Mayo y 30 de Septiembre de 2009, en el que el avión con el sensor LiDAR registró la zona. Fuente PNOA.

⁵⁸ Nube de puntos con una densidad media de 0.5 puntos por m². MDT elaborado con algoritmos del software LASTools.

⁵⁹ En nuestro caso basadas en la combinación de diferentes MDT obtenidos con distintos filtros de LASTools.

imprescindible en la medida que, espacialmente, dicho elemento limita las posibilidades perceptivas de los recintos de Lansbrica. Así, como resultado, obtuvimos un modelo digital del terreno (MDT) de 0.5 m de resolución que representa tanto el poblado como su entorno hasta dos kilómetros. La muralla en toda su extensión fue delimitada en planta para, a partir de esta, definirla en altura configurando los modelos que referencian los distintos escenarios comentados en el apartado anterior (unwalled, present walls, +75, +150 y +300 cm). Conviene señalar que dicha definición (anchura de la muralla), se ajusta a la planta original en aquellos sectores en los que la muralla ha sido recuperada, mientras se extiende en planta a la totalidad del derrumbe en aquellos sectores en la que no es visible y permanece soterrada⁶⁰. Como decíamos, en estos sectores la valoración debe tener en cuenta esta y otras imprecisiones.

La calidad de este modelo debe ser valorada tal y como decíamos al principio, ya que de ésta depende el alcance de nuestro análisis. Si bien debemos distinguir aquí dos formas de valorar la precisión de nuestro modelo. La primera es medir directamente las diferencias entre la topografía del terreno y la representada, y puede hacerse a su vez de dos formas. Una más convencional y basada en estadísticos de error altimétrico (podemos tomar como referencia la del PNOA para toda España con RMSE Z < 20 cm). Otra trata de caracterizar cualitativamente la representación de la topografía poniendo más énfasis en la comprensión de las formas generadas en el modelo, que son críticas en la representación de formas geométricas regulares con paredes verticales como las características de la arquitectura en piedra. Por ello, en nuestro caso el foco se ha puesto en observar la manera en la que la muralla se definía en el modelo (fig. 8.2. B). Representar en un MDT formas arquitectónicas de límites nítidos y más o menos regulares suele ser complejo, ya que exigen, por una parte, una gran densidad de cotas⁶¹ y, por otra, aconsejarían usar una estructura de datos

⁶⁰ La consecuencia de trabajar con modelos explícitos es que nos obliga a definir espacialmente la indefinición; en el caso de la muralla en estos sectores es que su planta es, a falta de un conocimiento más preciso, la misma que la de todo el espacio en que pueda encontrarse, es decir, en la planta del volumen que representa la muralla, todo su derrumbe y cualquier otra estructura que lo integre.

⁶¹ Esta valoración cualitativa de la topografía de la muralla respecto al sistema real no es un trabajo finalizado y, por tanto, no lo presentamos aquí. Basta saber que consistió en valorar una serie de perfiles topográficos, comparando la relación entre el modelo digital del terreno (MDT) que hemos elaborado a partir de la nube de puntos LiDAR del PNOA, y una micro-topografía obtenida con un GPS geodésico. Los primeros resultados ya revelan algunas diferencias. La más extendida es la indefinición de la forma cúbica de la muralla en el MDT que, sin embargo, mantiene una altura relativa aproximada entre los distintos elementos contextuales (suelo, parapetos, etc.), lo cual al menos no invalida el planteamiento de nuestro análisis. Sin embargo, tal y como mencionamos más adelante, existen

diferente a un raster, algo que todavía no sería posible emplear para un análisis sistemático de la visibilidad (Paliu, 2013).

La segunda forma de valorar la precisión de nuestro modelo pone el foco directamente en la respuesta a la visibilidad. Para ello se analiza la relación entre los cálculos realizados sobre modelo respecto a la experimentación directamente en el terreno (fig. 8.5.). La razón para realizar esta segunda valoración responde a la naturaleza del análisis de visibilidad que, como cualquier cálculo de ángulos, es sumamente sensible a la imprecisión geométrica del modelo. Más aún si este modelo está caracterizado por elementos arquitectónicos cuya problemática ya hemos mencionado y que han sido modelados a partir de una nube de puntos de baja densidad (en relación relativa al tamaño de la muralla como elemento esencial de nuestro modelo). Por tanto, en última instancia, esta valoración nos permitirá determinar la relación de respuestas entre modelo y sistema real; o sea, comparar los cálculos de visibilidad con este modelo en relación a la visibilidad real que es posible documentar en el terreno. La comparación se basa en lo siguiente: en primer lugar seleccionamos un test de respuesta que pudiera ser contrastado en campo sin mucha dificultad, y que en nuestro caso fue la posibilidad de visibilizar desde un punto situado en un espacio determinado cualquier punto de otro espacio, considerando que los límites entre espacios vienen definidos por cualquiera de las murallas de Lansbrica (p. ej. ver un punto en el interior de R1 desde R2; o un punto en R2 desde fuera del poblado, etc.). Estas escenas ponen en juego el papel de la muralla como principal obstáculo y, a la vez, facilitan la comprobación de si existe visibilidad sobre recintos perfectamente delimitados por ésta y, consecuentemente, fácilmente perceptibles por el observador. Por tanto, la respuesta al test es positiva (visible), negativa (no visible) o nula (*uncertain*)⁶², sin que pueda adquirir otro valor (fig. 8.5.). Así, y directamente sobre el terreno se hicieron una serie de observaciones desde distintos puntos, registrando cada una a partir de fotografías geocodificadas tomadas a esa misma altura (170 cm). La localización de los puntos desde donde se tomaron las fotografías está basada en dos estrategias: una materializada en una serie de transectos que

algunos errores notables de representación en el MDT en algunos sectores de la muralla, seguramente por falta de cotas.

⁶² Valor que adquiere cuando no puede ser comprobada. En muchos casos, responde a que la visibilidad permite ver la vegetación en altura sin que se aprecie si es posible ver la cota suelo.

recorren el entorno o los recintos, y dos; concentraciones de observaciones en aquellas zonas en las que la visibilidad calculada sobre el modelo digital, presente una alternancia de respuestas entre puntos vecinos (visible y no visible). Aunque el objetivo principal del test es valorar la respuesta respecto a la altura actual de la muralla, se colocó un jalón de hasta 300 cm (altura máxima simulada) encima de la muralla para realizar las fotografías, lo cual nos permitiría (al menos en una dirección que viene dada por la alineación entre el visor y el jalón) realizar valoraciones sobre los escenarios en los que se añade a la muralla distintas alturas (+75, +150, +300). Las fotografías (fig. 8.5.) fueron analizadas una a una para determinar si existía o no visibilidad sobre cada espacio en cuestión. Por otra parte, para valorar la respuesta de los cálculos de visibilidad sobre el modelo digital, se estableció una rejilla regular de puntos de muestreo (cada 5 m) elevados 170 cm sobre el terreno (altura del individuo), y se calculó la visibilidad desde cada punto, determinando si existía o no visibilidad sobre cada espacio desde otro (siguiendo el criterio de delimitación de espacios que el muestreo en campo). Posteriormente, se interpolaron las respuestas de los puntos de muestreo para construir una superficie continua que representa la visibilidad desde cada espacio sobre otro (en la fig. 8.5. se presentan dos de estas superficies: visibilidad desde el entorno del poblado hacia R2 (A) y desde R2 hacia R1 (B)). Las respuestas de visibilidad entre el modelo y el terreno real presentan una alta correlación. Si bien, tanto este tipo de valoración como las anteriores han permitido detectar una serie de errores de representación que se han tenido en cuenta, tanto en la estrategia de cálculos como en la valoración de resultados.

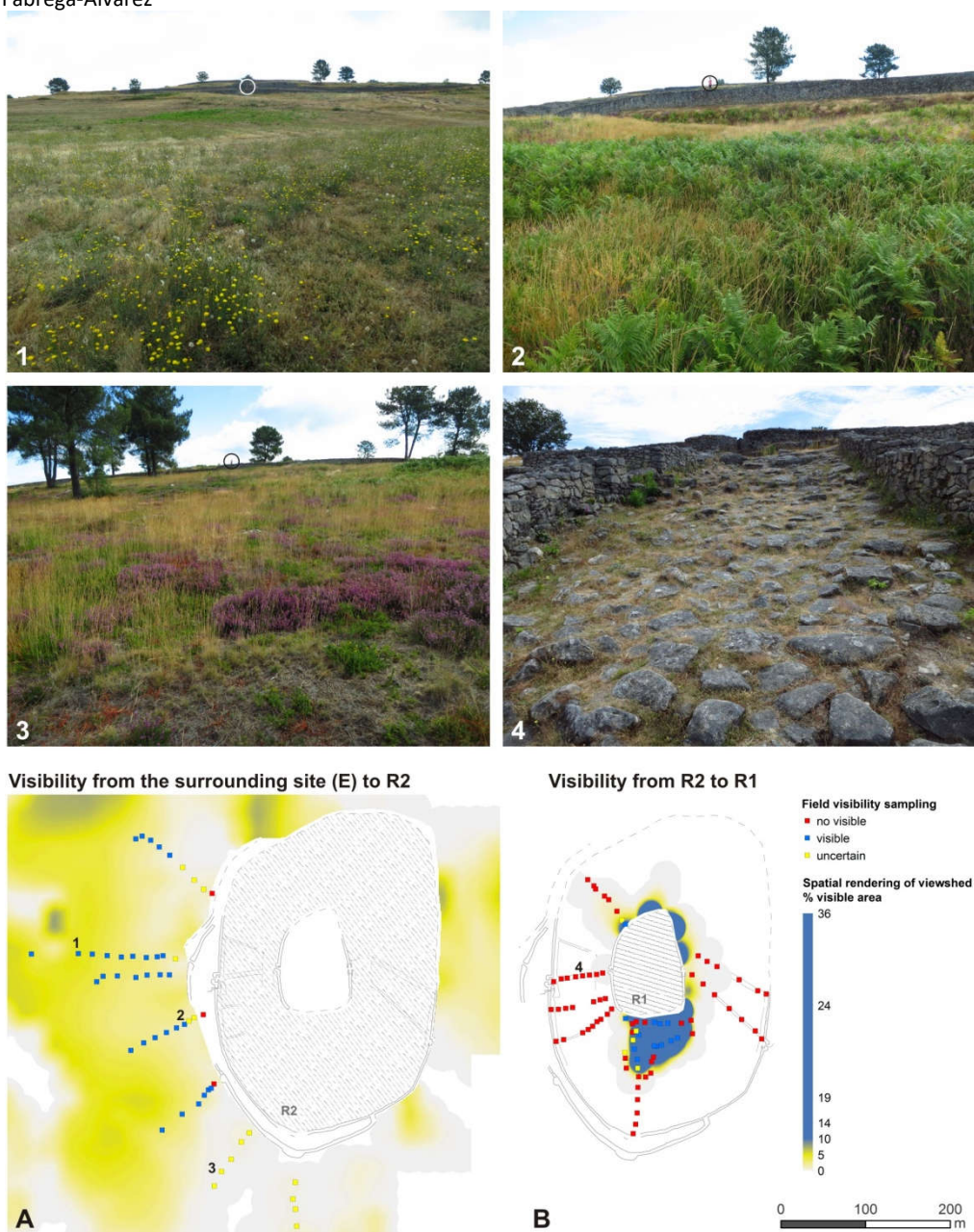


Fig. 8.5. Arriba, ejemplo de cuatro fotografías empleadas para el registro de la visibilidad en campo (*field visibility sampling*) y situadas en los mapas de abajo. Cada fotografía se registró como: visibilidad desde el entorno sobre R2 (foto 1 y 2), visibilidad incierta (*uncertain*) desde el entorno sobre R2 (foto 3), invisibilidad desde R2 sobre R1 (foto 4). En las fotografías 1, 2 y 3 se ha rodeado a una persona con el jalón subida a la muralla que marca el límite entre el entorno y el recinto habitacional (R2). Abajo, mapas A y B de correlación espacial entre los puntos de observación en campo (*field visibility sampling*) y un modelo de visibilidad (*spatial rendering of viewshed*) obtenido por interpolación a partir de una malla regular de puntos, situados cada 5 m, desde donde fueron calculados los *viewshed*. El modelo ha sido interpolado teniendo en cuenta el porcentaje de superficie visible desde cada punto sobre el recinto correspondiente; el mapa A representa la visibilidad del recinto habitacional (R2) desde el entorno del poblado (E), y el mapa B representa la visibilidad de la croa (R1) desde el recinto habitacional (R2). Dejando al margen algunos errores puntuales, la correlación entre las respuestas en el modelo digital y el terreno es significativa, teniendo en cuenta lo siguiente: los puntos que presentan en campo la respuesta “visible” se correlacionan con zonas en donde, según el modelo digital, existe un mayor porcentaje de superficie visible (>3% aprox.), mientras los puntos que representan en campo la respuesta “no visible” se correlacionan con zonas en donde, según el modelo digital, o bien no existe visibilidad, o bien el porcentaje de superficie visible es muy bajo (<0.5% aprox.). Al margen de posibles errores del modelo digital, cuando el porcentaje de superficie visible es tan bajo (<0.5% aprox.), es posible que sea difícil determinar, en campo y a cierta distancia, si un espacio es visible o no lo es.

8.5. Estrategia de cálculo y valoración de resultados

La estrategia para realizar los cálculos de visibilidad y diseñar *visualscapes* tiene en cuenta dos problemas. El primero y obvio es que el modelo del terreno es muy pesado para un software que no está optimizado para utilizar todo el potencial que tienen los procesadores actuales. En este sentido, hemos planteado una estrategia de muestreo en base a mallas regulares de puntos que representan visores situados a 170 cm por encima del terreno (emulando la altura de un individuo). La densidad de la malla es de 5 metros en los recintos interiores del poblado (R1 y R2), de 25 m en el entorno inmediato (500 m desde la muralla exterior) y de 100 m en un entorno más alejado (hasta 2000 m). El segundo problema trata de salvar la limitación de representación entre la correspondencia del *viewshed* y el punto desde el que se ha generado. Para ello, hemos representado desde cada punto de la malla la cantidad de superficie visible de cada recinto en cuestión (que en las figuras se expresa como el tanto por cien para facilitar la lectura de la representación de superficie visible de cada recinto). En general, cuando la visibilidad representa menos del 3% de un espacio la hemos denominado “residual”, ya que frecuentemente se corresponde con errores del modelo, pequeñas destrucciones de la muralla, imprecisiones del cálculo o, en cualquier caso, visibilidades puntuales sin la continuidad suficiente para percibir con claridad la acción social⁶³ que se desarrollaría con cierta extensión en un espacio determinado. Las visibilidades de los espacios superiores a ese 3% las hemos denominado como visibilidades “efectivas”. En este sentido y para facilitar su lectura, en algunas figuras (como se indica en la leyenda) solamente representamos esa visibilidad efectiva.

De esta forma podemos analizar en qué medida visibilizamos desde cada localización de uno de los recintos, el otro, quedando así definidos una serie de espacios que son analizados de dos maneras complementarias: que desde ellos pueden visibilizarse otros espacios y, en sentido contrario, en qué medida son ellos visibles desde esos otros espacios. Los espacios manejados están definidos topológicamente por las murallas y son esencialmente tres: el recinto superior o croa

⁶³ En este sentido, aunque este capítulo no pretende profundizar en las propiedades visuales o en el contexto concreto en el que se enmarca la visibilidad, ésta se dirige y comprende, en general, hacia las posibilidades informativas y comunicativas que ofrece en el ámbito social.

(R1), el recinto habitacional (R2) y el entorno (E). Este último espacio se analiza, en algunos casos, hasta 2000 m (E2000), aunque en otros casos haremos referencia a distancias más próximas como 50 (50E), 100 (100E), 150 (150E), 200 m (E200) o 500 m (E500).

Como hemos dicho, la definición de estos tres espacios (R1, R2 y E) no es aleatoria sino que viene definida por la voluntad de acotarlos y separarlos con la construcción de una muralla ya en una primera fase de construcción del poblado. En este sentido, y a pesar de que el recinto habitacional (R2) estaría ocupado en gran parte por construcciones y patios techados, no hemos reducido los cálculos a las rondas, avenidas y calles (posibles espacios abiertos). La razón principal es que, lo que pretendemos, es hacer una valoración de la estructura de Lansbrica en relación con su diseño que, como decimos, se basa fundamentalmente en dos elementos de configuración del espacio: la topografía y las murallas. Obviamente, como veremos, tendremos en cuenta todos elementos constructivos (casas, patios, techumbres...) en la valoración final.

Como decíamos al principio, este es un trabajo en desarrollo y las valoraciones que se avanza deben ser entendidas, más bien, como hipótesis de trabajo en revisión, ya que, en gran medida, estas valoraciones dependen del estudio de las posibles alturas de la muralla, un asunto que todavía tiene recorrido. En este sentido esperamos que las metodologías de investigación abiertas nos ayuden a acotar aún más la posible altura de los lienzos. Teniendo en cuenta todo esto, presentamos a continuación los primeros resultados de este análisis de la relación entre la visibilidad y los recintos amurallados. Éstas han sido ordenadas poniendo en relación los espacios de los que trata y la dirección de la percepción visual.

8.5.1. Dentro del poblado. Visibilidad desde R1 hacia R2

R1 es un espacio desde el que, sin muralla (unwalled), se ejercería un dominio visual general del espacio R2 (fig. 8.6.), salvo los sectores más alejados y situados al S y, en menor medida, otros sectores situados al NNE. A pesar de lo anterior hay que decir que la visibilidad presenta muchas interrupciones, en parte debidas al efecto de la topografía actual, que integra estructuras arqueológicas excavadas y enterradas.

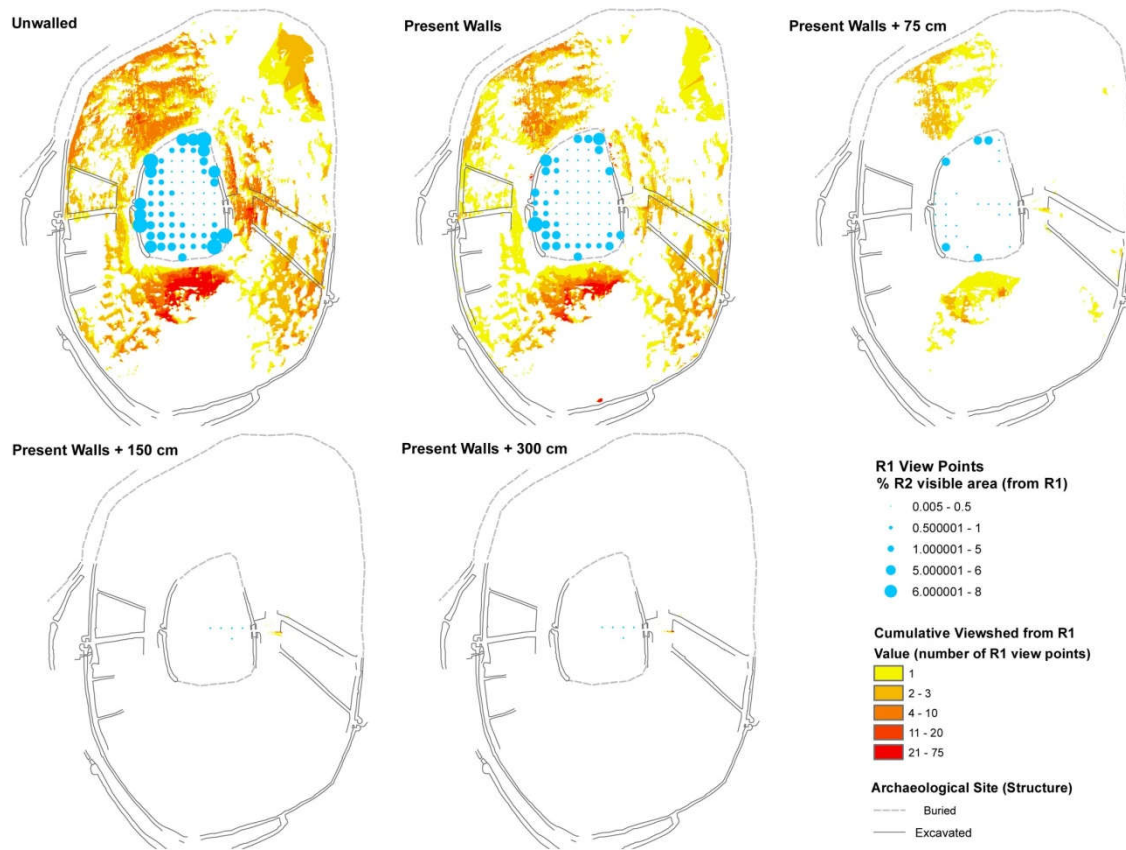


Fig. 8.6. Simulación de la visibilidad desde R1 hacia R2 con cinco alturas de muralla (unwalled, present walls, +75, +150, +300 cm). El tamaño de los puntos de muestreo representa el porcentaje de superficie visible de R2. En R2 se representa la visibilidad acumulada calculada desde los puntos anteriores.

