

La Primera Edad del Hierro en el Valle Medio del Ebro: una aproximación al análisis territorial mediante SIG

The Early Iron Age in the Middle Ebro Valley: a GIS-based approach to territorial analysis

Diego Medel Gracia*

Resumen

Entre el 800 y el 400 a.C., en el contexto de la Primera Edad del Hierro, se desarrolló en el Valle Medio del Ebro un grupo cultural tradicionalmente conocido como el Grupo del Ebro Medio. Los yacimientos adscritos a este horizonte cultural se distribuyen de manera relativamente regular, dando muestras de orden pero no de jerarquía. Además, el registro material se muestra notablemente ambiguo a la hora de aportar información sobre la posible organización política de este grupo, lo que tradicionalmente ha dificultado considerablemente el estudio de este tipo de cuestiones. El presente trabajo pretende paliar esta ambigüedad mediante el estudio macroespacial a través de SIG de los poblados más representativos de este grupo cultural, con el objetivo de plantear ciertas hipótesis que sirvan de punto de partida para posteriores estudios sobre la organización social del Grupo del Ebro Medio.

Palabras clave: Primera Edad del Hierro, Valle del Ebro, Sistemas de Información Geográfica, SIG, análisis espacial, análisis territorial, organización social.

Abstract

Between 800 and 400 BC, in the context of the Early Iron Age, a cultural group traditionally known as the Middle Ebro Group thrived in the Middle Ebro Valley. The archaeological sites belonging to this cultural horizon are distributed in a relatively regular way, showing clear signs of order but not hierarchy. Furthermore, the material record is notably ambiguous when it comes to providing information on the possible political organisation of this group, which has traditionally made it quite difficult to study this type of issue. This essay aims to mitigate this ambiguity by conducting a macro-spatial study through GIS of the most representative settlements of this cultural group, with the aim of raising certain hypotheses that will serve as a starting point for further studies on the social organisation of the Middle Ebro Group.

Keywords: Early Iron Age, Ebro Valley, Geographical Information Systems, GIS, spatial analysis, territorial analysis, social organization.

* medgradiego@gmail.com

1. Introducción

Desde los años setenta, la arqueología ha incorporado numerosas técnicas relativamente novedosas procedentes de otros campos, principalmente la estadística y la geografía. El uso de estas técnicas permite expandir la información ofrecida por el registro arqueológico, paliando en cierta medida la parquedad de algunos contextos arqueológicos. En concreto, el uso de Sistemas de Información Geográfica (también conocidos como SIG o GIS por sus siglas en inglés) ofrece perspectivas muy prometedoras. En el caso concreto de la Primera Edad del Hierro en el Valle Medio del Ebro, la aplicación de estas técnicas podría ayudar a esclarecer ciertas cuestiones relativas a su organización política, un tema que hasta la fecha no ha podido ser estudiado satisfactoriamente a partir del registro material.

El presente trabajo pretende, por tanto, abordar el estudio de ciertos aspectos de la Primera Edad del Hierro en el Valle Medio del Ebro mediante el uso de SIG. En la medida de lo posible, se estudiarán aspectos como la relación entre los principales poblados de este periodo, su visibilidad, o la posible área de influencia o de captación de recursos de los mismos.

2. Contexto cultural

Queda fuera de los objetivos del presente trabajo explicar en detalle las características arqueológicas de la Primera Edad del Hierro en el Valle Medio del Ebro¹. A modo de resumen basta decir que todos los yacimientos estudiados en el presente trabajo pertenecen a un mismo horizonte cultural conocido como Grupo del Ebro Medio (cf. Aranda Contamina y Rodanés, 2017: 273), que se caracterizaría por la práctica de una economía agrícola de secano, un ritual funerario de incineración, y por la construcción de asentamientos fortificados cercanos a las tierras aluviales. El Cabezo de la Cruz (Picazo y Rodanés, 2009), en La Muela, es el poblado más característico de este grupo cultural.

El estudio de los asentamientos en relación al espacio no ha permitido, hasta la fecha, extraer conclusiones claras en relación a la organización social del Grupo del Ebro Medio. Por un lado, la mayoría de los asentamientos parecen estar dispuestos de manera notablemente regular (Picazo, 2005: 113). Este hecho, junto a la complejidad de los sistemas defensivos de algunos poblados, invita a pensar en la existencia de una autoridad superior a los poblados que ordenase el territorio de manera jerarquizada. Por otro

lado, las características de los poblados no permiten identificar lugares centrales, algo que sí debería ser posible en un sistema de gobierno jerarquizado. Dicho de otro modo, los poblados dan muestras de orden pero no de jerarquía, lo que dificulta en gran medida el estudio de su organización social. La resolución de este tipo de cuestiones relacionadas con la organización social pasa por la necesaria realización de estudios territoriales que analicen la naturaleza de las relaciones de los asentamientos entre sí. Esto es precisamente lo que se pretende hacer en el presente trabajo mediante el uso de la tecnología SIG.

3. Metodología

La Tabla 1 muestra el conjunto de yacimientos utilizados en el presente estudio². Todos ellos son asentamientos con cronologías comprendidas entre los siglos VIII y VI a.C. y con piezas cerámicas típicas del Grupo del Ebro Medio, especialmente vasos globulares de cuello cilíndrico. Se ha excluido del estudio los yacimientos correspondientes a necrópolis, ya que lo que se pretende es estudiar el patrón de asentamiento, y los criterios que determinaron la ubicación de las necrópolis debieron ser, previsiblemente, muy distintos.

Topónimo	Localidad	Coordenadas
Las Eretas	Berbinzana	595978 4709001
Peñahitero	Fitero	595689 4657053
Alto de la Cruz	Cortes de Navarra	628902 4642767
El Convento	Mallén	630163 4640621
El Morredón	Fréscano	626761 4639547
Burrén y Burrena	Fréscano	631984 4636501
Bursau	Borja	621403 4632953
Valdetaus	Tauste	646814 4638647
Cabezo de los Paños	Épila	643307 4607474
Cabezo Chinchón	La Almunia de Doña Godina	636517 4596221
Zaragoza	Zaragoza	677082 4613560
Cabezo de la Cruz	La Muela	661080 4595340
Cabezo Morrudo	Rodén	695952 4596634
Los Castellazos	Mediana de Aragón	690383 4591825
Cabezo del Lugar	Azaila	710903 4575550
Cabezo de Alcalá	Azaila	708682 4573482
Pompeya	Samper de Calanda	716754 4563334

Tabla 1. Resumen de los yacimientos utilizados en el trabajo. Las coordenadas están expresadas según el sistema UTM y el datum ETRS89, y pertenecen al huso 30 de dicho sistema.

1 Para un tratamiento en profundidad del tema, véase Picazo (2005), Rodanés y Picazo (2018) y Picazo y Rodanés (2009).

2 La bibliografía de los yacimientos mencionados puede encontrarse en el Trabajo de Fin de Máster original que resume el presente artículo.