Sin embargo, la construcción de la muralla modificaría la observación de R2 desde R1. En el estado actual de la muralla, las conexiones visuales desde R1 se concentran hacia las zonas en las que ésta está derrumbada y soterrada (N y S), tal y como se deduce de los valores más altos de visibilidad acumulada, siempre situados hacia estas zonas. Más allá de lo anterior y en su estado actual (present walls), solamente a través de la puerta o desde zonas puntuales muy próximas a la muralla es posible superar ésta como barrera visual. Si elevamos la muralla (75 cm) vemos como estos puntos desaparecen y las escasas posibilidades de observación de R2 quedan reducidas a la dirección en la que la muralla permanece derrumbada. A partir de 150 cm añadidos a la altura de la muralla, el panorama ya no cambia y toda posibilidad de observación prácticamente desaparece, exceptuando los hilos visuales que, a través de la puerta E, se establecen sobre algún punto de la ronda superior que rodea este

recinto central por el exterior. En esta dirección, este sería el último escenario analizado posible (+150), ya que la proyección de las escaleras limita la altura potencial de la muralla a 186 cm (ver tramo 4 en fig. 8.4.). A partir de esta altura (+150), la posibilidad de visibilizar cualquier construcción del recinto (R2) es prácticamente nula (especialmente por el E y W, en donde se conserva la muralla), ya que las posibilidades de visibilizar parte de estas construcciones (con alturas comprendidas entre 1 y 5 m), se reducen, prácticamente, a aquellas localizadas en la ronda superior (de R2), un espacio que parece caracterizarse, precisamente, por la ausencia de estructuras (fig. 8.7., 8.8. y 8.9.). Más allá de este espacio cualquier posibilidad pasaría porque las construcciones superaran como mínimo los 7 m, lo cual parece bastante improbable.

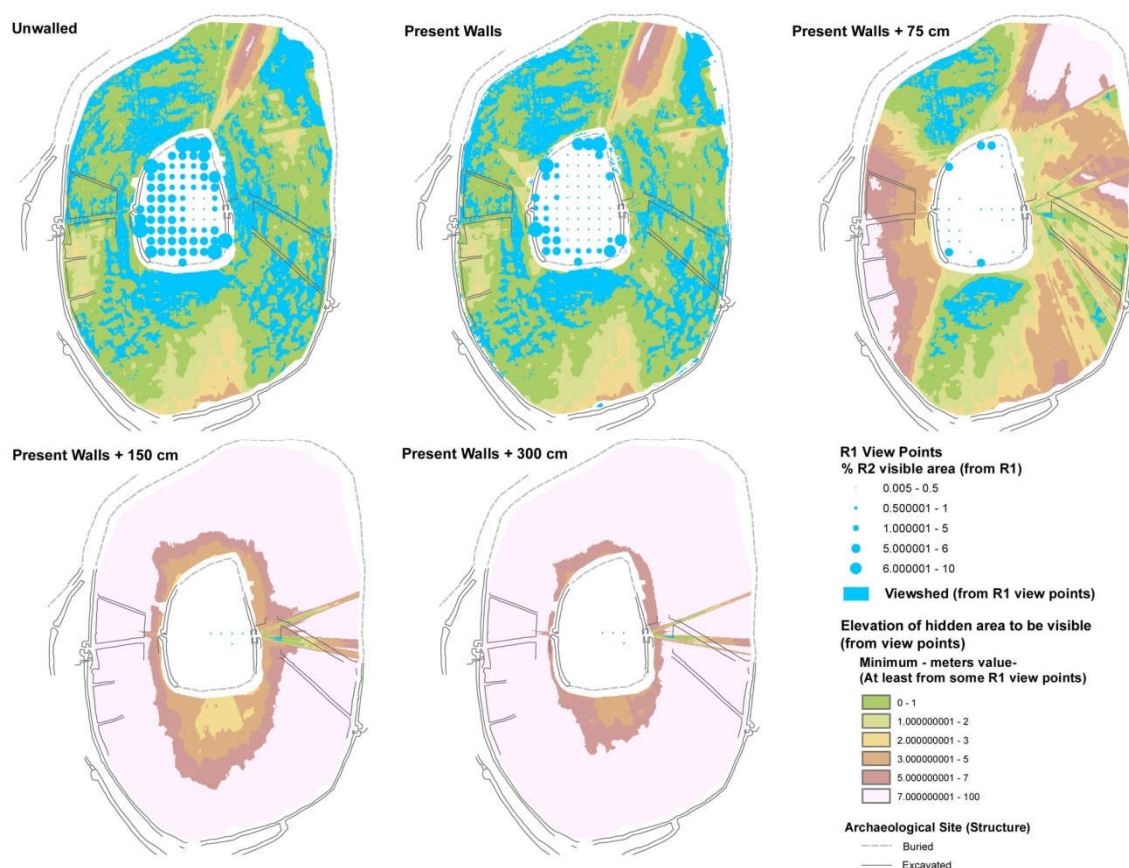


Fig. 8.7. Simulación de la visibilidad desde R1 hacia R2 con cinco alturas de muralla (unwalled, present walls, +75, +150, +300 cm). El tamaño de los puntos de muestreo representa el porcentaje de superficie visible de R2. En R2 se representa: A) en azul la superficie visible desde alguno de los puntos de muestreo y B) en paleta de colores (verde a lila), la altura que habría que añadir en las zonas no visibles para que fueran visibles desde, al menos, uno de los puntos de muestreo con visibilidad hacia R2.

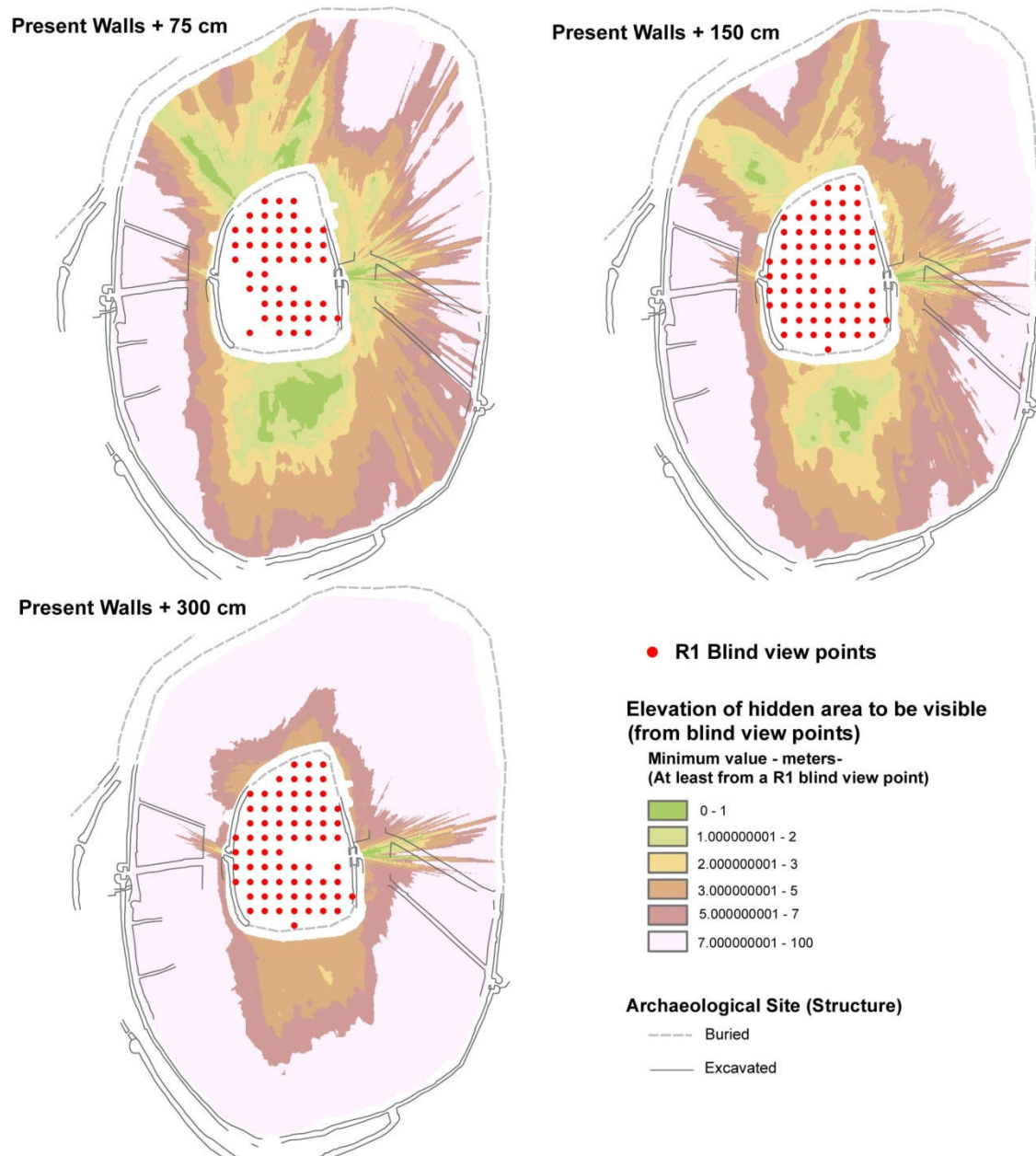


Fig. 8.8. Puntos de muestreo sin visibilidad desde R1 hacia R2 (+75, +150, +300 cm). En R2 se representa en paleta de colores (verde a lila) la altura que habría que añadir en cada zona para que, al menos, fuera visible desde alguno de estos puntos de muestreo (*blind view points*) sin visibilidad hacia R2.

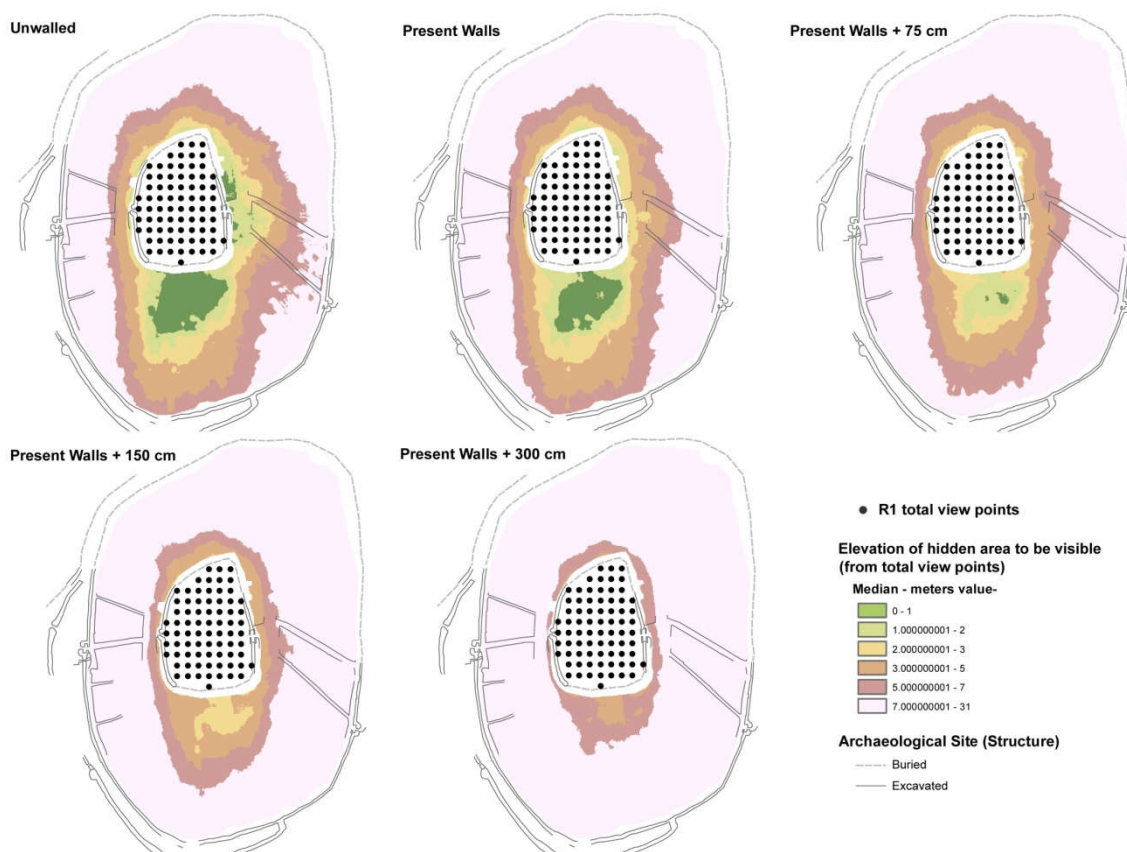


Fig. 8.9. Puntos de muestreo utilizados para analizar la visibilidad desde R1 hacia R2 con cinco alturas de muralla (unwalled, present walls, +75, +150, +300 cm). En R2 se representa en paleta de colores (verde a lila) la mediana de la altura que habría que añadir en cada zona para que fuera visible desde los puntos de muestreo.

8.5.2. Dentro del poblado. Visibilidad desde R2 hacia R1

R1 es un espacio que, aún antes de haber sido amurallado (unwalled), no sería visible desde la totalidad de R2 (fig. 8.10.). R1 es prácticamente invisible desde el W, y deja de serlo en las demás direcciones a medida que nos alejamos (sectores E, NW y SE). R1 es muy vulnerable visualmente desde el S, y menos desde E hacia donde se orienta (R1) como plano inclinado.

La construcción de la muralla supone la configuración de un espacio infranqueable visualmente desde R2, desde donde solamente es visible en la actualidad (present walls) desde los sectores en donde la muralla está totalmente derrumbada (N y S). Desde estos sectores y apenas aumentamos un poco la altura de la muralla conservada desaparecen la conexiones visuales que, únicamente, se mantienen a través de las puertas (como comentaremos más adelante).

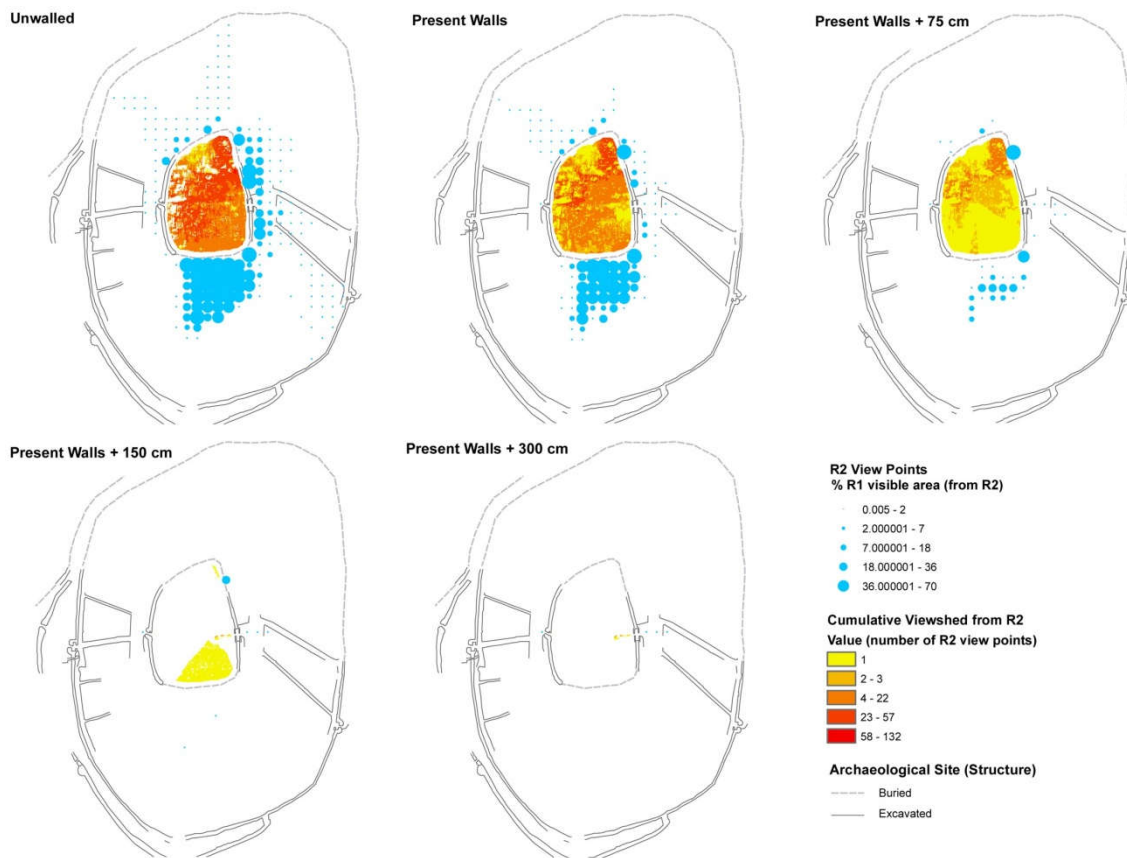


Fig. 8.10. Simulación de la visibilidad desde R2 hacia R1 con cinco alturas de muralla (unwalled, present walls, +75, +150, +300 cm). El tamaño de los puntos de muestreo representa el porcentaje de superficie visible de R1. En R2 se representa la acumulación de superficie visible calculada desde los puntos anteriores.

8.5.3. Del poblado a su entorno. Visibilidad desde R1 hacia E200

La construcción de la muralla en este espacio (R1) implica su aislamiento perceptivo, en cualquier caso, respecto a su entorno más próximo, al contrario de lo que habría ocurrido antes de ser construida, cuando buena parte de ese entorno sí era visible desde el actual interior del poblado. Prácticamente esta sensación ya existe aún en el estado actual de la muralla (que como hemos comentado está derruida en algunos tramos al N y S del recinto). Si pensamos en un escenario con murallas ligeramente más altas que las existentes en los sectores conservados (E y W), R1 no tendría visibilidad sobre ningún punto del entorno, exceptuado zonas muy lejanas en dirección E.

8.5.4. Del poblado a su entorno. Visibilidad desde R2 hacia E200

Para valorar la visibilidad desde R2 a su entorno inmediato (E200) con más detalle hemos dividido el espacio (E200) en 4 anillos; 0-50 m (fig. 8.11.), 50-100 m (fig. 8.12.), 100-150 m (fig. 8.13.) y 150-200 m (fig. 8.14.). Con ello pretendemos analizar cómo varía la percepción del entorno con la distancia y, en relación, a la altura de la muralla (fig. 8.15.).

El emplazamiento de R2 permite una visibilidad general sobre su entorno inmediato (E200) desde todos los sectores, aunque destaca, especialmente, el sector W, y en menor medida el N (anillos 100-150 y 150-200 m) o el E (anillo 50-100 m). El sector SE es el que ofrece una visibilidad menos destacada sobre su entorno. La incidencia de las murallas sobre el panorama anterior es clara y su existencia modifica las posibilidades perceptivas anteriores. Si bien esta modificación es más evidente en el entorno más próximo con menos altura de muralla, ya que en el entorno más alejado los cambios perceptivos dramáticos ocurren con alturas mayores. Por ejemplo, con apenas añadir 75 cm a la muralla, en el primer anillo de distancia (0-50 m) la visibilidad desde cualquier sector sería residual. Para que ocurra algo similar en el tercer anillo (100-150), necesitaríamos aumentar la muralla en 300 cm. Con alturas inferiores de la muralla, los cambios más dramáticos se sitúan en los sectores de R2 más próximos a la muralla, que quedan visualmente aislados del exterior, ya que en otros puntos más alejados de las murallas (más elevados topográficamente) disminuiría la proporción de superficie visible de una forma menos extrema.

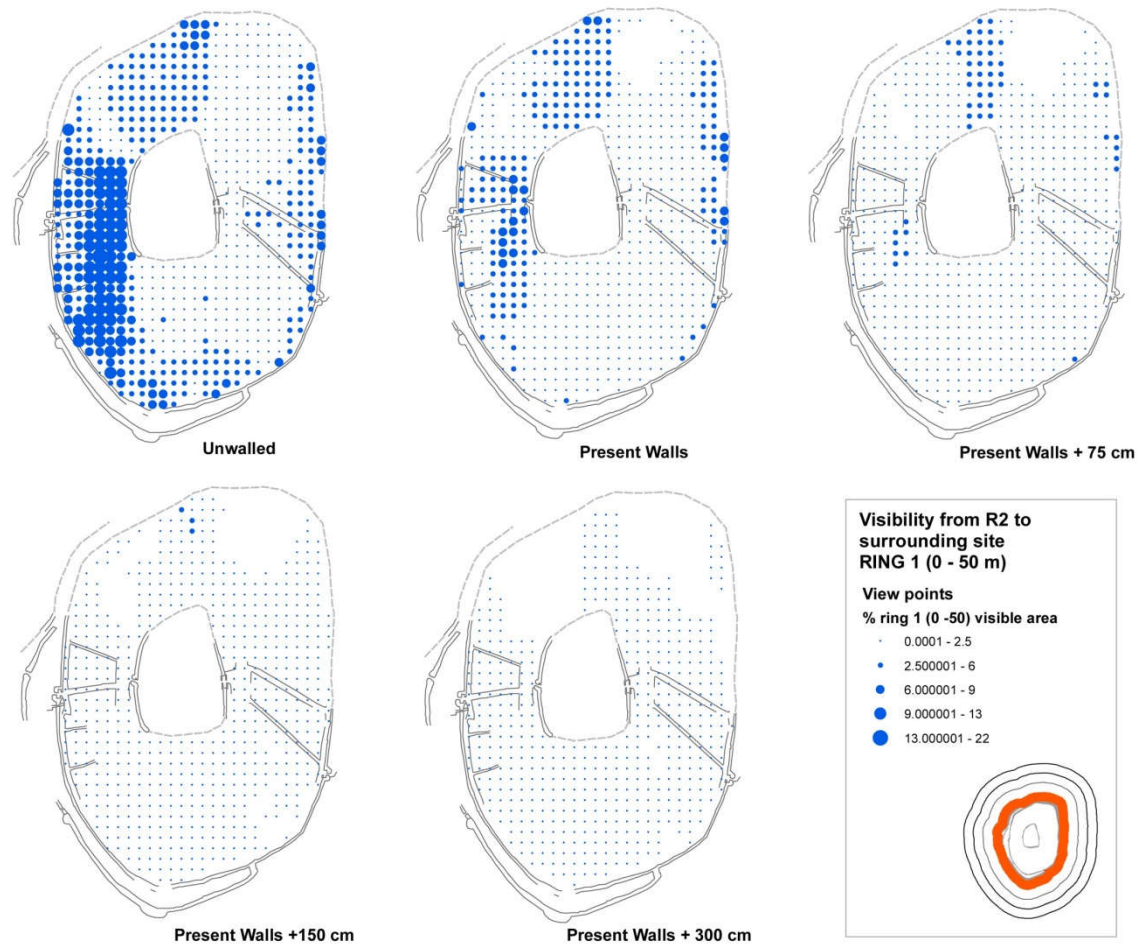


Fig. 8.11. Simulación de la visibilidad desde R2 hacia su anillo exterior de 50 m (E50) con cinco alturas de muralla (unwalled, present walls, +75, +150, +300 cm). El tamaño de los puntos de muestreo representa el porcentaje de superficie visible de E50.

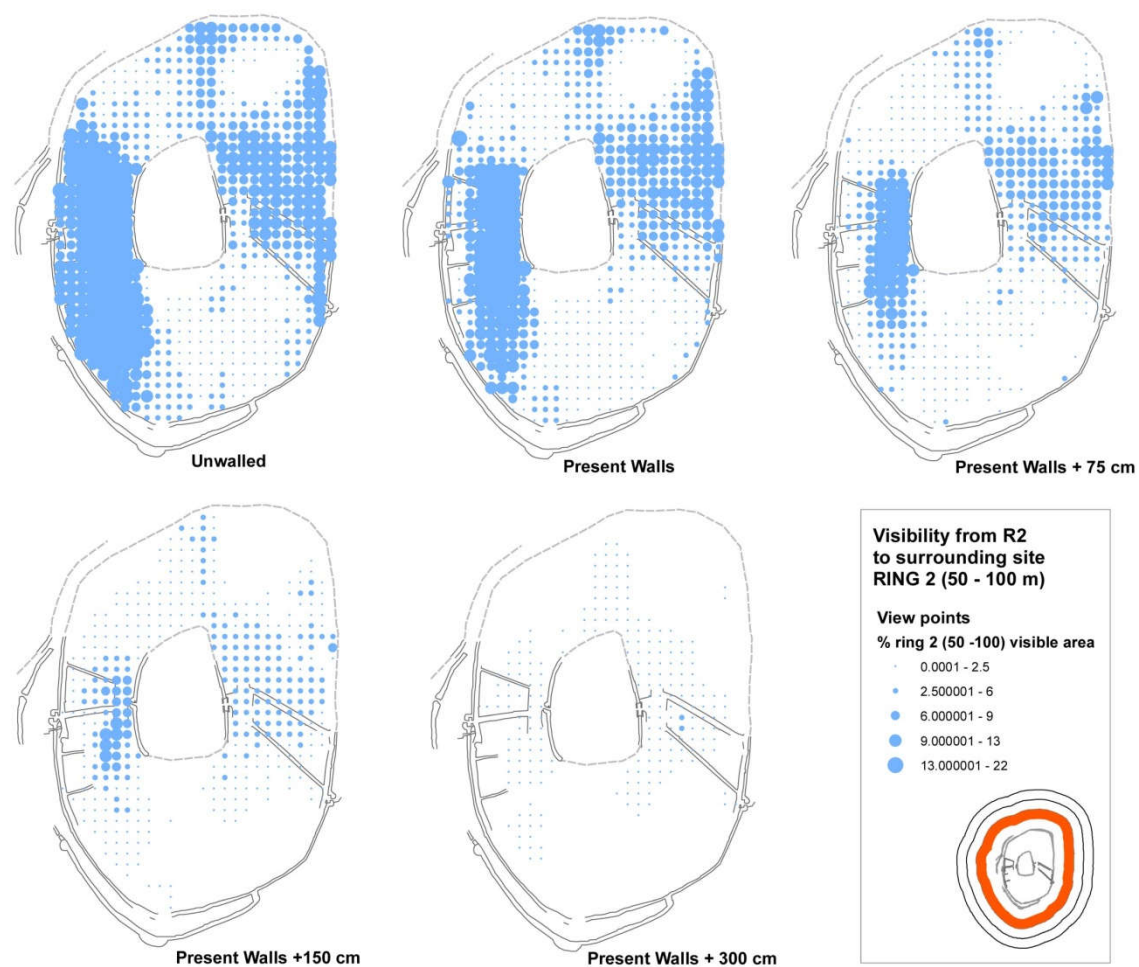


Fig. 8.12. Simulación de la visibilidad desde R2 hacia su anillo exterior de 50-100 m (E50-100) con cinco alturas de muralla (unwalled, present walls, +75, +150, +300 cm). El tamaño de los puntos de muestreo representa el porcentaje de superficie visible de E50-100.

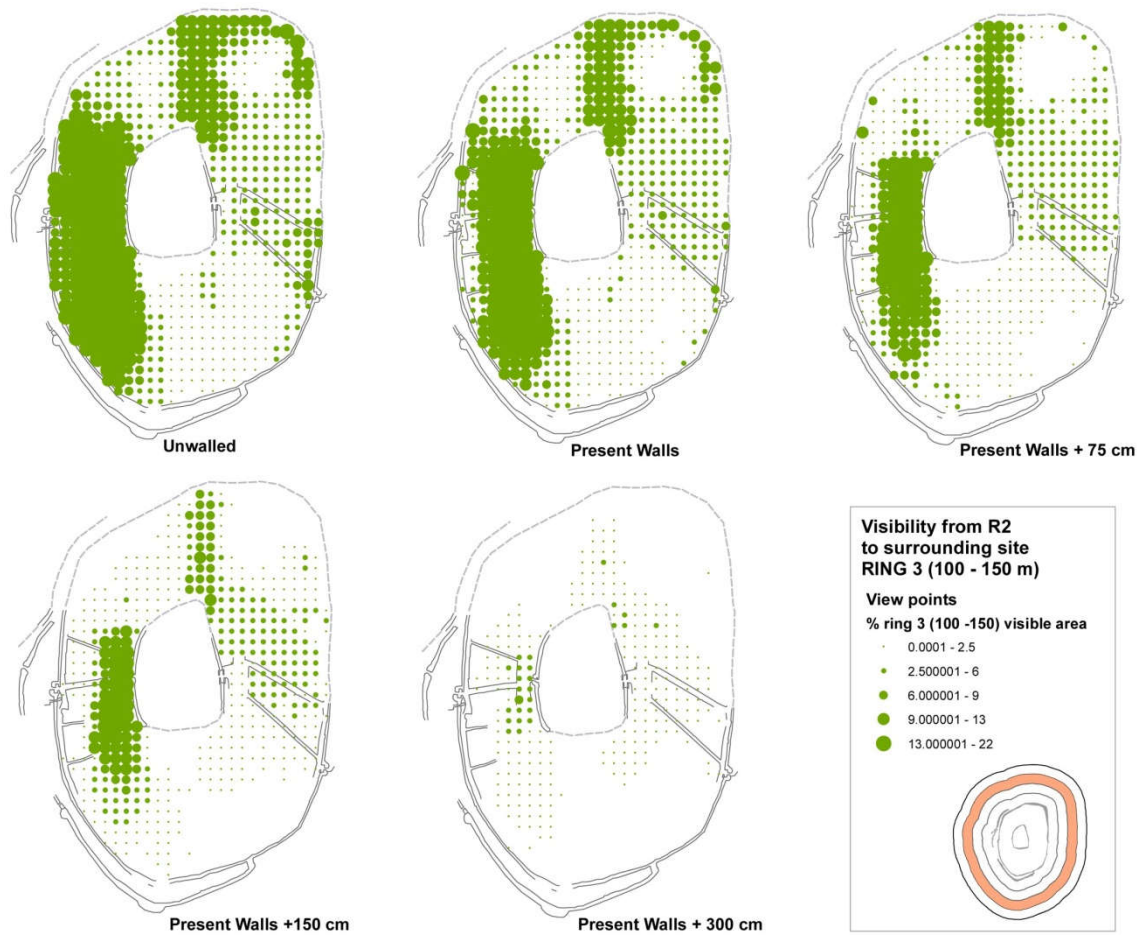


Fig. 8.13. Simulación de la visibilidad desde R2 hacia su anillo exterior de 100-150 m (E100-150) con cinco alturas de muralla (unwalled, present walls, +75, +150, +300 cm). El tamaño de los puntos de muestreo representa el porcentaje de superficie visible de E100-150.

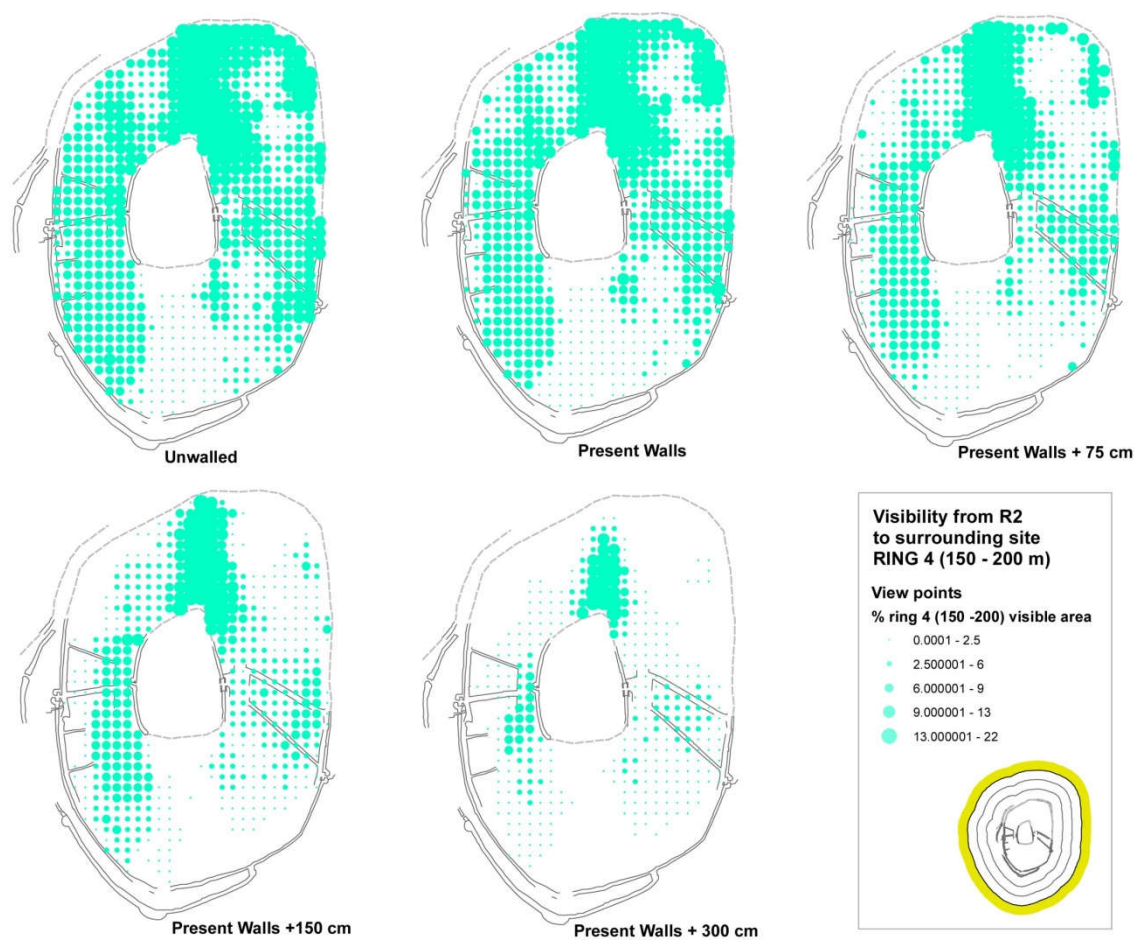


Fig. 8.14. Simulación de la visibilidad desde R2 hacia su anillo exterior de 150-200 m (E150-200) con cinco alturas de muralla (unwalled, present walls, +75, +150, +300 cm). El tamaño de los puntos de muestreo representa el porcentaje de superficie visible de E150-200.

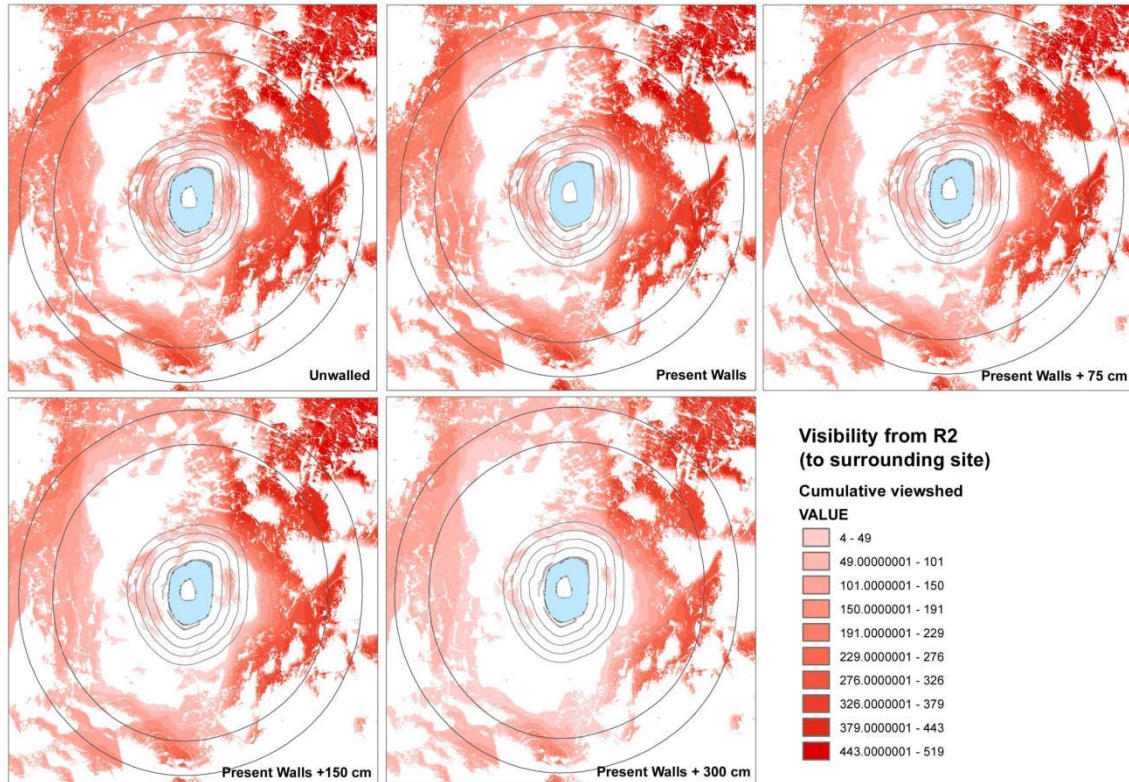


Fig. 8.15. Sumatorio de visibilidad desde R2 hacia su entorno de 700 m con cinco alturas de muralla (unwalled, present walls, +75, +150, +300 cm). Radios de referencia desde Lansbrica de 50, 100, 150, 200, 500, 700 m.

8.5.5. Del entorno al poblado. Visibilidad desde E2000 hacia R1

R1 es, aún sin amurallar, un espacio prácticamente invisible desde su entorno inmediato (200 m) (fig. 8.16.). Tendríamos que alejarnos más de 700 m para localizar algunos puntos en donde la visibilidad sobre el recinto pueda considerarse efectiva (3-8 %), y casi 800 m para alcanzar visibilidades superiores al 8% del recinto. Prácticamente en el entorno de 875 m de este recinto no existen puntos que tengan visibilidad sobre él, más allá de visibilidades puntuales de pequeñas zonas que se aprecian por el desmantelamiento de las murallas (sector N y S del recinto) o a través de la apertura de las puertas.

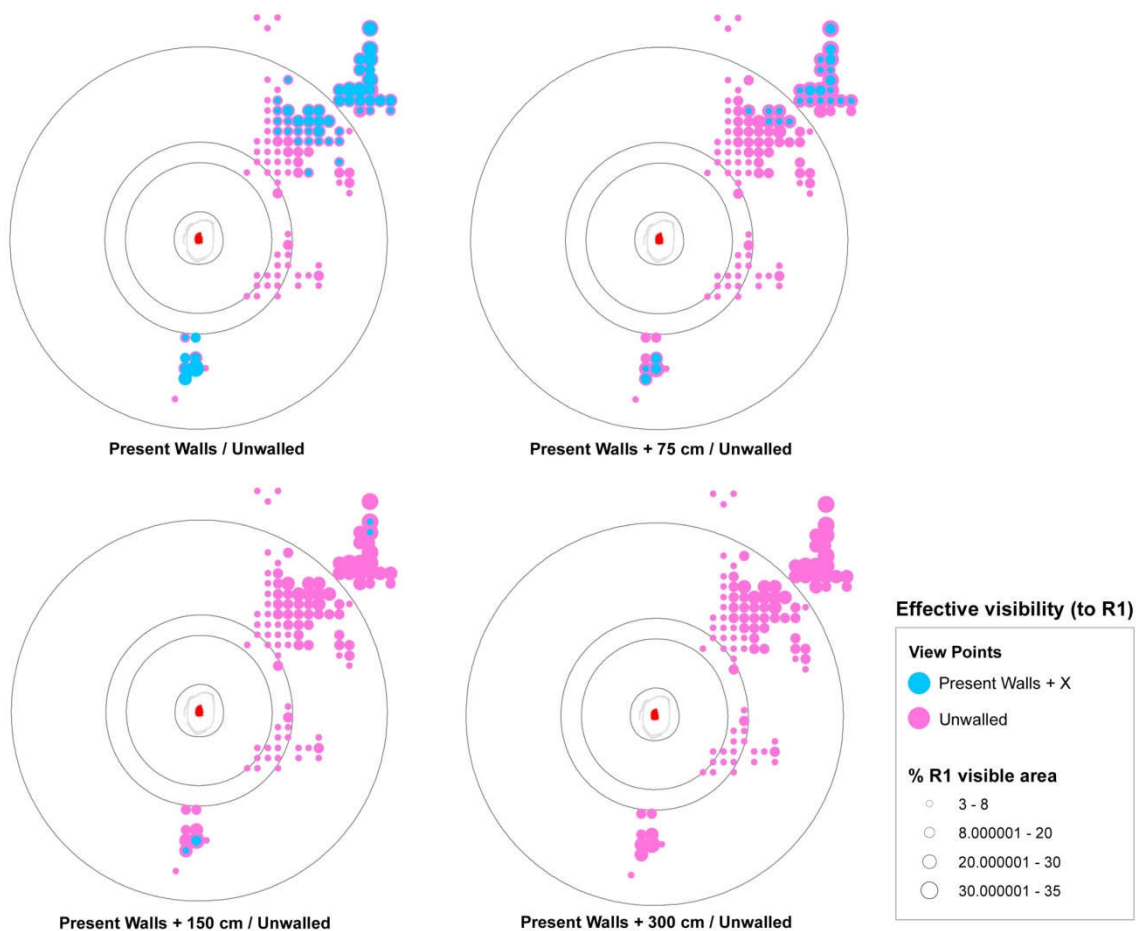


Fig. 8.16. Simulación de la visibilidad efectiva desde el entorno hacia R1 con distintas alturas de muralla. El tamaño de los puntos de muestreo representa el porcentaje de superficie visible de R1. Comparativa de porcentaje visible entre el sitio sin amurallar (unwalled) respecto a diferentes alturas de muralla (present walls, +75, +150, +300 cm). Radios de referencia de percepción del individuo de 200, 675, 875 y 2000 m respecto a R1.

La construcción de la muralla reafirma y consolida la invisibilidad del recinto sobre un entorno ampliado. La exposición visual del recinto queda así reducida a zonas muy puntuales, posiciones del entorno elevadas como San Trocadero (al S) o los altos del NE, desde donde se vería de forma parcial (+75,+150 cm) o residual (+300); menos del 3% del interior del recinto. Además, en la línea argumental de los capítulos 6 y 7, la distancia desde esas posiciones a R1 (más de 1 km) no posibilitaría, en ningún caso, la caracterización de rasgos identitarios individuales. Como ya argumentamos, a esa distancia solamente sería posible, en ciertas condiciones, detectar puntos en movimiento que pueden ser interpretados como seres humanos.