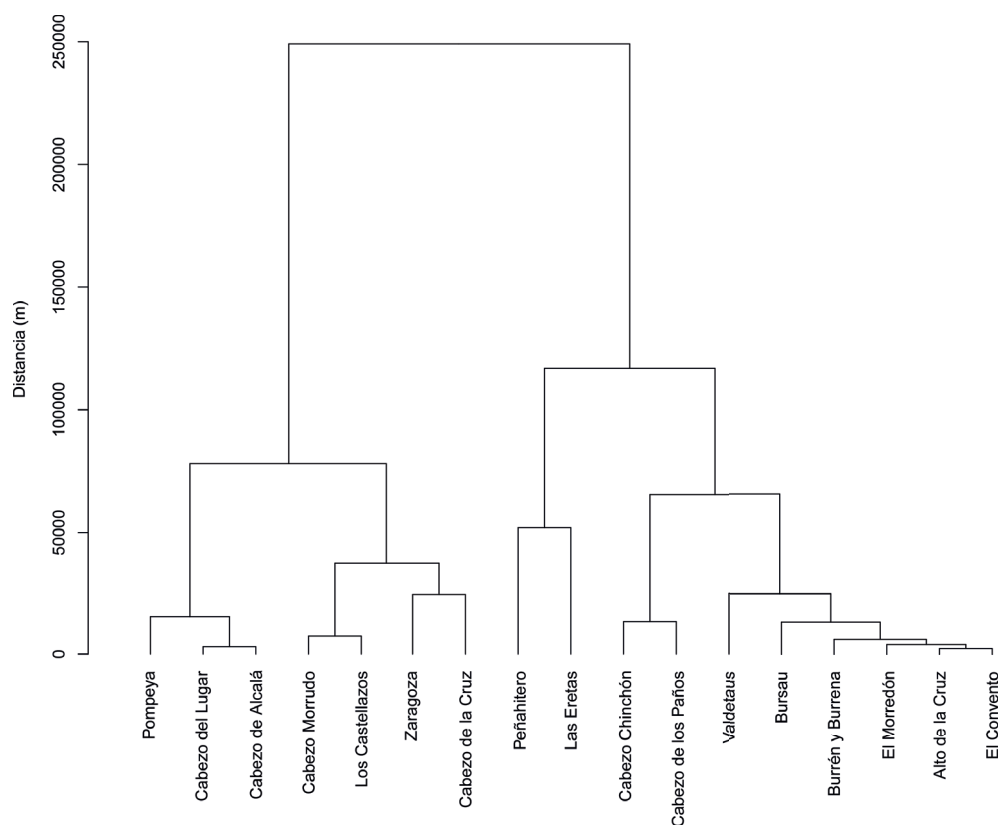


Figura 1. Análisis clúster jerárquico de los poblados del Grupo del Ebro Medio.

Los criterios de selección de los yacimientos vienen impuestos, en cierta medida, por la calidad de la información disponible para la mayoría de ellos. De los 17 yacimientos seleccionados, sólo el Alto de la Cruz y el Cabezo de la Cruz (sobre todo este último) han sido estudiados en profundidad. Gran parte de los yacimientos se conoce por informes de excavaciones parciales o prospecciones realizadas hace décadas, y algunos de ellos incluso han sido destruidos. En definitiva, la calidad de la información disponible es muy heterogénea, lo que dificulta en gran medida comparar ciertos aspectos de algunos yacimientos.

Para la realización de los análisis se ha utilizado Quantum GIS³ (en adelante QGIS) 3.14.1, GRASS GIS⁴ 7.8.3 (integrado en QGIS) y R⁵ 3.6.1. El modelo de elevación del terreno utilizado es la hoja E30N20 del European Digital Elevation Model (EU-DEM)⁶ 1.1, elaborado por el proyecto Copérnico de la Unión Europea, con una resolución de 25 m.

En cuanto a las técnicas analíticas realizadas, en primer lugar, se ha llevado a cabo un análisis del vecino más próximo (nearest neighbour analysis en inglés) y un análisis clúster jerárquico para intentar determinar las características de la distribución espacial de los yacimientos. A continuación, se han calculado el diagrama de Voronoi y las áreas isócronas⁷ de una hora correspondientes a los yacimientos con el objetivo de estimar sus áreas de influencia. Finalmente se ha realizado un estudio de visibilidad⁸ de los yacimientos. Siguiendo la metodología propuesta por Burillo y López (2005–2006: 79), las cuencas visuales se han calculado con un radio de 3 km y la intervisibilidad a larga distancia con un radio de 30 km. En ambos casos se ha optado por utilizar una altura de 6 m para el observador, al considerar que ésta es una buena aproximación de la altura de un hombre sobre una muralla de la época.

3 <https://www.qgis.org/>

4 <https://grass.osgeo.org/>

5 <https://www.r-project.org/>

6 <https://land.copernicus.eu/imagery-in-situ/eu-dem/eu-dem-v1.1>

7 Éstas se han calculado mediante la función *r.walk* de GRASS GIS, que calcula el desplazamiento a pie de una persona mediante la regla de Naismith (cf. Márquez Pérez, Vallejo Villalta y Álvarez Francoso, 2017: 54).

8 Este estudio se ha realizado mediante el plugin para QGIS Visibility Analysis, desarrollado por el arqueólogo Zoran Čučković (2016).