8.5.6. Del entorno al poblado. Visibilidad desde E2000 hacia R2

R2 es, sin amurallar, un espacio expuesto visualmente desde su entorno inmediato (E200), especialmente por el W (fig. 8.17.), y esta exposición, en términos de superficie visible, es aún mayor desde zonas más alejadas (fig. 8.18.). En cualquier caso, R2 es un espacio más expuesto desde su entorno que R1.

A medida que incrementamos la altura de las murallas, esa exposición se ve reducida en diferentes zonas. Resulta especialmente significativa en el entorno de 200 m a partir de una altura de murallas de +150 cm o +300 cm, escenarios en donde la visibilidad desde ese entorno sobre R2 sería residual. Hay que señalar que con una altura de muralla de +300 cm, la invisibilidad del recinto desde el entorno se ampliaría notablemente, especialmente, por el SW.

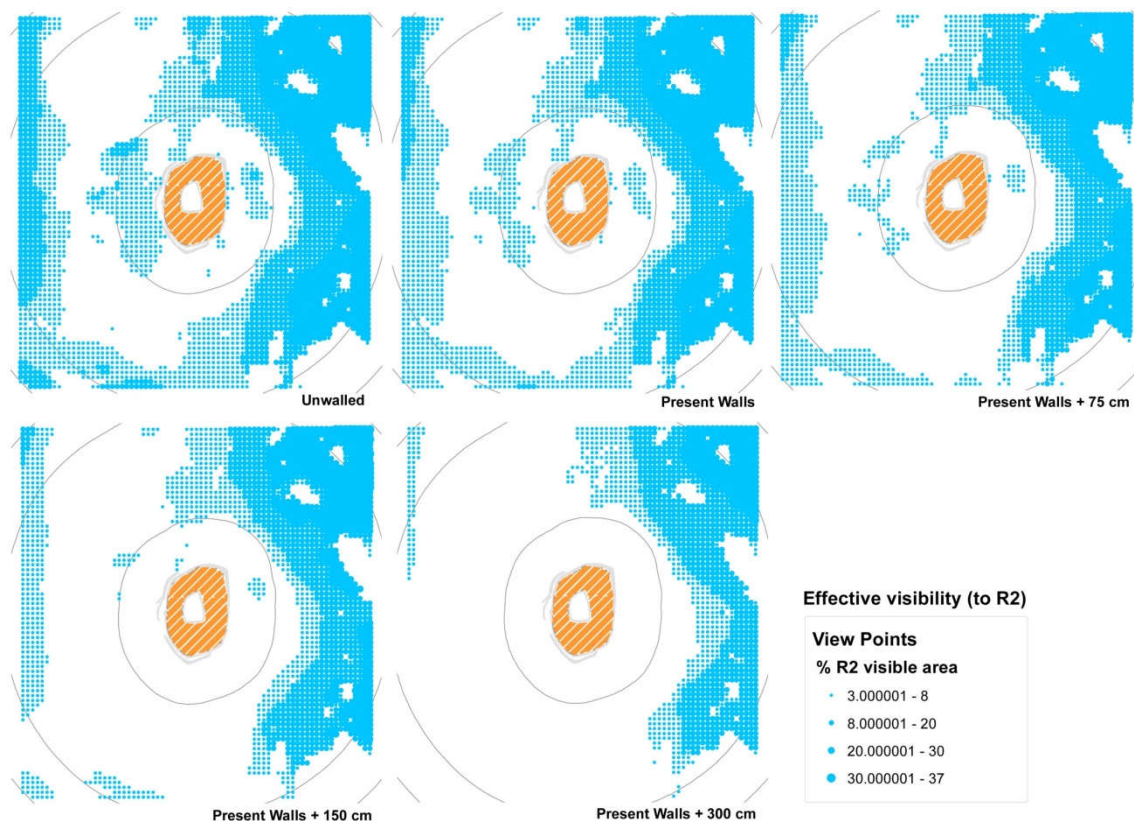


Fig. 8.17. Simulación de la visibilidad efectiva desde el entorno inmediato hacia R2 con distintas alturas de muralla (unwalled, present walls, +75, +150, +300 m)). El tamaño de los puntos de muestreo representa el porcentaje de superficie visible de R2. Radio completo de referencia de 200 m e incompletos de 675 y 875 m establecidos en el capítulo 6 en relación a la percepción de rasgos del individuo.

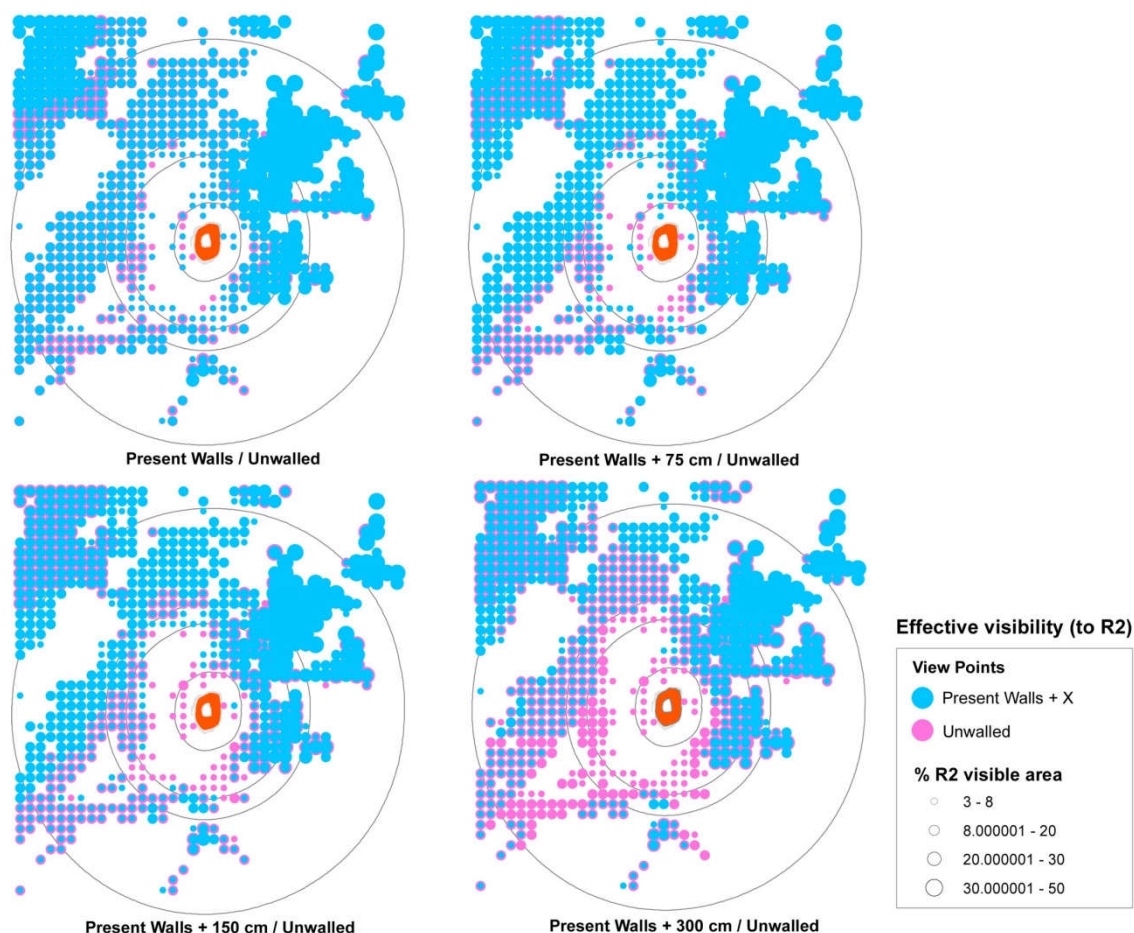


Fig. 8.18. Simulación de la visibilidad efectiva desde el entorno hacia R2 con distintas alturas de muralla. El tamaño de los puntos de muestreo representa el porcentaje de superficie visible de R2. Comparativa de porcentaje visible entre el sitio sin amurallar (unwalled) respecto a diferentes alturas de muralla (present walls, +75, +150, +300 cm). Radios de referencia de percepción del individuo de 200, 675 y 875 y 200 m respecto a R2.

8.5.7. Las puertas de Lansbrica. Visibilidad y acceso entre los espacios (E, R1, R2)

En este apartado haremos una breve caracterización, en términos perceptivos, de los accesos a los distintos recintos a través de las puertas de la muralla. El siguiente análisis es válido en ambos sentidos, es decir, tanto para entrar como para salir de cada espacio, si bien la narrativa se centra en un sola dirección, bien para simplificar, bien para enfatizar su sentido. Dicho análisis es complementario con el que venimos manejando anteriormente y que pretendía valorar la incertidumbre de la altura de las murallas y su efecto en la percepción visual. Por tanto, lo que pretendemos ahora es valorar la incidencia perceptiva de los accesos y las calles, partiendo de las murallas y muros que delimitan los bloques de unidades familiares como barreras visuales

infranqueables (fig. 8.19.). En este sentido no deja de ser un ejercicio de simulación, basado en la consideración previa de que la altura original de estos elementos (murallas y muros) serían suficiente para bloquear la visión. Lo anterior, especialmente en el caso de los muros de los bloques de las unidades familiares, no es un hecho contrastado ni asumido en la investigación, sino un planteamiento para evaluar la percepción visual con independencia de la incertidumbre sobre la altura de estos elementos. Dicho lo anterior, debemos añadir que no es disparatado plantear que muchos de estos muros superasen los dos metros de altura, teniendo en cuenta que muchos de ellos no solamente funcionaron como delimitadores del patio de la unidad familiar, sino que, a su vez, son la base del muro de una vivienda, granero u otra construcción techada con altura suficiente para bloquear la visión. Por otra parte, debido a la precisión necesaria que exige el análisis, hemos optado por representar estas relaciones visuales a partir de ángulos tomados con un GPS geodésico en el campo, ya que la precisión de nuestro MDT no es suficiente. El procedimiento anterior es fiable debido a la sencillez que entraña la lógica de la representación que pretendemos. Una lógica que en procedimientos de análisis de visibilidad y movilidad, suele ser tan compleja que el uso de SIG resulta imprescindible. Por tanto, la sencillez de esta representación, aunque no se basa en el comportamiento de un MDT, es clara, explícita y reproducible.

La estructura del poblado pone en juego varios elementos que dificultan enormemente la visibilidad del interior o exterior del poblado a través de los vanos de las puertas. Estos son los siguientes (fig. 8.19.):

- a) La anchura de la muralla, reforzada siempre en las puertas con diferentes estructuras (torreones, puestos de guardia, etc.), lo cual alarga el vano convirtiéndolo en una garganta cuya orientación define lo que es visible y lo que no.
- b) La estructura de las vías de acceso al poblado y de su interior no se alinean con la orientación de los vanos, lo cual dificulta la percepción del interior del poblado.
- c) Las puertas no son sucesivas, es decir, no están situadas a la menor distancia posible una de otra.

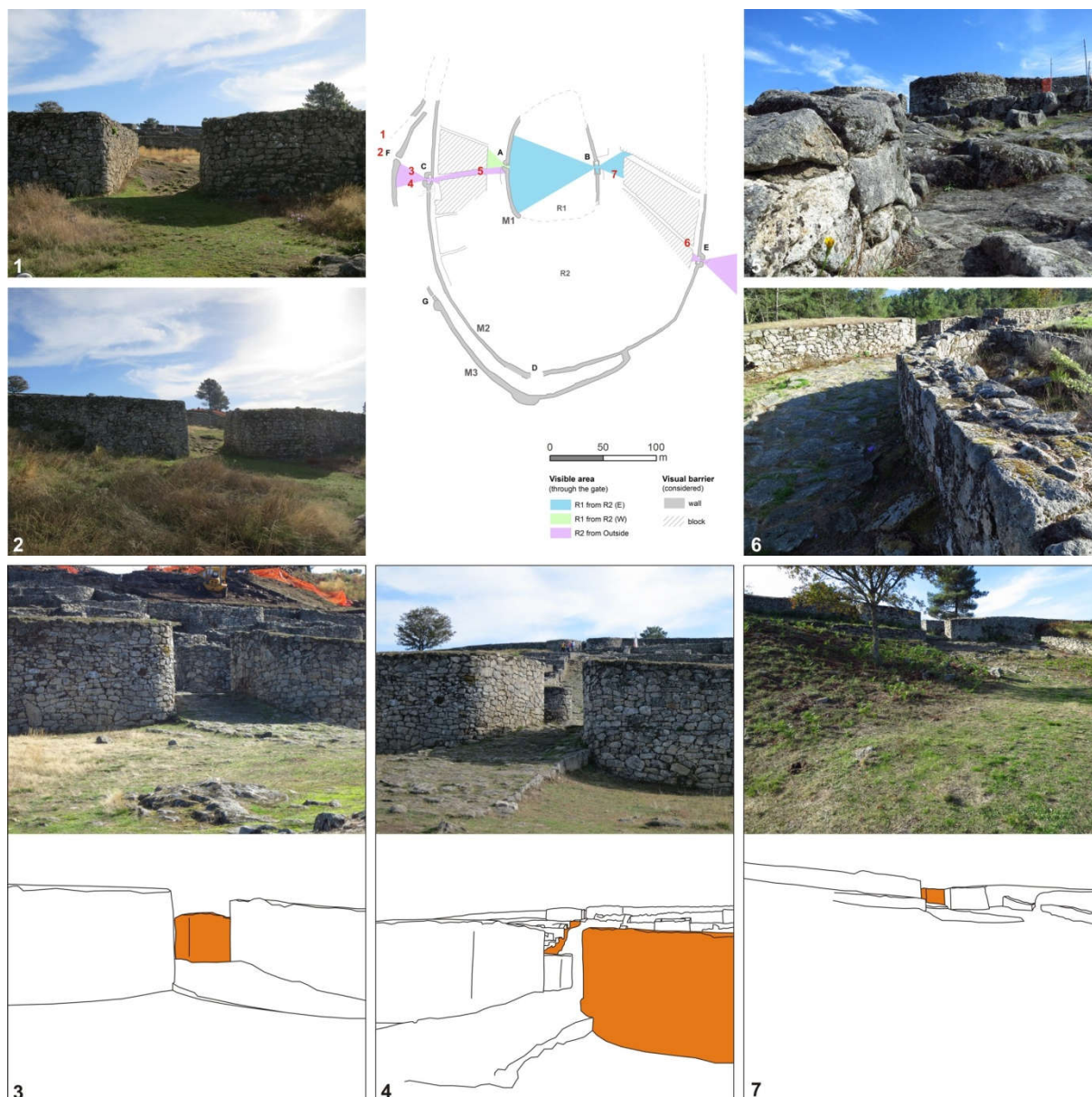


Fig. 8.19. Representación de la visibilidad a través de los vanos de las puertas de Lansbrica. La localización de las fotografías y las puertas se referencia en el mapa. La FOTO 1 y FOTO 2 representan la visibilidad desde la inmediatez de la puerta F hacia el interior, obsérvese como en la foto 2 a pesar de verse la puerta C, no es posible observar el interior de R1 debido al muro interior del cuerpo de guardia que actúa como barrera; la FOTO 3 representa la visibilidad desde la inmediatez de la puerta C, detalle del cierre de proyección visual logrado a partir del muro interior del cuerpo de guardia (destacado en naranja) mencionado en la foto 2; la FOTO 4 representa la visibilidad desde la inmediatez de la puerta C, la proyección en altura del torreón (en naranja) y de la esquina superior de la unidad doméstica situada en la ronda superior (en naranja) cerrarían, desde cualquier punto de la calzada de acceso a esta puerta (C), la visual sobre la puerta A situada al fondo; la FOTO 5 representa la relación visual entre el esquinero mencionado en la fotografía anterior y la puerta A en la inmediatez de la ronda superior; la FOTO 6 representa la relación visual entre la puerta E desde el interior del poblado, nótese que no existe visibilidad desde la avenida hacia el exterior del poblado si proyectamos el muro que delimita las unidades domésticas; la FOTO 7 representa la visibilidad desde el límite de apertura visual de R1 a partir del vano de la puerta B, nuevamente el muro interior del cuerpo de guardia (en naranja) impide la visibilidad del interior de R1. El MAPA representa los espacios externos a cada recinto (R1 o R2) desde donde es posible visibilizar el interior del recinto (R1 o R2) al que se accede a través de los vanos de las puertas así como su proyección visual interior, considerando la muralla (wall) y los espacios cerrados habitacionales (block) como barreras visuales infranqueables. La estructura de *Lansbrica* revela un alto grado impermeabilidad visual, manifiesta por la imposibilidad de observar, desde el entorno, el espacio interior por el acceso principal situado al oeste; sin atravesar la puerta F no es posible ver el interior de R2 que solamente es visible desde la inmediatez de la puerta C y en todo caso desde el interior del espacio entre las murallas (M2 y M3). Además, desde ningún punto de ese espacio entre murallas es posible observar el interior de R1, que solamente es visible desde la inmediatez de la ronda superior de R2 tanto por la puerta oeste (A) como por la puerta este (B). La figura también posibilita, aunque con matices, una lectura inversa; es decir, las zonas desde las que existe visibilidad desde el interior de los recintos hacia el exterior del poblado a través de los vanos de las puertas. El mapa fue realizado a partir de planimetría y trabajo de campo, los abanicos visuales fueron trazados con un GPS geodésico con precisión subdecimétrica.

Estas características de las entradas configuran una lógica de acceso como la que describimos a continuación (fig. 8.19.): el acceso desde la puerta E al poblado se haría prácticamente a ciegas si tenemos en cuenta que el espacio visible desde la puerta se reduce a un pequeño espacio de la ronda inferior. Las avenidas que dan acceso a la ronda superior no están alineadas con la dirección del vano de esa puerta. Esta configuración se repite en las puertas de acceso al recinto superior (R1). Aquí, la visibilidad a través del vano de la puerta queda reducida al espacio inmediato de la ronda superior, lo cual se logra con la misma estrategia; desalinear la puerta y dirección del vano con las avenidas que comunican ambas rondas (R1 y R2). El acceso desde el entorno al interior del poblado (R2) por el W impediría, aún con las puertas abiertas, la visibilidad del poblado desde la entrada principal de este recinto (o el exterior desde el poblado en una lectura inversa). Como vemos en la figura 8.19., el ángulo y longitud de los vanos es suficiente para impedir la visibilidad entre los espacios (R2 y E) a través de las puertas principales. Este espacio de acceso que se forma entre las murallas (M2 y M3), las características y ubicación de las diferentes puertas (C, D, F, G), confieren a este sistema distintas posibilidades de accesibilidad y percepción entre el exterior e interior del poblado. Dicho espacio podría haber funcionado como un sistema de control, regulando el acceso de los individuos a partir de distintas posibilidades que otorgan las 4 puertas que presenta, 2 en cada una de las murallas. Este espacio es ciego ya que una vez dentro las murallas que lo flanquean no permiten ver ni el interior del poblado ni el entorno, quedando la visibilidad reducida a dicho espacio⁶⁴. En definitiva, este sistema de acceso posibilitaría realizar la entrada o salida del poblado a partir de experiencias diferentes, entre ellas caracterizamos dos antagónicas:

- a) *Fast glory*: accediendo directamente al recinto por la puerta principal (F) e, inmediatamente, al poblado a través de la puerta más monumental (C). Dicha puerta da acceso a una de las calles transversales principales con acceso directo al recinto superior (R1). Entre una y otra puerta (F y C) hay 30 metros, el recorrido podría durar unos 30 sg. Esta experiencia, aunque más

⁶⁴ Probablemente, la tercera muralla (M3) sería continua y fue desmantelada en su sector SW. En la actualidad y en dicho sector presenta una interrupción de unos 70 m.

rápida, no está exenta de las restricciones perceptivas al visitante que, como hemos dicho anteriormente, no percibe el interior del poblado hasta que emboca el vano de la segunda puerta (C).

- b) *Checked Access*: accediendo al recinto por la misma puerta (F) pero, una vez allí, recorriendo los más de 250 m que separan esta puerta (F) y la puerta sur (D) que da acceso al poblado (casi 4 minutos); pasando entre las dos grandes murallas (M2 y M3) que cierran ese espacio (como hemos apuntado, hoy abierto, ya que una de las murallas (M3) ha sido desmantelada) con una rampa de acceso de subida que se va estrechando (en algunas zonas la distancia entre murallas es de menos de 10 metros). Una experiencia alternativa similar sería acceder a este recinto desde la puerta secundaria (G), formada por un vano en codo y estrecho separado por más de 100 metros de la puerta S (D) (casi 2 minutos). Cualquiera de estos recorridos conlleva cierta desorientación a un visitante novel debido a la falta de perspectiva visual de un recorrido largo y en giro continuo. A la vez, constituye un recorrido expuesto al control que se ejerce desde cada una de las murallas y torreones sobre elevados.

8.6. Función y sentido; ocultación y monumento

Como hemos dicho al principio, este es un trabajo inacabado y, por tanto, impreciso en algunos aspectos. Dicha imprecisión no es únicamente consecuencia de su falta de finalización; reconocemos que el ejercicio, en tanto se basa en la estimación de la altura de una muralla en ruinas, es complejo, difícil y estimativo. En cualquier caso, los calificativos, pueden ser aplicados igualmente a nuestra disciplina, que debe afrontar retos como este. Así pues, nos ha parecido oportuno arriesgar algunas interpretaciones que nos indiquen el alcance de nuestro análisis. A continuación haremos una serie de valoraciones que deben ser entendidas como provisionales más que como conclusiones definitivas. No obstante, estas valoraciones son más realistas, en general, en escenarios en los que la muralla visible y conservada⁶⁵ alcance, al

⁶⁵ La altura añadida es válida, en general, para las zonas de muralla visible e incluso para muchas zonas en las que se encuentra soterrada. No es válida en algunos tramos puntuales en las que estaría muy destruida y alterada por estructuras recientes como caminos o desmantelada por la reutilización del material en otras construcciones históricas.

menos, entre los +75 y +150 cm de altura en la primera muralla (M1) y, entre los +150 y +300 cm en las restantes (M2 y M3); escenarios que se sostienen, habida cuenta de los máximos establecidos a partir de las proyecciones de las escaleras de acceso (fig. 8.4.) que, precisamente, parecen apuntar una tendencia a máximos mayores en las segundas murallas (M2 y M3) que en la primera (M1).

Lansbrica presenta una lógica caracterizada por la impermeabilidad perceptiva, en donde la visibilidad parece quedar restringida en el interior de cada espacio (R1, R2, E) y el acceso visual a cada uno de ellos no se anticipa hasta llegar la estricta inmediatez de la puerta (a partir de un patrón muy claro de localización y construcción de los vanos). Lo anterior es, en general, válido en ambas direcciones: para los que salen y, más aún, para los que entran. Las murallas, como principal elemento arquitectónico, invierten la lógica de un paisaje previo abierto que sin este elemento es permeable desde el punto de vista perceptivo. Esta lógica se aplica a la estructura general del sitio (formada por los recintos amurallados), y se refuerza más aún con la materialización de todos los elementos constructivos; por ejemplo en R2 como recinto habitacional densamente edificado con barreras visuales continuas (muros, tejados, etc.) que limitarían aún más, tanto la percepción dentro del recinto, como desde cualquier otro espacio. A juzgar incluso por el análisis gamma de la estructuración espacial de las unidades domésticas del *oppidum* (Ayán, 2011: 660), esta lógica de impermeabilidad perceptiva también está presente en los espacios privados (fig. 8.20.). La construcción del *oppidum* supuso, en cualquier caso, pasar de un paisaje abierto a otro compartimentado en diferentes espacios cerrados en sí mismos. La impermeabilidad visual del interior del *oppidum* desde el entorno inmediato es muy notable, para ambos recintos (R1 y R2). Lo anterior limitaría, en todo caso, las posibilidades de obtener información de cierto detalle acerca de aspectos como rasgos identitarios de los individuos o prácticas sociales llevadas a cabo en el interior del poblado.

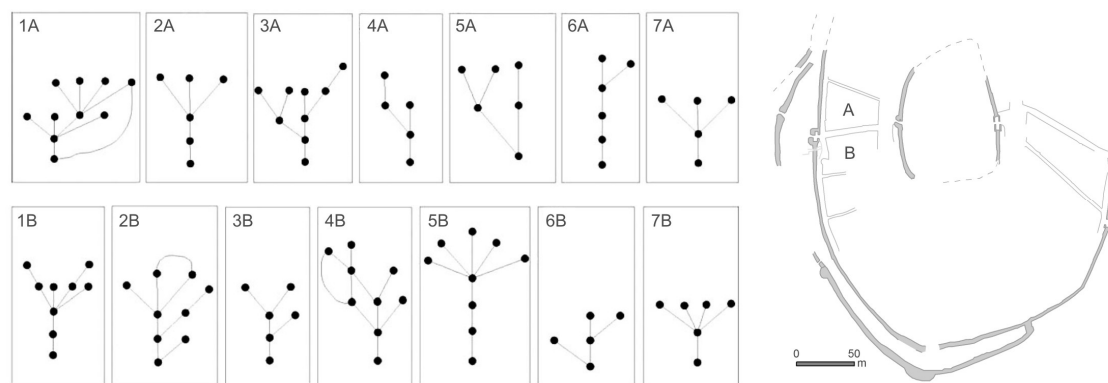


Fig. 8.20. Análisis *gamma* de las unidades familiares excavadas en la parte W del recinto habitacional (R2). Figura basada en el trabajo de X.M. Ayán (2011: 660). El análisis fue interpretado por su autor como un claro ejemplo de estrategias de impermeabilización del espacio.

La condición de la muralla como monumento emerge, en primer lugar, del análisis de visibilidad de los recintos, en la medida que la ocultación y configuración de estos espacios se deben fundamentalmente a ese elemento. En este sentido, a juzgar por su efectividad como barrera visual, las murallas de Lansbrica alcanzarían gran proyección en el paisaje. Hasta es posible que las murallas de ambos recintos, a la vez que ponen en juego una estrategia de invisibilización del espacio interior, estén creando desde el entorno un efecto de continuidad visual que evoca una escenografía de un poblado inexpugnable, logrado a partir de la percepción concatenada en vertical de los lienzos de muralla (visualmente: cuando acaba una muralla empieza la otra, proyectando verticalidad a la perspectiva) (fig. 8.21.). Además, la monumentalidad de las murallas está reforzada con otros recursos. En primer lugar por el efecto *skyline* de la muralla superior (M1) desde el entorno del *oppidum* (Parcero-Oubiña, 2005: 21; Bernardo y García-Quintela, 2008). En segundo lugar por el criterio selectivo del material lítico y la mampostería: el granito de peor calidad se utilizó en las viviendas, mientras el de mayor calidad y tonalidad más clara se empleó en los tramos exteriores de la muralla a ambos lados de la puerta oeste (C en fig. 8.2.), con técnicas arquitectónicas como el aparejo poligonal, inexistente en otros tramos de muralla (Ayán, 2011: 658). De forma análoga, en el interior del poblado, la cara exterior de la muralla oeste (M1) aparece cimentada con unos bloques pétreos de grandes dimensiones con paramento helicoidal muy cuidado en su factura (Álvarez *et. al.*, 2009: 202). La mampostería de la entrada a ambos recintos (R1 y R2) parece indicar una forma adicional de preocupación monumental, aunque manifiesta a distancias

más cortas (a larga distancia no sería apreciable) que la monumentalidad de la muralla como estructura proyectada con visibilidad a kilómetros de distancia.

Pensando en Lansbrica como un espacio de comunicación determinado por el acceso efectivo y visual a los distintos espacios, surgen diferentes líneas interpretativas. En contraposición con lo que vimos en el caso de estudio presentado en el capítulo 7, ahora las diferencias en las posibilidades de percepción, comunicación o participación no se relacionan tanto con la identificación de rasgos identitarios de los individuos, como con un acceso regulado a los espacios. Esta visibilidad diferencial de los espacios significa en primera instancia la imposibilidad de observar determinadas prácticas sociales relacionadas con un espacio y un momento determinado. Por ejemplo, si pensamos en R1 como un espacio cultural, cualquier práctica ritual aquí desarrollada es prácticamente imperceptible desde cualquier otro espacio. R1 excluye no solamente a los que están fuera del poblado, sino también a los que están en su recinto habitacional (R2). Por tanto y para simplificar podemos esquematizar dos posibilidades que representan diferencias claras en las limitaciones de acceso y percepción del espacio. Estas posibilidades no presuponen limitaciones diferenciales dentro de la comunidad, sino que son meramente descripciones de las posibilidades que la materialización de las estructuras de Lansbrica permitiría en términos de percepción visual y acceso.

a) *Total Access*: acceso a las murallas a través de sus numerosas escaleras. El acceso a lo alto de la muralla supone la posibilidad de gozar de un control visual amplio, al menos de los espacios inmediatos (interiores y exteriores) y, en cualquier caso, del entorno. El acceso a todos los recintos o la entrada y salida a través de lo que anteriormente denominamos *Fast Glory* serían posibilidades alineadas con un acceso sin restricciones de ningún tipo.

b) *Limited Access*: sin acceso a las murallas y acceso, solamente, a ciertos espacios cuyas posibilidades perceptivas quedan circunscritas al mismo. El acceso al poblado, a través de la experiencia denominada anteriormente *Checked Access*, estaría alineado con un acceso restringido y limitado.

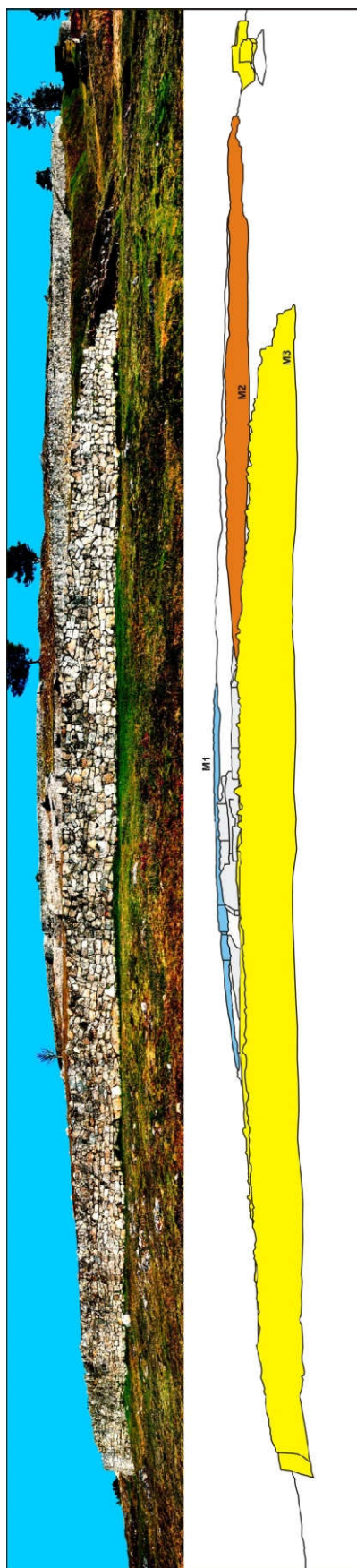


Fig. 8.2.1. Representación del efecto visual de superposición de los distintos aparejos de murallas y otros elementos constructivos verticales desde el entorno inmediato de Lansbrica. Imagen digital panorámica compuesta por distintas fotografías tomadas en torno a la tercera muralla (M3) en el sector W del *oppidum*. Este efecto visual que se percibe desde muchos puntos del entorno inmediato de Lansbrica, se presenta aquí como una hipótesis de trabajo que requiere, en todo caso, un análisis orientado y más sistemático que el que hemos desarrollado en este capítulo.

En cualquier caso, la existencia de una fragmentación tan grande en la perceptibilidad y accesibilidad al interior del sitio pueden indicar la existencia de una fragmentación de la comunidad que ocupa el poblado. En este sentido, volviendo al planteamiento de F. Criado (2012: 265-292) sobre la relación entre materialidad, visibilidad y racionalidad, un espacio tan pautado (tanto en los espacios públicos como privados) parece reflejar, más bien, una sociedad claramente jerarquizada.

La configuración y materialización de los recintos amurallados en Lansbrica parece obedecer a la misma lógica defensiva que presentan los castros del noroeste (Parcero-Oubiña, 2013), sostenida por una mayor anchura de la muralla y acumulación de estructuras defensivas (líneas de muralla, fosos, torreones) en aquellos sectores con pendientes más suaves (más vulnerables) (fig. 8.22.). La imponente anchura de las murallas, el acceso a su parte superior a través de escalinatas interiores y la presencia de cuerpos de guardia y torreones, son elementos presentes no solamente en los recintos de acceso al poblado sino también al recinto superior (R2). En este sentido, podemos pensar que la imposición de una lógica perceptiva caracterizada por la ocultación y restricción visual de los recintos responde a una estrategia defensiva (poliorcética) que incluiría el recinto superior (R1) como un último reducto defensivo. Pero además, la configuración del espacio en Lansbrica posibilita una estrategia efectiva de control interior, a partir de las restricciones a la movilidad y visibilidad, en donde ver cada espacio es posible o bien a partir de su acceso, o bien accediendo a las respectivas murallas. En este sentido debemos señalar que el acceso a la primera muralla (M1) es clave para superar esta lógica, en la medida que supone el acceso a la croa (R1), el dominio visual sobre ambos recintos (R1 y R2) y otras murallas (M2 al menos), así como una amplia perspectiva del entorno. La lógica defensiva que parece presentar en origen este recinto superior (R1) no excluye su sentido cultural, sino más bien podría reafirmar la importancia de este ámbito en estas sociedades, situándolo como un espacio central (respecto al poblado), exclusivo (invisible e inaccesible desde fuera) y extremadamente protegido (por sucesivas líneas de muralla).

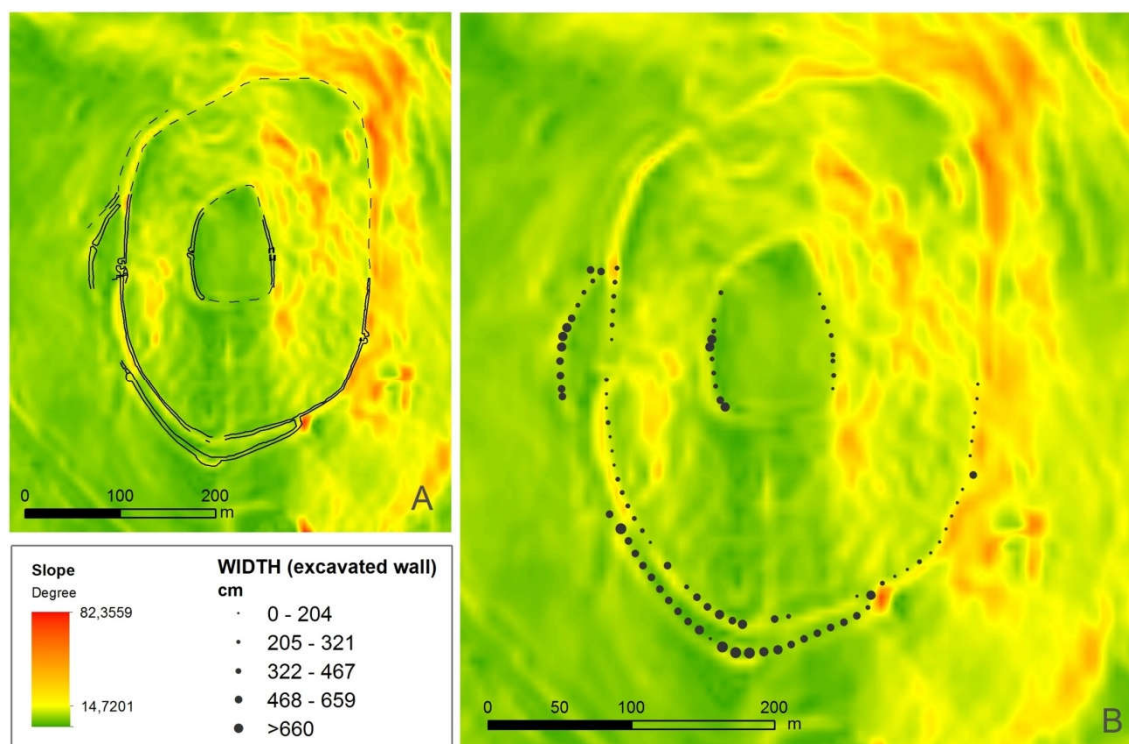


Fig. 8.22. Estructura de las murallas en relación a la pendiente del terreno (A). Anchura de las murallas muestreada cada 10 m en relación a la pendiente del terreno, representación a partir de puntos de tamaño variable según la anchura de la muralla en intervalos estadísticos (B).

En definitiva, esta lógica privativa basada en la limitación perceptiva de los espacios interiores y exteriores pudo ser un recurso extendido en los poblados de la II Edad del Hierro, habida cuenta de la sucesión de recintos amurallados en muchos de ellos, y de la localización y los ángulos de los vanos de las puertas. Estos recursos perceptivos en relación al dominio y el control pudieron ser materializados, tal vez por primera vez en este momento, a través de una arquitectura que tiende a la verticalidad (murallas, torreones, casas con techumbres apuntadas). Una arquitectura que, precisamente en una sociedad guerrera, parece haber establecido la posibilidad de mantener dos tipos de perspectivas que definen dos posiciones relativas al poder: los que miran desde abajo hacia arriba (sometidos) y los que miran de arriba hacia abajo (poderosos). Ambas perspectivas definidas por la posición del individuo en una materialidad que las ampara y que, como hemos visto en Lansbrica, amplía y limita las posibilidades perceptivas del entorno. En una sociedad heroica, lo anterior se refleja también en otros ámbitos como la estatuaria de los guerreros; erguidos, con la mirada al frente y localizada, y tal y como se ha sugerido (Silva, 2007); en lo alto y próxima a las puertas de los poblados. En este sentido, la escultura parece haber materializado

una perspectiva visual (desde arriba) cuyo significado ya estaba presente en carne y hueso en lo alto de las estructuras defensivas. De forma similar, la arquitectura obliga a adoptar una mirada desde abajo (sometida) hacia murallas y torreones que, representarían en su ausencia, el poder de los guerreros.

Agenda

Mi dibujo no representaba un sombrero. Representaba una serpiente boa que digería un elefante. Dibujé entonces el interior de la serpiente boa para que las personas mayores pudieran comprender. (El Principito, Antoine de Saint-Exupéry)

Para finalizar añadimos una pequeña síntesis que destaca algunos aspectos tratados en este trabajo. Más que como una conclusión, este apartado puede considerarse como una agenda de trabajo que hace alusión tanto a aspectos relacionados con investigación aplicada como fundamental.

La arqueología debe afrontar el reto que supone la interpretación del sentido de la materialidad. Sin embargo, debemos diseñar mecanismos de control de la interpretación que nos permitan evaluar la distancia⁶⁶ entre el registro arqueológico y la interpretación fuerte. En este sentido uno de los puntos principales de este texto ha sido defender que la arqueología del paisaje debe incorporar la potencialidad de las tecnologías digitales como herramientas de la práctica arqueológica. Para lograr una incorporación plena, debemos reconocer las representaciones o modelos digitales (*proxyscapes*, en nuestro caso) como parte del registro arqueológico. Solamente así será posible que la arqueología del paisaje digital sea Arqueología y, a la vez, que el registro de esta arqueología se base en una conceptualización explícita e inequívoca del espacio, en contraste con otras prácticas basadas en la exploración subjetiva del paisaje que, si bien nos alertan de la importancia en cualquier experiencia perceptiva del horizonte racional del individuo, no pueden ser más que la reproducción de una práctica moderna. En la medida que estas prácticas reproducen los valores correspondientes a ese individuo que la practica, eso sí, camuflados en una práctica de apariencia postmoderna ante la presunción de producir una interpretación con referencia en el contexto original (a menudo prehistórico) a partir de un supuesto espacio contextualizado, subjetivizado y especificado (que lo es pero en el sentido moderno, no original sino actual). Es decir, el individuo que la practica se estudia, sin reconocerlo, a sí mismo. No negamos que partir de un espacio mensurable como el que proponemos es también partir de un espacio moderno, si bien el tratamiento de

⁶⁶ La evaluación de esa distancia, entre el registro arqueológico y la interpretación, es una tarea ambiciosa, este trabajo solamente aporta un camino para mitigar esta distancia.

nuestras tecnologías (TIG) de ese espacio es explícito, claro, específico y reproducible, lo cual ayuda a depurar cualquier carga excesiva de subjetividad o del contexto actual inherente a la experimentación directa sobre el paisaje. Lo anterior creo que es fundamental para admitir que el registro arqueológico sea considerado como tal. Existen otras razones más allá de las anteriores para justificar que las TIG pueden ayudarnos a ampliar las formas de registro arqueológico, en la medida en que seamos capaces de domesticar estas tecnologías y orientarlas a un análisis más humanizado del paisaje. Así, debemos ampliar las formas de documentación de la movilidad y percepción para entender mejor el paisaje y su estructura. No solamente en términos convencionales, tal y como percibimos el paisaje a partir de la experiencia del individuo, sino también a partir de conceptos más abstractos que van más allá de las posibilidades que tiene la experimentación directa sobre el terreno (p. ej. MADO). En este sentido deberíamos pensar en el diseño *ad hoc* de *proxyscapes* para la contrastación de hipótesis a partir de la discusión de los aspectos espaciales que encierran muchos de los fenómenos que estudiamos en arqueología. Por ejemplo, desarrollando *proxyscapes* orientados a la documentación de la monumentalidad en el paisaje tal y como hemos propuesto para el control visual (cap. 7). Tal vez el concepto “monumental” vaya más allá de aspectos puramente espaciales (p. ej. que implique un uso referente a los lugares de memoria) pero, sin duda, la monumentalidad también está relacionada inextricablemente con la percepción visual y la movilidad. Así pues, su sentido puede abordarse a partir del paisaje.