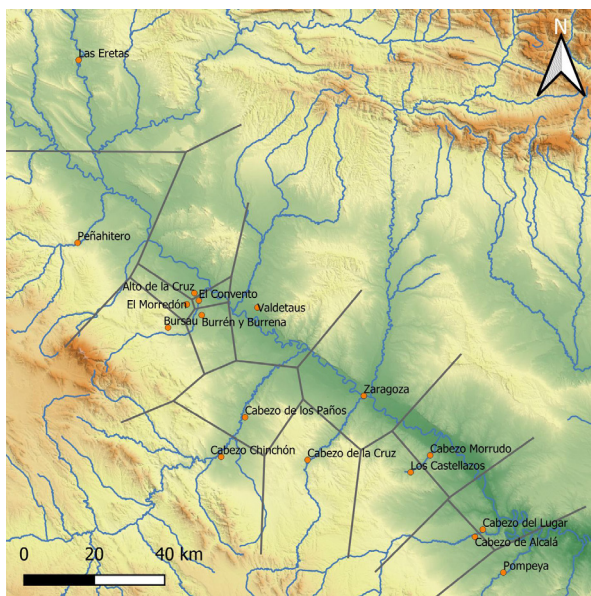


Figura 2. Áreas de influencia potenciales para los yacimientos del trabajo basadas en el cálculo de polígonos de Voronoi.

A continuación, se exponen los resultados de estos análisis. En el caso de las áreas isócronas y el análisis de visibilidad, sólo se han incluido las figuras más relevantes.

4. Resultados

El índice del vecino más próximo para los 17 yacimientos del trabajo es de 0,84, lo que indica una tendencia a la agrupación. Una vez constatada dicha tendencia, se llevó a cabo un análisis clúster jerárquico con el objetivo de estudiar la naturaleza de las agrupaciones que compondrían la distribución. El resultado de este análisis puede verse en la Figura. 1.

A simple vista, lo más destacable es la clara división de los yacimientos entre aquellos situados aguas arriba del Jalón (incluyendo los yacimientos dispuestos a lo largo de dicho río) y aquellos situados aguas abajo de dicho río. El valle del Jalón presenta un vacío de investigación notable, por lo que es probable que esta división no sea representativa de la realidad. Además, se aprecia también cómo los yacimientos dispuestos a lo largo del curso de un mismo río tienden a agruparse entre sí, tal como se puede observar en el caso del Cabezo Morrudo y Los Castellazos, o del Cabezo Chinchón y el Cabezo de los Paños.

Como ya se ha mencionado, con el objetivo de estudiar las áreas de influencia potenciales de los yacimientos se ha calculado el diagrama de Voronoi correspondiente a éstos (Fig. 2), así como sus áreas

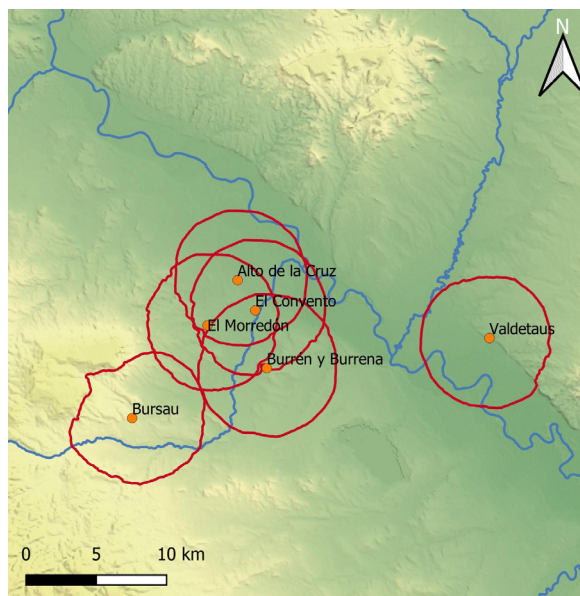


Figura 3. Áreas isócronas de una hora para los yacimientos del valle del Huecha y Valdetaus.

isócronas de una hora. Las Figuras 3, 4 y 5 muestran los resultados más relevantes de este análisis.