La producción de esta forma particular de registro arqueológico, mediante tecnologías digitales, debería estar siempre orientada dentro de una estrategia de análisis diseñada a partir de preguntas de investigación, que den lugar a la formalización de hipótesis. Como ya hemos argumentado, el uso indiscriminado de estas herramientas sin un planteamiento sólido que ayude a contrastar nuestras preguntas parece ser, a menudo, una forma de legitimación cientificista de la investigación. En nuestro caso, hemos procurado mostrar, a través de los diferentes casos de estudio, cómo es posible partir de algunas hipótesis formales y desarrollar una metodología que permita explorarlas a través de distintos *proxyscapes*. Así, por ejemplo, hemos mostrado cómo las estatuas-menhir se podrían relacionar con la

movilidad en la medida en que estén próximas, estadísticamente, a los sumatorios MADO (cap. 4), o contrastando una lógica contraria: si las estatuas estuvieran alejadas a esos sumatorios, estadísticamente sería una evidencia clara de que su localización no está relacionada con la movilidad. El uso de TIG con estos planteamientos debe incorporar recursos como la comparación y significación como estrategias de análisis. La primera, la comparación, como recurso inherente a la propia estructura de los modelos digitales como modelos matemáticos que facilitan la comparación a partir de su cuantificación. Aunque también a partir de la posibilidad de aislar variables y simplificar procesos, utilizando condiciones idénticas en diferentes casos; planteamiento que no sería posible seguir mediante procedimientos de análisis no digitales, directamente en el campo. La segunda, la significación, como una estrategia que debe ser desarrollada a partir del estudio de una mayor correspondencia entre el modelo y el sistema real; por ejemplo, como mostramos en el capítulo 6, añadiendo significación a la distancia visual en relación a la información que podemos obtener sobre los rasgos sociales del individuo.

Nuestra disciplina debe afrontar nuevos retos con nuevas herramientas, incorporando una auténtica antropología de la materialidad que aborde no solamente el análisis en contextos prehistóricos o antiguos, sino también la comprensión de la materialidad en el presente. En concreto desde el punto de vista espacial, la percepción visual o la movilidad pueden ser incorporadas al registro de cualquier materialidad como aspectos esenciales para su comprensión social⁶⁷. Recursos como la simulación espacial deben ser considerados para profundizar en el alcance que los distintos segmentos de la materialidad tienen en el paisaje, yendo más allá de lo propuesto en el capítulo 8, para afrontar cuestiones que exploren las implicaciones que tendrían, en la percepción o la movilidad, otras realidades diferentes a la que nos ha llegado hasta el presente. Siguiendo el caso de *Lansbrica*, por ejemplo, analizando las consecuencias perceptivas en el paisaje que tendría su primera muralla, centrando

⁶⁷ En este sentido, mi participación como docente de la asignatura de prospección arqueológica del Máster Interuniversitario de Arqueología e Ciencias da Antigüidade, me ha permitido plantear la posibilidad de aplicar estas aproximaciones al estudio de paisajes urbanos contemporáneos, construyendo con los/as alumnos/as un registro arqueológico basado en la movilidad y la percepción visual de realidades como el graffiti o el mobiliario urbano orientadas a la interpretación de su sentido como *intentio auctoris*, *intentio operis* o *intentio lectoris*, tal y como propone Eco (1992).

la cota máxima en el interior del recinto (como sigue la lógica de fortificación en la mayor parte de los poblados de la Edad del Hierro).

La estructura de la percepción visual o la movilidad no solamente deben concebirse como el resultado de la materialización consciente de un paisaje determinado; la existencia en el paisaje de una estructura perceptiva o del movimiento, crean o definen realidades y, por tanto, la importancia de su análisis debe entenderse más allá de la existencia de intencionalidad (*intentio auctoris*). Por tanto, esta trascendencia justifica su estudio aun desde un marco teórico alejado del estructuralismo que concebiría estos rasgos, de visibilidad o movilidad, como una reproducción de ciertas estructuras inherentes a la racionalidad de una sociedad determinada.

En los últimos años, el desarrollo de las TIG (p. ej. IDEs, LiDAR, etc.) y las nuevas políticas de democratización de la información geográfica en Europa, nos han permitido acceder al análisis de grandes escalas a partir de información topográfica seriada de alta resolución. Así y como hemos visto en el capítulo 8, la arquitectura ya se reconoce en nuestros modelos digitales, posibilitando el acceso a un paisaje en donde las estructuras arqueológicas quedan integradas no solamente a partir de su localización bidimensional sino, sobre todo, en su forma topográfica. Esto sin duda multiplica nuestras posibilidades de análisis a través de la dimensión espacial, analizando cómo estas formas configuran nuevos espacios de accesibilidad y percepción que pueden ser interpretados en su ámbito social, político, económico o simbólico. En este sentido debemos tener presente cómo se configuran estos espacios arquitectónicos en las sociedades tradicionales. La perspectiva renacentista supone el paso del mundo cerrado de la tradición antigua al mundo abierto de la ciencia moderna (Benevolo 1991: 13). El nuevo objetivo es el de representar unitariamente el mundo pensado y experimentado de la edad helénica en adelante: es decir, el mundo celeste que rodea la Tierra, el mundo terrestre y el mundo de los artefactos contenidos en él (*ibid.*: 15). Así, siguiendo la carrera hacia las grandes dimensiones, la Edad Moderna, bajo el empuje de la investigación científica y tecnológica, supone la pérdida de la percepción visual sobre la que se basa la cultura de la perspectiva que se desarrolla en el mundo abstracto de la representación mental, que nutre ahora por su

cuenta el escenario de las formas construidas (*ibid.*: 83). Esta pérdida histórica de la percepción visual como cultura de la arquitectura tradicional se manifiesta en la arquitectura moderna de los nuevos palacios y jardines franceses diseñados a partir de una representación que reproduce una perspectiva ortogonal de la geometría a partir de un nuevo sistema métrico deducido de la dimensión astronómica⁶⁸. En este sentido, esta nueva arquitectura rompe con la tradicional, vinculada estrechamente a la experimentación del ser humano en el espacio y a las referencias antropomórficas a partir de las cuales se establecen sus dimensiones (p. ej. brazo, pie o pulgada). La nueva arquitectura pierde estas referencias dirigiéndose a diferentes escalas que confluyen en una dimensión mental ilimitada (*ibid.*: 86). Por tanto, la arquitectura tradicional se comprende mejor desde el análisis de la percepción visual y la movilidad en el paisaje a una escala humana. A diferencia de los espacios urbanos occidentales y modernos, configurados desde una arquitectura diseñada sobre una planimetría (sic.) y a partir de unas dimensiones que trascienden la escala antropomorfa, considerando una perspectiva que se basa en la proyección geométrica y en donde la experimentación en el paisaje deja de ser la referencia que guía la construcción. Así, para profundizar en la comprensión de cualquier arquitectura, debemos acceder a modelos digitales de alta resolución en donde estas formas arquitectónicas queden integradas. Si bien, especialmente, para comprender la arquitectura tradicional debemos analizar su dimensión perceptiva, en donde las relaciones visuales y la movilidad del individuo en el espacio son claves para su configuración. Además, como ya hemos dicho, la domesticación y desarrollo de las herramientas analíticas deben permitirnos, a partir de la dimensión espacial, acceder a la estructura perceptiva que subyace a la configuración de cada arquitectura tradicional basada en la experimentación del paisaje y no en su representación.

Como decíamos anteriormente, la estructura urbana moderna pierde el contacto con la percepción visual sobre la que se basa la cultura de la perspectiva (*ibid.*, 1991: 83) que rige la arquitectura prehistórica. En este sentido, los espacios urbanos como *Lansbrica* configurados a partir de la experiencia del ser humano en el

⁶⁸ En Francia el sistema métrico es obligatorio desde 1801 y en otros países a lo largo del s. XIX. Un metro es una medida basada en el conocimiento astronómico de la ciencia moderna que corresponde a la distancia que recorre la luz en el vacío en un intervalo de 1/299792458 de segundo.

paisaje, no deben ser concebidos como excepciones sino más bien como el principio que rige su arquitectura. Así, podemos entender la irregularidad y adaptación de la arquitectura a la topografía de la planta que presenta el poblado, o los giros sutiles aunque irregulares de sus puertas y calles para limitar las posibilidades de permeabilidad perceptiva entre recintos, en consonancia con la proyección que sugiere la altura original de las murallas. En *Lansbrica*, estos recursos pueden comprenderse dentro de una sociedad guerrera con poblados fortificados protegidos ante la amenaza exterior. Sin embargo, también sería posible interpretarlos como un recurso de control interno de los espacios, con la finalidad de articular mecanismos de regulación de la diferencia, la fragmentación o la jerarquía de la población local, limitando el acceso a determinados espacios (rituales, habitacionales, heroicos) a los que no es posible, ni siquiera, acceder visualmente desde fuera y que, además, ofrecen otras perspectivas visuales que hasta podrían ser consideradas como un privilegio (p. ej. la posibilidad de visibilizar todo el poblado y entorno desde la muralla de la croa).

El emplazamiento de los poblados fortificados de la Edad del Hierro en el NW de la península ibérica se ha analizado y justificado en relación a su emplazamiento local (p. ej. Carballo, 1990; Parcero-Oubiña, 2000) y excepcionalmente (Carballo, 2003) en relación a una idea de configuración de un territorio supralocal. En este sentido, hemos mostrado como es posible plantear la relación entre la localización de estos poblados y la idea de supralocalidad, ya sea de frontera o de nodo de comunicación, en los lugares de paso de los grandes ríos sobre los que se ejerce un control visual intensivo. Dicha intensidad se puede argumentar contextualmente a partir de dos interpretaciones: o bien a partir de un espacio controlado a lo largo de períodos largos en los que se suceden poblados con distintas localizaciones (interpretación diacrónica del poblamiento), o bien por distintos poblados que articulan un control de esos espacios en algún momento concreto (interpretación sincrónica del poblamiento). Dichos pasos, que al menos ya parecen haber funcionado en la Edad del Hierro, configuran el viario histórico y el poblamiento de esa zona a juzgar por la importancia que tienen en una lógica de red, tal y como hemos argumentado en el capítulo 3. En este sentido, el paisaje se construye integrando todas sus dimensiones que interaccionan entre sí en la localización y establecimiento de nuevas materialidades

asociadas (p. ej. aquellas relacionadas con el poblamiento). Por esta razón, la interpretación de las estatuas-menhir como señalizadores de caminos parece cuestionable y, en todo caso, incompleta. Sobre todo teniendo en cuenta que, por una parte, la relación espacial de muchos elementos arqueológicos está correlacionada con la movilidad, y por la otra, por el hecho de que la interpretación de los rasgos formales de las estatuas sugiere, al margen de una función concreta (p. ej. como señalizadores), un sentido monumental relacionado con el poder, el prestigio o la memoria de las elites guerreras. La proximidad a las vías romanas y las reinscripciones latinas nos permiten plantear incluso su posible relocalización aunque, sobre todo, su nuevo sentido en un territorio ya conquistado por el imperio romano, que presenta la mayor concentración de miliarios de la península ibérica. Así, mientras los miliarios reafirman la figura del emperador al pie de las nuevas vías, las estatuas podrían seguir evocando en el paisaje a esas elites guerreras indígenas en un segundo horizonte, si bien manteniendo esa prominencia más destacada del monumento sobre la vía (Fig. 4.12), a juzgar por las dos (Cruz de Cepos y Tojais) que presentan una localización concreta con aparente espesor histórico.

En definitiva, la arqueología debe reconocer e incorporar las TIG como herramientas cotidianas de su práctica, pero debe hacerlo planteándose la superación de las limitaciones existentes. Así, los modelos de datos que usan las TIG nos limitan en el análisis de su espacialidad. Por ejemplo, en el análisis de la tridimensionalidad, limitada a superficies y no a volúmenes tal y como posibilitan otras tecnologías basadas en la representación del espacio geométrico como el software fotogramétrico que, sin embargo, todavía no cuentan con la potencialidad de análisis y administración de la información relacionada que posibilitan las TIG. La contribución que desde la arqueología se puede hacer debería contribuir al desarrollo de estas tecnologías, especialmente a partir de un concepto de paisaje humanizado frente a su acepción más extendida en relación a su dimensión física y natural. En este sentido, la arqueología no debe situarse en una posición expectante como consumidora de rutinas planteadas para otros usos, sino que debe tener un papel activo como productora y desarrolladora de dicha tecnología. Para ello es necesario reconocer las posibilidades que nos brindan las TIG para construir el registro arqueológico del paisaje

y, a su vez, relegar las particularidades de cada caso de estudio, en favor de la potencialidad de innovación metodológica y tecnológica de la práctica arqueológica. Solamente así es posible construir una disciplina que aspire a un conocimiento más ambicioso sobre la relación entre la materialidad y el ser humano.

Referencias bibliográficas

En este apartado solamente se incluyen las referencias citadas en el texto. Por tanto, no es una relación completa de referencias consultadas.

- Aldhouse Green, M. J. (1999): *Pilgrims in stone. Stone images from the Gallo-Roman sanctuary of Fontes Sequanae*, British Archaeological Reports, International Series, 754, Archaeopress. Oxford.
- Almagro-Gorbea, M. (1993): “Les stèles anthropomorphes de la Péninsule Ibérique”, en J. Briard y A. Duval (eds): *Les représentations humaines du Néolithique à l’Âge du Fer*, CNRS Éditions, París, 123-139.
- Almeida, C. A. B. (2003): *Povoamento romano do litoral minhoto entre o Cávado e o Minho*, Viana do Castelo, Câmara Municipal de Viana do Castelo.
- Almeida, C. A. F. de y Jorge, V. O. 1979: “A estatua-menir de Faiões (Chaves)”. *Trabalhos do Grupo de Estudos Arqueológicos do Porto* 2, 5-24.
- Álvarez González, Y. (2009): “Escavación e consolidación arqueolóxica no castro de San Cibrao de Las, San Amaro-Punxín (Ourense)”, en Varela Campos, P. coord.: *Actuación Arqueolóxicas, 2008*, Santiago de Compostela, 72-3.
- Álvarez González, Y.; López González, L. F. y López Marcos, M. A. (2009): La ocupación del espacio común y privado en la citania de San Cibrán de Lás, *Revista Aquae Flaviae*, 41, 195-208. Chaves.
- Álvarez González, Y., López González, L., Fernández-Götz, M., García Quintela, M.V., (e.p.). “The sacrality of place: the *oppidum* of San Cibrán de Las and the centralization processes in Late Iron Age Northwest Iberia”.
- Alves, L. B. y Reis, M. (2009): “No limiar das ‘artes’? - questões em torno da permeabilidade de fronteiras temporais e espaciais da arte rupestre de Trás-os-Montes Ocidental”, en J. Fonte (coord.): *Actas do Congresso Transfronteiriço de Arqueologia: um Património sem fronteiras (Montalegre)*, *Revista Aquae Flaviae*, 41. Grupo Cultural Aquae Flaviae, Chaves, 45-92.
- Alves, L. B. y Reis, M. (2011): “Memoriais de pedra, símbolos de identidade. Duas novas peças escultóricas de Cervos (Montalegre, Vila Real)”, en R. Vilaça

- (ed.): *Estelas e estátuas-menir: Da Pré à Protohistoria. IV Jornadas Raianas 2009*, Sabugal, 187-216.
- Aparicio Casado, B. (2002): *A sociedade campesiña na mitoloxía popular galega*, Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.
 - Arizaga Castro, A. y Ayán Vila, X. (2007): “Etnoarqueología del paisaje castreño: la segunda vida de los castros”, en González García, F. J. (ed.): *Los pueblos de la Galicia Céltica*, Akal Editor, Madrid, 445-531.
 - Arizaga Castro, A.; Fábrega-Alvarez, P.; Ayán Vila, X.M. y Rodríguez Paz, A. (2006): “A apropiación simbólica da cultura material castrexa na paisaxe cultural dos Chaos de Amoeiro (Ourense, Galicia)”, *Cuadernos de Estudios Gallegos* LIII/119, 87-129.
 - Assmann, J. (1999): “Monothéisme et memoire. Le Moïse de Freud et la tradition biblique”, *Annales. Histories, Sciences Sociales* 54/5, 1011-1026.
 - Ayán Vila, X.M. (2011): *Casa, Familia y comunidad de la Edad del Hierro en el NW*, Tesis doctoral, Universidade de Santiago de Compostela.
 - Baptista, A. M. (1985): “A estátua-menir da Ermida”, *O Arqueólogo Português Série IV*, 3, 7-44.
 - Baptista, A. M.; Silva, A. C. F., Parente, J. R. y Centeno. R. M. S. (1994): “A estátua-estela do Marco (Vreia de Jales, Vila Pouca de Aguiar)”, *Portugalia, Nova Série XV*, 147-150.
 - Barret, J. C. (1994): *Fragments from Antiquity, an archaeology of social life in Britain, 2900-1200 B.C.* Oxford: Brckwell.
 - Batty, M. (2001): “Exploring isovist fields: space and shape in architectural and urban morphology”, *Environment and Planning B*, 28, 123–150.
 - Bell, T.; Lock, G. (2000): “Topographic and cultural influences on walking the Ridgeway in later prehistoric times”, en G. Lock (ed): *Beyond the map: archaeology and spatial technologies*, Amsterdam, 85-100.
 - Benevolo, L. 1991: *La captura del infinito*, Celeste ediciones, Madrid.
 - Benedikt, M. L. (1979): “To take hold of space: isovists and isovist fields”, *Environment and Planning B*, 6, 47–65.

- Bermúdez Sánchez, J. (2006): “El análisis de las redes viarias en la antigüedad a partir de las posibilidades que ofrecen los SIG. Rutinas para el cálculo acumulado de vías óptimas con el programa IDRISI”, en I. Grau Mira (ed.): *Territorios antiguos y nuevas tecnologías. La aplicación de los SIG en la arqueología del paisaje. Jornadas de arqueología*. Universidad de Alicante, Alicante, 91-97.
- Bernardo Stempel, P. (de) y García Quintela, M. V. (2008): “Población trilingüe y divinidades del castro de Lansbriga (NO de España)”, *Madrider Mitteilungen*, 49, 254-90.
- Bettencourt, A. (2005): “A estatuaría”, en J. M. Hidalgo Cuñarro (coord.): *Arte e Cultura de Galicia e Norte de Portugal. Arqueoloxía 1*, 166 – 177.
- Bouza Brey, F. (1970): La “Villa de Aixón” y la presunta mansión romana de “Pría”. «*Compostellanum*», XV-4, 553-557.
- Bevan, A. (2011): “Computational models for understanding movement and territory”, en V. Mayoral Herrera, V. y S. Celestino Pérez (eds.): *Tecnologías de Información Geográfica y Análisis Arqueológico del Territorio*, vol. LIX. Anejos de Archivo Español de Arqueología, Mérida, 383-394.
- Blake, E. (1998): “Sardinia’s Nuraghi: four millennia of becoming”. *World Archaeology* 30/1, 59-71.
- Bonenfant, P. P. y Guillaumet, J.-P. (1998): *La Statuaire anthropomorphe du premier Age du Fer*. Annales Littéraires de l’Université de Franche-Comté 667. Série Archéologie et Préhistoire 43. Edition de l’Université de Franche-Comté. Besançon.
- Bourdieu, P. (1999): *La distinction: Criterio y bases sociales del gusto*. Madrid, Taurus. (Obra original publicada en 1979).
- Bradley, R. (1998): “Ruined buildings, ruined stones: enclosures, tombs and natural places in the Neolithic of South-West England”. *World Archaeology* 30/1, 13-22.
- Bradley, R. (2002): *The Past in Prehistoric Societies*. Routledge. Londres-Nueva York.

- Bradley, R.; Harding, J.; Matheus, M. (1993): "The Siting of Prehistoric Rock Art in Galloway, South-west Scotland", *Proceedings of the Prehistoric Society*, 59, 269-283.
- Bradley, R., Criado Boado, F. y Fábregas Valcarce, R. (1994). "Rock art research as landscape archaeology: a pilot-study in Galicia, northwest Spain", *World Archaeology* 25 (3), 374-91.
- Bueno Ramírez, P., Balbín Behrmann, R. de y Barroso Bermejo, R. (2005^a): "La estela armada de Soalar. Valle del Baztán (Navarra)". *Trabajos de arqueología*. Navarra 18, 5-40.
- Bueno Ramírez, P., Balbín Behrmann, R. de y Barroso Bermejo, R. (2005^b): "Hiérarchisation et métallurgie; statues armées dans la Péninsule Ibérique". *L'Anthropologie*, 109, 577-640.
- Burillo Mozota, F., Ibañez González, E. J. y Polo Cutando, C. (1993): "Ficha General de Yacimientos de la Carta Arqueológica de Aragón I: Localización y Descripción física del yacimiento y de sus entorno", *Cuadernos del Instituto Aragonés de Arqueología II*, Teruel, 38.
- Buxton, R. (2000): *El imaginario griego. Los contextos de la mitología*. Cambridge University Press. Madrid.
- Calame, C. (1998): "Mûthos, logos et histoire. Usages du passé héroïque dans la rhétorique grecque". *L'Homme* 38, 147: 127-149.
- Carballo Arceo, L. X. (1990): "Los castros de la cuenca media del río Ulla y sus relaciones con el medio físico", *Trabajos de Prehistoria*, 47, 161-199.
- Carballo Arceo, L. X. (2003): "La dorsal gallega como barrera intracultural durante la Edad del hierro", *Madriider Mitteilungen*, 44, 333-345.
- Cardoso, M. (1942): "Uma notável peça de joalharia primitiva". *Anais da Faculdade de Ciências do Porto* 27/2, 89-100.
- Cardoso, M. (1944): "Novo achado de jóias pré-romanas". *Revista de Guimarães*, 54 (1-2), 19-28.
- Celestino Pérez, S. (2001): *Estelas de guerrero y estelas diademadas. La precolonización y formación del mundo Tartésico*. Bellaterra. Barcelona.

- Chamoso Lamas, M. (1954): “Excavaciones arqueológicas en San Cibrán de Lás (Orense)”, *Cuadernos de Estudios Gallegos*, IX, 406-10.
- Clark, D., ed. (1972): *Models in archaeology*. London: Methuen.
- Collischonn, W., Pilar, V. (2000): “A direction-dependent least cost path algorithm for roads and canals”. *International Journal of Geographic Information Science*, 14, 397-406.
- Connerton, P. (1989): *How societies remember*, ed. Cambridge.
- Contreras, D. A. (2011): “How far to conchucos? A GIS approach to assessing the implications of exotic materials at Chavín de Huantar”. *World Archaeology* 43, 380-397.
- Contreras Kallens, P. (2012): Percepción directa; *El enfoque ecológico como alternativa al cognitivismo en la percepción*. Informe final del seminario de arquitecturas cognitivas. Departamento de Filosofía, Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad de Chile. Inédito.
- Criado Boado, F. (1993): “Visibilidad e interpretación del registro arqueológico”, *Trabajos de Prehistoria*, 50 (1), 39-56.
- Criado Boado, F. (1995): “The visibility of the archaeological record and the interpretation of social reality”, en I. Hodder, M. Shanks, A. Alexandr, V. Buchli, J. Carman, J. Last, G. Lucas (eds.): *Interpreting Archaeology. Finding meaning in the Past*, Routledge, Londess, 194-204.
- Criado Boado, F. (1999): *Del terreno al espacio: planteamientos y perspectivas para la Arqueología del Paisaje*, Col CAPA, 6, Santiago de Compostela, Laboratorio de Arqueoloxía e Formas Culturais.
- Criado-Boado, F. (2012): *Arqueológicas: La razón perdida*. Bellaterra.
- Criado-Boado, F. y Villoch Vázquez, V. (1998): “La monumentalización del paisaje: percepción y sentido original en el megalitismo de la Sierra de Barbanza (Galicia)”, *Trabajos de Prehistoria*, 55 (1), 40-63.
- Cummings, V. y Whittle, A. (2004): *Places of Special Virtue: Megaliths in the Neolithic Landscapes of Wales*, Oxford, Oxbow Books.
- Detienne, M. (1983): *Los maestros de la verdad en la Grecia Arcaica*. Taurus. Madrid.

- Díaz-Guardamino Uribe, M. (2006): "Materialidad y acción social: el caso de las estelas decoradas y estatuas-menhir durante la Prehistoria peninsular". Actas del VIII Congresso Internacional de Estelas Funerárias 2005, *O Arqueólogo Português* Suplemento, 3, Lisboa, 15-33.
- Díaz-Guardamino Uribe, M. (2011): "Iconografía, lugares y relaciones sociales: reflexiones en torno a las estelas y estatuas-menhir atribuidas a la Edad del bronce en la Península Ibérica", en R. Vilaça (ed.): *Estelas e estátuas-menires: da Pré à Proto-história. Actas das IV Jornadas Raianas 2009*, Sabugal, 63-88.
- Dietler, M. 1998: "A tale of three sites: the monumentalization of celtic oppida and the politics of collective memory and identity", *World Archaeology* 30 (1), 72-89.
- Díez de Velasco, F. (1998): *Termalismo y religión. La sacralización del agua termal en la Península Ibérica y el norte de África en el mundo Antiguo*, Revista de Ciencias de las Religiones, Monografías, 1.
- Djindjian, F. (1996): "L'apport des Sciences cognitive à l'Archéologie", en A. Bietti et al.: *Theoretical and Methodological Issues. Colloquium 1: The debate on function and meaning in prehistoric archaeology: processual versus post-processual archaeology in the 90s*, 17-28, XIII International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences (Forli, septiembre de 1996), ABACO Edizioni, Forli.
- Douglas, D.H. (1999): "Least cost path in GIS using accumulated cost surface and slope lines", *Cartographica* 31 2: 37-51.
- Driscoll, S. T. (1998): "Picts and prehistory: cultural resource management in Early Medieval Scotland". *World Archaeology* 30 (1), 142-158.
- Duceppe-Lamarre, A. (2002): "Unité ou pluralité de la sculpture celtique hallstattienne et laténienne en pierre en Europe continentale du VII^e au I^{er} s. av. J.-C.", "Chronique de Protohistoire européenne", *Documents d'archéologie méridionale*, 25, 285-318.
- Eco, U. (1992). *Los límites de la interpretación*, Lumen, Barcelona
- Fairén, S.; Cruz, M.; López-Romero, E. y Walid, S. (2006): "Análisis SIG de las vías pecuarias como elementos del paisaje", en I. Grau Mira (ed.): *Territorios*

antiguos y nuevas tecnologías. La aplicación de los SIG en la arqueología del paisaje, Universidad de Alicante, Alicante, 55-68.

- Fariña Busto, F. y Fernández Bal, M. L. (1989): “A Cidade de San Cibrán de Lás”, *Arqueoloxía Informes*, 1. Campaña 1987, Xunta de Galicia, 74-6.
- Fábrega-Álvarez, P. (2004): *Poblamiento y Territorio de la Cultura Castreña en la comarca de Ortegal*, Col. CAPA, 19, Santiago de Compostela.
- Fábrega-Alvarez, P. (2005): “Tiempo para el espacio: poblamiento y territorio en la Edad del Hierro en la comarca de Ortegal (A Coruña, Galicia)”, *Complutum*, 16, 125-148.
- Fábrega-Álvarez, P. (2006). “Moving without destination. A theoretical GIS-based determination of movement from a giving origin”. *Archaeological Computing Newsletter*, 64, 7-11.
- Fábrega-Álvarez, P. (2016). “Un alto en el camino. Notas acerca del uso de SIG en los análisis de movilidad en arqueología”, Nn M. C. Mínguez García y E. Capdevilla Montes (coords.), *Manual de Tecnologías de la Información Geográfica aplicadas a la Arqueología*. Cursos de Formación Permanente para Arqueólogos, Museo Arqueológico Regional de Madrid, 161-182.
- Fábrega-Álvarez, P. y Parcero-Oubiña, C. (2007): “Proposals for an archaeological analysis of pathways and movement”, *Archeologia e Calcolatori*, 18, 121-140.
- Fábrega-Álvarez, P., Fonte, J., González García, F. J. (2011 a): “Mobilidade e materialidade: uma aproximação à análise da localização das estátuas-menir transfronteiriças (Norte de Portugal e Sul da Galiza)”, en Vilaça, R. ed.: *Estelas e estátuas-menires: da Pré à Proto-história*. Actas das IV Jornadas Raianas. Sabugal, 245-270.
- Fábrega-Álvarez, P., Fonte, J., González García, F. J. (2011 b): “Las Sendas de la Memoria. Sentido, espacio y reutilización de las estatuas-menhir en el noroeste de la Península Ibérica”, *Trabajos de Prehistoria*, 68 (2), 313-330.
- Fabris, A. (2001): *El giro lingüístico: hermenéutica y análisis del lenguaje*, Akal, Madrid.

- Felleman, J.P. (1986): "Landscape visibility", en Smardon, R.C., Palmer, J.F., Felleman, J.P. eds.: *Foundations for visual project analysis*, John Wiley & Sons, Nueva York, 47-62.
- Fernández Ochoa, C. y Zarzalejos Prieto, M. (1994): "La estela de Chillón (Ciudad Real). Algunas consideraciones acerca de la funcionalidad de las "Estelas de Guerrero" del Bronce Final y su reutilización en época romana", en de la Casa, C. ed.: *Actas del V Congreso Internacional de Estelas Funerarias 1993*, Soria, 263-272.
- Ferreira Priegue, E. (1988): *Los caminos medievales de Galicia*, Museo Arqueológico Provincial, Ourense.
- Fisher, P. F. (1993): "Algorithm and implementation uncertainty in viewshed analysis", *International Journal of Geographical Information Systems*, 7, 331–347.
- Fisher, P. F. (1994): "Probable and fuzzy models of the viewshed operation", en Worboys, M.F. Ed.: *Innovation in GIS, selected papers from the First National Conference on GIS Research UK*, Taylor & Francis, 161-175.
- Fisher, P. F., Farrelly, C., Maddocks, A., Ruggles, C. (1997): "Spatial analysis of visible areas from the bronze age cairns of Mull", *Journal of Archaeological Science*, 25, 581–592.
- Fleming, A. (2006): "Post-processual Landscape Archaeology: a Critique", *Cambridge Archaeological Journal*, 16 (3), 267-280.
- Fonte, J. (2015): *Paisagens em mudança na transição entre a Idade de Ferro e a Época Romana no Alto Tâmega e Cávado*. Tesis doctoral inédita, Departamento de Historia I, Faculdade de Xeografía e Historia, Universidade de Santiago de Compostela.
- Franco Maside, R. M. (2000): "Rutas naturais e vías romanas na provincia de A Coruña", *Gallaecia*, 19, 143-170.
- Fraser, D. (1983): *Land and Society in Neolithic Orkney*, British Archaeological Reports, 117, Oxford (UK).
- Gadamer, H. G. (1977): *Verdad y método*, Sígueme, Salamanca (3ª ed., 1975; ed. original 1960).

- Gaffney, V., Stancic, Z., and Watson, H., (1996): "Moving from catchments to cognition: tentative steps towards a larger archaeological context for GIS), en Aldenderfer, M. y Maschner, H. eds.: *Anthropology, Space and Geographic Information Systems*, Oxford University Press, Oxford, 132–154.
- Galán Domingo, E. (1993): *Estelas, paisaje y territorio en el Bronce Final del SO de la Península Ibérica*. Complutum extra 3.
- García Atiénzar, G. (2006): "Valles, cuevas y abrigos. El paisaje pastoril durante el Neolítico de las comarcas centromeridionales del País Valenciano" en Grau Mira ed.: *Territorios Antiguos y Nuevas Tecnologías. La aplicación de los SIG en la Arqueología del Paisaje*. Alicante, 149-170.
- García Quintela, M.V. (2002): *La organización socio-política de los populi del Noroeste de la Península Ibérica. Un estudio de antropología política histórica comparada*, Col. TAPA, 28, Santiago de Compostela.
- García Quintela, M.V., González García, A.C., Seoane-Veiga, Y. (2014): "De los solsticios en los castros a los santos cristianos: la creación del paisaje cristiano en Galicia", *Madrider Mitteilungen*, 55.
- García Sanjuán, L. (2005): "Las piedras de la memoria. La permanencia del megalitismo en el Suroeste de la Península Ibérica durante el II y el I milenios ANE", *Trabajos de Prehistoria* 62 (1), 85-109.
- García Sanjuán, L., Garrido González, P. y Lozano Gómez, F. (2007): "Las piedras de la memoria (II). El uso en época romana de espacios y monumentos sagrados prehistóricos del Sur de la Península Ibérica", *Complutum*, 18, 109-130.
- García Sanjuán, L., Wheatley, D. W., Fábrega-Álvarez, P.; Hernández Arnedo, M. J. y Polvorinos del Río, A. (2006): "Las estelas de guerrero de Almadén de la Plata (Sevilla). Morfología, tecnología y contexto". *Trabajos de Prehistoria*, 63 (2), 135-152.
- Gearey, B. y Chapman, H. (2006): "Digital gardening", en Daly, P. y Evans, T. eds., *Digital Archaeology*. Londres, 171–90.
- Gibson, J. J., (1986): *The Ecological Approach to Visual Perception*, Lawrence Erlbaum Associates Inc., New Jersey.

- Gillings, M., (2009): "Visual affordance, landscape and the megaliths of Alderney", *Oxford Journal of Archaeology*, 28 (4), 335-356.
- Gillings, M., (2012): "Landscape phenomenology, GIS and the role of affordance", *Journal of Archaeological Method and Theory*, 19 (4), 601-611.
- Gillings, M. (2015): "Mapping invisibility: GIS approaches to the analysis of hiding and seclusion", *Journal of Archaeological Science*, 62, 1-14.
- Gillings, M., y Wheatley, D., (2000): "Vision, perception and GIS: developing enriched approaches to the study of archaeological visibility", en Lock, G. ed.: *Beyond the Map*, IOS Press, Amsterdam, 1-28.
- Glowczewski, B. (2006): "Lugar sagrado", en Servier J. dir.: *Diccionario crítico de Esoterismo II*, Akal, Madrid, 978-979.
- Gomes, M. V. (1997): "Estátuas-menires antropomórficas do Alto-Alentejo. Descobertas recentes e problemática", *Brigantium* 10: 255-279.
- González García, F.J. coord. (2007): *Los pueblos de la Galicia céltica*, AKAL, Madrid.
- González García, F. J. (2009a): "Repensando el pasado: cambio social e iconografía guerrera en la Edad del Hierro del Noroeste de la Península Iberica", en Fonte, J. coord.: *Actas do Congresso Transfronteiriço de Arqueologia: um Património sem fronteiras (Montalegre). Revista Aquae Flaviae*, 41, Grupo Cultural Aquae Flaviae, Chaves, 123-152.
- González García, F. J. (2009b): "Between warriors and champions: warfare and social change in the later prehistory of the NW Iberian Peninsula", *Oxford Journal of Archeology*, 28 (1), 59-76.
- González Ruibal, A. (2006-2007): *Poder y comunidad en el Noroeste de la Península Ibérica (1200 a.C. – 50 d. C.)*. Tomos I-II *Brigantium*, 18-19, A Coruña.
- González Ruibal, A. (2012): "Hacia otra arqueología: diez propuestas", *Complutum*, 23 (2), 103-116.
- Gosden, C. (1994): *Social being and time*, Blackwell, Oxford.
- Gosden, C. y Lock, G. (1998): "Prehistoric Histories". *World Archaeology* 30 (1), 2-12.

- Grau Mira, I. (2002): *La organización del territorio en el área central de la "Contestania" ibérica*, Universidad de Alicante, Alicante.
- Grau Mira, I. ed. (2006a): *La aplicación de los SIG en la Arqueología del Paisaje*. Universidad de Alicante, Universidad de Alicante, Alicante.
- Grau Mira, I. (2006b): "Transformaciones culturales y modelos espaciales. Aproximaciones SIG a los paisajes de la romanización", en Grau Mira, I. ed.: *Territorios Antiguos y Nuevas Tecnologías. La aplicación de los SIG en la Arqueología del Paisaje*. Universidad de Alicante, Alicante, 69-91.
- Grau Mira, I. (2011): "Movimiento, circulación y caminos en el paisaje digital. La aplicación de los SIG en el estudio arqueológico de los desplazamientos humanos", en Mayoral Herrera, V. y Celestino Pérez, S. eds.: *Tecnologías de Información Geográfica y Análisis Arqueológico del Territorio*, LIX. Anejos de Archivo Español de Arqueología, Mérida, 369-382.
- Griffiths, F. A. (1869): *The Artillerist's Manual and British Soldier's Companion*. Londres.
- Güimil-Fariña, A.; Parceró-Oubiña, C. (2014): "Dotting the joins: a non-reconstructive use of Least Cost Path to approach ancient roads. The case of the Roman roads in the NW Iberian Peninsula", *Journal Archaeological Science*, 54, 31-44.
- Hamilton, S., Whitehouse, R., Brown, K., Combes, P., Herring, E., Seager-Thomas, M., (2006): "Phenomenology in practice: towards a methodology for a 'subjective' Approach", *European Journal of Archaeology*, 9 (1), 31-71.
- Harris, T. M. (2000): "Moving GIS: exploring movement within prehistoric cultural landscapes using GIS", en Lock, G. ed.: *Beyond the Map, Archaeology and Spatial Technologies*, IOS Press, 116-123.
- Harrison. R. J. (2004): *Symbols and Warriors. Images of the European Bronze Age*. Western Academic and Specialist Press Ltd. Westbury-on-Trym, Bristol.
- Herzog, I. (2013): "The potential and limits of optimal path analysis", en Bevan, A.; Lake, M. eds.: *Computational Approaches to Archaeological Spaces*. Left Coast press, 179-211.

- Higuchi, T. (1989): *The Visual and Spatial Structure of Landscapes*, MIT Press, Cambridge, Londres.
- Hingley, R. (1996): "Ancestors and identity in the Later Prehistory of Atlantic Scotland: the reuse and reinvention of neolithic monuments and material culture", *World Archaeology* 28 (2), 231-243.
- Hingley, R. (2006): "The deposition of iron objects in Britain during the later prehistoric and Roman periods: contextual analysis and the significance of iron", *Britannia* 37 (1), 213-257.
- Hingley, R. (2009): "Esoteric Knowledge? Ancient Bronze Artefacts from Iron Age Contexts", *Proceedings of the Prehistoric Society*, 75, 143-165.
- Hodder, I. y Orton, C. (1976): *Spatial analysis in archaeology*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Holtorf, C. J. (1998): "The life-histories of megaliths in Mecklenburg-Vorpommern (Germany)", *World Archaeology* 30 (1), 23-38.
- Howey, Meghan C.L. (2007): "Using multi-criteria cost surface analysis to explore past regional landscapes: a case study of ritual activity and social interaction in Michigan, AD 1200-1600", *Journal Archaeological Science*, 34, 1830-1846.
- Hugget, J. (2007): *Thinking through time and space: the implications of GIS in archaeology*. Inédito.
- Hughes, B. P. (1997): *Firepower. Weapons effectiveness on the Battlefield, 1630-1850*, Londres.
- Idoyaga Molina, A. (1998): "La interpretación nativa de la Historia. Análisis de dos relatos míticos de contacto". *Mitológicas* 13: 7-18.
- Infante Roura, F., Vaquero Lastres, J., Criado Boado, F. (1992): "Vacas, caballos, abrigos y túmulos: definición de una geografía del movimiento para el estudio arqueológico", *Cuadernos de estudios gallegos*, 40-105, 22-39.
- Ingold, T. (1992): "Culture and the perception of the environment", en Croll, E. & Parkin, D. eds.: *Bush base, forest farm*, Routledge, Londres, 39-56.
- Ingold, T. (1993): "The temporality of the landscape", *World Archaeology*, 25 (2), 152-74.

- Jenson, D.E. (2003): "Geoglyphs and GIS: modelling transhumance in Northern Chile", en Doerr, M. y Sarris, A. eds.: *The Digital Heritage of Archaeology. Proceedings of the 30th CAA 2002 Conference, Heraklion (Creta)*, Grecia, 179-184.
- Jorge, S. O. (1999): "Bronze Age *stelai* and menhirs of the Iberian Peninsula: discourses of power", en Demakopoulou, K., Eluère, Ch., Jensen, J., Jockenhövel, A. y Mohen, J. P. eds.: *Gods and Heroes of the European Bronze Age*. Thames and Hudson. Londres, 114-122.
- Jorge, V. O. y Almeida, C. A. F. de (1980): "A Estatua-menir fálca de Chaves". *Trabalhos do Grupo de Estudos Arqueológicos do Porto*, 6, 5-24.
- Jorge, V. O. y Jorge, S. O. (1983): "Nótula preliminar sobre uma nova estátua-menir do Norte de Portugal", *Arqueologia*, 7, 44-47.
- Jorge, V. O. y Jorge, S. O. (1990): "Statues-menhirs et steles du Nord du Portugal", *Revista da Faculdade de Letras: História Série II*, 7, 299-313.
- Kantner, J. (1997): "Ancient Roads, modern mapping: evaluating prehistoric Chaco Anasazi roadways using GIS technology", *Expedition Magazine*, 39, 49-62.
- Knappett, C., (2005): *Thinking through Material Culture*, UPP, Philadelphia.
- Knappett, C. y Malafouris, L. eds. (2008): *Material Agency: towards a non-anthropocentric approach*, Springer, Nueva York.
- Kohler, T.A. y Parker, S.C. (1986): "Predictive models for archaeological resource location", en Schiffer, M. B. ed.: *Advances in Archaeological Method and Theory*, 9, Academic Press, Nueva York, 397-452.
- Küchler, S. (1993): "Landscape as Memory: the mapping of process and its representation in a Melanesian society", en Bender, B. ed.: *Landscapes. Politics and Perspectives*, Berg Publishers, Oxford.
- Latour, B. (2005): *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*, University Press, Oxford.
- Leach, E. (1976): *Sistemas políticos de la Alta Birmania*, Anagrama, Barcelona.
- Leach, E. (1989): *A diversidade da Antropologia*, Edições 70, Lisboa.
- Lévi-Strauss, C. (1984): *El pensamiento salvaje*, FCE, México.
- Llobera, M. (1996): "Exploring the topography of mind: GIS, landscape archaeology and social theory", *Antiquity*, 70, 612-622.

- Llobera, M. (1999): *Landscapes of Experiences in Stone: Notes on a Humanistic Use of a GIS to Study Ancient Landscapes*, Tesis Doctoral, Universidad de Oxford. Oxford. Inédita.
- Llobera, M. (2000): "Understanding movement: a pilot model towards the sociology of movement", en Lock, G. ed.: *Beyond the map: archaeology and spatial technologies*, IOS Press, Amsterdam, 65-84.
- Llobera, M. (2003): "Extending GIS-based visual analysis: the concept of the visualscape", *International Journal of Geographical Information Science*, 17 (1), 25-48.
- Llobera, M. (2007): "Modelling visibility through vegetation", *International Journal of Geographical Information Science* 21 (7), 799–810.
- Llobera, M. (2012): "Life on a Pixel: Challenges in the Development of Digital Methods Within an "Interpretive" Landscape Archaeology Framework", *Journal of Archaeological Method and Theory*, 19, 495-509.
- Llobera, M., Fábrega-Álvarez, P. y Parcero-Oubiña, C. (2011): "Order in movement: a GIS approach to accessibility", *Journal of Archaeological Science*, 38, 843-851.
- Llobera, M., Sluckin, T. J. (2007): "Zigzagging: theoretical insights on climbing strategies", *Journal Theoretical Biology*, 249, 206-217.
- Lock, G. y Stančič, Z. eds. (1995): *Archaeology and Geographic Information Systems: a European Perspective*, Taylor and Francis, Londres.
- Loots, L. (1997): "The use of projective and reflective viewsheds in the analysis of the Hellenistic defense system at Sagalassos, Turkey", *Archaeological Computing Newsletter*, 49, 12-16.
- Loots, L., Nackaerts, K., Waelkens, M. (1999): "Fuzzy Viewshed Analysis of the Hellenistic City Defence System at Sagalassos, Turkey", *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1997*, 25th Anniversary Conference, University of Birmingham, April 1997, British Archaeological Reports S750, Oxford.

- Lopes, A. B., Silva, A. C. F., Parente, J. R. y Centeno, R. M. S. (1994): “A Estátua-Estela do Marco (Vreia de Jales, Vila Pouca de Aguiar). Notícia preliminar”. *Portugalia*, Nova Série, XV, 147-150.
- López Cuevillas, F. (1925): “A Citania do monte A Cidade en San Ciprián das Lás”, *Boletín de la Real Academia Gallega*, XIV, 201-206, 227-232, 250-257, 301-305.
- López-Romero González de la Aleja, E. (2005): *Arqueología del Paisaje y Megalitismo en el centro-oeste peninsular: Evolución de las pautas depoblamiento en torno a la cuenca del río Server (España-Portugal)*, Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Prehistoria y arqueología, Inédita.
- López Romero, R. (2005): “Cálculo de rutas óptimas mediante SIG en el territorio de la ciudad celtibérica de Segeda: propuesta metodológica”, *Estudios de prehistoria y arqueología Saldivie*, 5, 95-111.
- Lorrio Alvarado, A.J. y Montero Ruíz, I. (2004): “Reutilización de sepulcros colectivos en el Sureste de la Península Ibérica: la colección Siret”, *Trabajos de Prehistoria*, 61 (1), 99-116.
- Lowenthal, D. (1998): *El pasado es un país extraño*. Akal. Madrid (CUP 1993, 7ª ed.).
- Madry, S., Crumley, C. L. (1990): “An Application of Remote Sensing and GIS in a Regional Archaeological Survey”, en Allen, K., Green, S. y Zubrow, E. eds.: *Interpreting Space: GIS and Archaeology*, Taylor & Francis, Londres.
- Madry, S., Rakos, L. (1996): “Line-of-sight and Cost Surface Techniques for Regional Archaeological Research in the Arroux River Valley”, en Maschner H. D. G. ed.: *New Methods, Old Problems: Geographic Information Systems in Modern Archaeological Research*, Center for Archaeological Investigations, Occasional Paper, 23, 104-126.
- Malafouris, L. (2008): “At the Potter's Wheel: An Argument for Material Agency”, en Knappett y L. Malafouris, L.: *Material Agency: Towards a non-anthropocentric perspective*, Springer, Nueva York.

- Martín-Torres, M. (2001): *Os monumentos megalíticos despois do megalitismo. Arqueoloxía e historia dos megalitos galegos a través das fontes escritas (s. VI - s. XIX)*. Concello de Valga. Departamento de Cultura. Valga, Pontevedra.
- Martins, M. (1990): *O Povoamento Proto-histórico e a Romanização da bacia do curso medio do Cávado*, col. Cadernos de Arqueologia, Monografías, 5, Braga, Universidade do Minho.
- Masso y García Figueroa, J.M. (1992). *Barcos de Galicia*. Diputación de Pontevedra.
- Mayoral Herrera, V. y Celestino Pérez, S. (2011): *Tecnologías de información geográfica y análisis arqueológico del territorio: Actas del V Simposio Internacional de Arqueología de Mérida. Anejos de AEspa (LIX) Archivo Español de Arqueología*.
- Middleton, W.E.K (1952): *Vision through the Atmosphere*, University of Toronto Press.
- Meijide Cameselle, G. (1988): *Las espadas del Bronce Final en la Península Ibérica*. Arqueohistórica 1, Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.
- Méndez Fernández, F. (1998): "Definición y análisis de los poblados de la Edad del Bronce en Galicia", en Fábregas Valcárce, R. ed.: *A idade do Bronce en Galicia: Novas Perspectivas. Col. Cadernos do seminario de Sargadelos, 77*. Sada, Edicións do Castro: 153-90.
- Minetti, A. E., Moia, Ch., Roi, G. S., Susta, D., Ferretti, G. (2002): "Energy cost of walking and running at extreme uphill and downhill slopes", *Journal of Applied Physiology*, 93, 1039-1046.
- Murrieta Flores, M. (2007): *Mobility, transhumance and prehistoric landscape: A GIS approach to the archaeological landscape of Almadén de La Plata in Andalucía, Spain*. Archaeology, MSc Dissertation. University of Southampton.
- Murrieta-Flores, P. 2012. "Understanding human movement through spatial technologies. The role of natural areas of transit in the Late prehistory of South-western Iberia". *Trabajos de Prehistoria*, 69, 103-122.

- Murrieta-Flores, P.; Wheatley, D.W.; García Sanjuán, L. (2011): “Movilidad y vías de paso en los paisajes prehistóricos: megalitos y vías pecuarias en Almadén de la Plata (Sevilla, España)”, en Mayoral Herrera V. y Celestino Pérez, S. eds.: *Tecnologías de Información Geográfica y Análisis Arqueológico del Territorio*, vol. LIX. *Anejos de Archivo Español de Arqueología*, Mérida, 411-423.
- Nárdiz Ortiz, C. (1992): *El territorio y los caminos en Galicia. Planos históricos de la red viaria*, col. de Ciencias, Humanidades e Ingeniería, 46, Xunta de Galicia, Santiago de Compostela.
- Newman, C. (1998): “Reflections on the making of a “Royal Site” in Early Ireland”, *World Archaeology* 30 (1), 127-141.
- Nixon, L. (2006): *Making a landscape sacred. Outlying churches and icon stands in Sphkia, Southwestern Crete*, Oxbow Books, Oxford.
- Nosworthy, B. (1995): *Battle tactics of Napoleon and his enemies*, London.
- Ogburn, D. E., (2006): “Assessing the level of visibility of cultural objects in past landscapes”, *Journal of Archaeological Science*, 33, 405-413.
- Orejas Saco del Valle, A. (1991): “Arqueología del Paisaje: historia, problemas y perspectivas”, *Archivo Español de Arqueología*, 64, 1991-230.
- Paliou, E., (2013): “Reconsidering the concept of visualsapes: recent advances in three-dimensional visibility analysis”, en Bevan, A., Lake, M. eds.: *Computational Approaches to Archaeological Spaces*. Left Coast Press, Walnut Creek, 243-263.
- Pandolf, K.B.; Givoni, B.; Goldman, R.F. (1977): “Predicting energy expenditure with loads while standing or walking very slowly”, *Journal of Applied Physiology* 43 (4), 577-581.
- Parceró Oubiña, C. (2000): “Tres para dos. Las formas del poblamiento en la Edad del Hierro del Noroeste”, *Trabajos de Prehistoria*, 57 (1), 75-95.
- Parceró Oubiña, C. (2005): “Variaciones en la función y el sentido de la fortificación a lo largo de la edad del Hierro en el NO de la Península Ibérica”, en Blanco, A., Cancelo, C. y Esparza Arroyo, A. eds.: *Bronce Final y Edad del Hierro en la Península Ibérica. Encuentro de Jóvenes Investigadores*.

Aquila Fuente Vol.86. Fundación Duques de Soria y Ediciones de la Universidad de Salamanca, 11-33.

- Parcero-Oubiña, C. (2013): “Midiendo decisiones locacionales. Una aproximación a la evaluación de la defensibilidad efectiva de sitios arqueológicos fortificados”, *Comechingonia Revista de Arqueología* 17 (2), 57-82.
- Parcero-Oubiña, C. (e.p.): “Mapeando experiencias: SIG y arqueología en el paisaje”.
- Parcero Oubiña, C. y Fábrega Álvarez, P. (2006): “Diseño metodológico para el análisis locacional de asentamientos a través de un SIG de base raster”, en Grau Mira, I. ed.: *Territorios Antiguos y Nuevas Tecnologías. La aplicación de los SIG en la Arqueología del Paisaje*, Universidad de Alicante, Alicante, 69-91.
- Parcero-Oubiña, C., Fábrega-Álvarez, P., Güimil Fariña, A.; Fonte, J., Valdez, J. (2009): “Castros, caminos, rutas y ocupación del espacio. Modelización y análisis de las formas de movilidad asociadas a los asentamientos de la Edad del Hierro a través de herramientas SIG”, en Criado Boado F. y Martínez Cortizas, A. eds.: *Arte rupestre, paleoambiente y paisaje. Miradas interdisciplinarias sobre Campo Lameiro*, Col. TAPA, Santiago de Compostela, 171-185.
- Patrik, L. E. (1985): “Is there an archaeological record?”, en Schiffer, M. ed., *Advances in Archaeological Method and Theory*, 8, Academic Press, Nueva York, 27-62.
- Pérez Losada, F. (2002): *Entre a cidade e a aldea. Estudio arqueohistórico dos “aglomerados secundarios” romanos en Galicia*, Museo Arqueolóxico e histórico Castelo de San Antón, A Coruña.
- Pérez Outeiriño, B. (1987): “A Cidade de San Cibrán de Lás. Obxectivos e resultados das últimas intervencións arqueolóxicas”, *Lucerna*, Segunda Serie, Porto, 15-39.
- Petts, D. (2002): “The reuse of prehistoric standing stones in Western Britain? A critical consideration of an aspect of early medieval monument reuse”, *Oxford Journal of Archaeology* 21 (2), 195-209.

- Piñeiro Ares, J. (1972): *Historia de Pontecesures*, Ayuntamiento de Pontecesures.
- Polignac, F. de (1984): *La naissance de la cité grecque. Cultes, espace et société VIII^e- VII^e siècles avant J.-C.* Editions La Découverte. París.
- Portela Filgueiras, M. I. (1984): “Los Dioses Lares en la Hispania romana”. *Lucentum*, 3, 153-180.
- Posluschny, A., (2010): “Over the hills and far away? - Cost surface based models of prehistoric settlement Hinterlands” en Frischer, B, Crawford, J. W. y Koller, D. eds.: *Making History Interactive. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA). Proceedings of the 37th International Conference, Williamsburg/VA, United States of America, March 22-26, 2009, BAR International Series*, Oxford, 313-319.
- Queiroga, F. M. V. R. (2003): *War and Castros. New approaches to the northwestern Portuguese Iron Age*. British Archaeological Reports, International Series, 1198. Archaeopress. Oxford.
- Rivas Quintás, E. y Rodríguez Cruz, J. (2002): *Terra das Frieiras*. Diputación Provincial. Ourense.
- Rocha, L. (2003): “O monumento megalítico da I Idade do Ferro do Monte da Terá (Pavia, Mora): sectores 1 e 2”, *Revista Portuguesa de Arqueologia* 6 (1), 121-129.
- Rodríguez Colmenero, A., Ferrer Sierra, S., Álvarez Asorey, R. D. (2004): *Miliarios e outras inscricións viarias romanas do noroeste hispánico (Conventus Bracarense, Lucense e Asturicense)*, Consello da Cultura Galega, Santiago de Compostela.
- Rodríguez Mayorgas, A. (2007): *La memoria en Roma. Oralidad, escritura e historia en la Republica Romana*. British Archaeological Reports, International Series 1641. Archaeopress. Oxford.
- Romeuf, A. M. (1986): “Les ex-voto en bois de Chamalières (Puy-de-Dome) et des Sources de la Seine (Côte-d’or): essai de comparaison”, *Gallia* 44/1: 65-89.
- Ruíz, A. y Molinos, M. (1984): “Elementos para un estudio del patrón de asentamiento en las campiñas del Alto Guadalquivir durante el Horizonte Pleno

Ibérico (un caso de sociedad agrícola con Estado)”, *Arqueología Espacial, Coloquio sobre distribución y relaciones entre los asentamientos*, Tomo 4: Del Bronce Final a Época Ibérica, Teruel, 187-206.

- Ruíz-Gálvez Priego, M. y Galán Domingo, E. (1991): “Las estelas del SO como hitos de vías ganaderas y rutas comerciales”, *Trabajos de Prehistoria*, 48, 257-273.
- Sahlins, M. (2007): “Le retour de l’événement...à nouveau. Accompagné de quelques réflexions sur les débuts de la grande guerre fidjienne de 1843-1855 entre los royaumes de Bau et Rewa”, en Sahlins, M. ed.: *La découverte du vrai Sauvage et autres essais*, Gallimard, París, 59-127.
- Sanches, M. J. y Jorge, V. O. (1987): “A ‘Estatua-menir’ da Bouça (Mirandela)”. *Arqueologia*, 16, 78-82.
- Shanks, M. y Tilley, C. (1987): *Re-constructing archaeology*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Semple, S. (1998): “A fear of the past: the place or the prehistoric burial mound in the ideology of Middle and Later Anglo-Saxon England”, *World Archaeology* 30 (1), 109-126.
- Severi, C. (2007): *Le principe de la chimère. Une anthropologie de la mémoire*, Editions Rue d’Ulm-Musée du quai Branly, París.
- Shannon, R. y Johannes, J.D. (1976): “Systems simulation: the art and science”. *IEE Transaction on Systems, Man and Cybernetics*, 6 (10), 723-724.
- Silva, A. C. F. da. (2012): *Os senhores da guerra*, Câmara Municipal de Boticas. Boticas.
- Silva, A. C., Pinto, F., Quintino, N. y Teixeira, V. (2006-2007): “Novos dados sobre o Urbanismo e História da cidade de Chaves”, *Revista da Faculdade de Letras. Ciências e Técnicas do Património* I série, V-VI, 549-565.
- Soler Segura, J. (2007): “Redefiniendo el registro material. Implicaciones recientes desde la arqueología del paisaje anglosajona”, *Trabajos de Prehistoria*, 64 (1), 41-64.

- Sousa, O. C. F. de (1996): *Estatuária antropomórfica pré e proto-histórica do norte de Portugal*, Trabajo Fin de Máster, Faculdade de Letras da Universidade de Porto, Porto.
- Stewart, P. J. y Strathern A. (2003): *Landscape, memory and history. Anthropological perspectives*, Pluto Press, London-Sterling (Virginia).
- Suárez Otero, J., Caamaño Gesto, M. (2003): “Santiago antes de Santiago”, en Portela Silva, E. coord.: *Historia da Cidade de Santiago de Compostela*, Consorcio da Cidade de Santiago, Santiago de Compostela, 23-47.
- Taboada Cid, M. (1988-1989): “Estela funeraria do Muíño de San Pedro (Verín)”, *Boletín Auriense*, 18, 79-93.
- Taboada Chivite, J. (1975): “La encrucijada en el folklore de Galicia”, *Boletín Auriense*, V, 101-112.
- Tandy, C. R. V. (1967): “The isovist method of landscape survey”, en Murray, H. C.: *Methods of Landscape Analysis*, Landscape Research Group, Londres.
- Taylor, P.J. y Johnston, R. J. (1995): “GIS and Geography”, in Pickles, J. ed.: *Ground Truth: The social implications of Geographic Information Systems*, The Guilford Press, Londres, 51-67.
- Thomas, J. (1993a): “The hermeneutics of megalithic space”, en Tilley, C. (ed.): *Interpretative archaeology*, Berg, Oxford, 73-98.
- Thomas, J. (1993b). “The politics of vision and the archaeologies of landscape”, en Bender, B. ed.: *Landscape: politics and perspectives*, Berg, Oxford, 19-48
- Thomas, J. (2004): *Archaeology and modernity*, Routledge, Londres.
- Thomas, J. (2008): “Archaeology, landscape and dwelling”, En David, B. y Thomas, J. eds.: *Handbook of landscape archaeology*, Left Coast Press, Walnut Creek.
- Tilley, C. ed. (1993): *Interpretative archaeology*, Berg, Oxford.
- Tilley, C. (1994): *A phenomenology of landscape: Places, Path and Monuments*, Berg, Oxford.
- Tilley, C. (2004): *The materiality of stone*, Berg, Oxford.
- Tuan, Y. F. (1974): *Topophilia: a study of environmental perception, attitudes, and values*, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall.

- Turner, A., Doxa, M., O'Sullivan, D., y Penn, A., (2001): "From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space", *Environment and Planning B*, 28, 103–121.
- Tobler, W. (1993): "Three Presentations on Geographical Analysis and Modelling", *National Center for Geographic Information and Analysis*, Santa Barbara.
- van Leusen, M. (2002): *Methodological Investigations into the Formation and Interpretation of Spatial Patterns in Archaeological Landscapes*, Rijksuniversiteit Netherlands, Amsterdam.
- Vansina, J. (1965): *Oral tradition. A study in Historical Methodology*. Aldine Publishing. Chicago (ed. original en francés 1961).
- Van Dyke, R., Alcok S. E. eds. 2003: *Archaeologies of memory*. Blackwell Publishers, Oxford.
- Van Dyke, R., Alcok S. E. (2003): "Archaeologies of memory: an introduction", en Van Dyke, R., Alcok S. E. eds.: *Archaeologies of memory*, Blackwell Publishers, Oxford, 1-13.
- Verhagen, P., (2013): "On the road to nowhere? Least cost paths, accessibility and the predictive modelling perspective", en Contreras, F.; Farjas, M., Melero, J. F. eds.: *Proceedings of the 38th Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, Granada, Spain, April 2010*, *Archaeopress*, Oxford, 383-389.
- Vattimo, G. (1995): Más allá de la interpretación, Paidós, Barcelona (ed. Original en Laterza, 1994).
- Vermeulen, F., Antrop, M., Hageman y B., Wiedemann, T. (2001): "Ancient roads and fields in Northwestern Gaul –A GIS based Analysis–", en Stancic, Z. y Veljanovski, T. ed.: *Computing archaeology for understanding the past: computer applications and quantitative methods in archaeology, CAA 2000, BAR international series*, 931-2001.
- Vicent García, J. M. (1991): "Fundamentos teórico-metodológicos para un programa de investigación arqueo-geográfica", en López, P. ed., *El cambio*

cultural del IV al II milenios a. C. en la comarca NW de Murcia, vol. I, Madrid, 29-119.

- Villoch Vázquez, V. (1995): “Contribución al análisis del emplazamiento tumular: La necrópolis de As Travesas (Abegondo-A Coruña)”, *Minius*, 4, 31-43.
- Wells, P. S. (2008): *Image and response in Early Europe*, Duckworth, Londres.
- Wheatley, D. W. (1993): “Going over old ground: GIS, archaeological theory and the act of perception”, en Andresen, J., Madsen, T. y Scollar, I. eds.: *Computing the Past. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, CAA92*, Aarhus University Press, Aarhus, 133-8.
- Wheatley, D. W. (1995): “Cumulative viewshed analysis: a GIS-based method for investigating intervisibility and its archaeological application”, en Lock, G. y Stancic, Z. eds.: *Archaeology and Geographic Information Systems: A European Perspective*, Taylor and Francis, Londres, 171–186.
- Wheatley, D. W. y Gillings, M. (2000): Vision, perception and GIS: “Developing enriched approaches to the study of archaeological visibility”, en Lock, G. ed.: *Beyond the map: archaeology and spatial technologies*, IOS Press, Amsterdam, 1-27.
- Wylie, A. (1993): “A proliferation of new archaeologist, beyond objetivism and relativism”, en Yoffee, N. y Sherratt, A.: *Archaeological theory: who sets the agenda?*, Cambridge University Press, Cambridge, 20-26.
- Williams, H. (1998): “Monuments and the past in Early Anglo-Saxon England”. *World Archaeology*, 30 (1), 90-108.
- Wurzer, G, Kowarik, K, Reschreiter, H. eds. (2014): *Agent-Based Modelling and Simulation in Archaeology. Advance in Geographic Information Science*, Springer-Verlag, Berlin.
- Xusto Rodríguez, M. (1992): “La concepción territorial en la cultura castreña de Galicia”, *Revista de Arqueología*, 137, 28-37.
- Zamora Merchán, M. (2006a): “Visibilidad y SIG en Arqueología: mucho más que ceros y unos”, en Grau Mira, I. ed.: *La Aplicación de los SIG en la Arqueología del Paisaje*, Universidad de Alicante. Alicante, 41-54.

- Zamora Merchán, M. (2006b): *Territorio y espacio en la Protohistoria de la Península Ibérica. Estudios de visibilidad: el caso de la cuenca del Genil*, Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Madrid, Ediciones UAM, cd-rom (2008).
- Zamora Merchán, M., (2008): Improving Methods for Viewshed Studies in Archaeology: the Vertical Angle. In: http://proceedings.caaconference.org/files/2008/CD82_Zamora_CAA2008.pdf Zamora_CAA2008.pdf (accessed 21.12. 16).