Salvo en los casos del valle del Huecha y del Cabezo de Alcalá y el Cabezo del Lugar, las áreas isócronas de una hora no se solapan o lo hacen mínimamente (es el caso de los Castellazos y el Cabezo Morrudo), lo que podría deberse al desconocimiento de algunos yacimientos. El caso del valle del Huecha pone de manifiesto uno de los principales problemas de esta metodología: la difícil interpretación de las áreas isócronas en yacimientos muy concentrados. Por su parte, el caso del Cabezo de Alcalá y el Cabezo del Lugar parece apuntar a la subordinación de uno de estos yacimientos respecto al otro.

Las cuencas visuales de los yacimientos estudiados revelan que la mayoría de ellos están orientados de tal manera que controlan visualmente el tramo del río más cercano a su ubicación. Esto se aprecia claramente en los casos del Cabezo Morrudo, los Castellazos (Fig. 4), el Cabezo de Alcalá, el Cabezo del Lugar y Pompeya (Fig. 5). En el valle del Huecha destaca el hecho de que, pese a la cercanía de los yacimientos, apenas hay zonas en las que se solapan más de dos cuencas visuales (Fig. 6). Esto podría indicar que la ubicación de los asentamientos se planeó con el objetivo de optimizar el control visual del territorio, intentando cubrir el máximo territorio pero evitando en la medida de lo posible solapamientos innecesarios. En el caso de Burrena, destaca claramente el punto ciego que se extiende al noroeste del yacimiento, detrás de Burren.

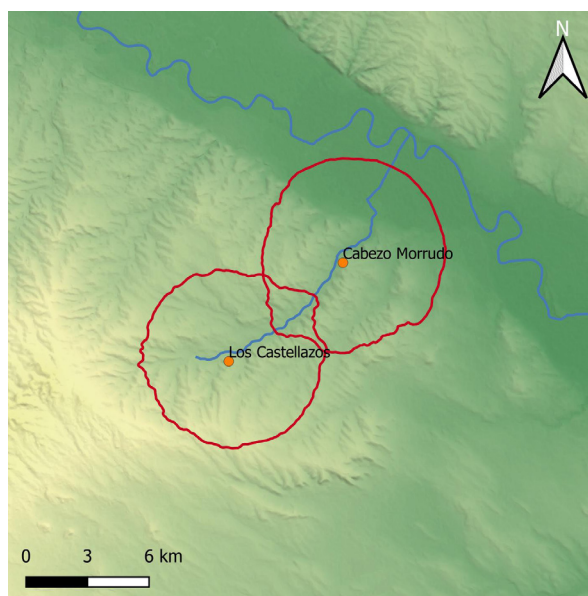


Figura 4. Áreas isócronas de una hora para Cabezo Morrudo y los Castellazos.

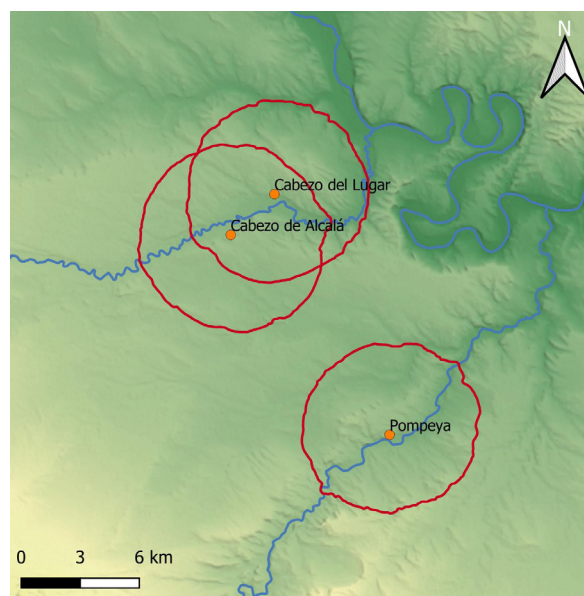


Figura 5. Áreas isócronas de una hora para el Cabezo del Lugar, el Cabezo de Alcalá y Pompeya.

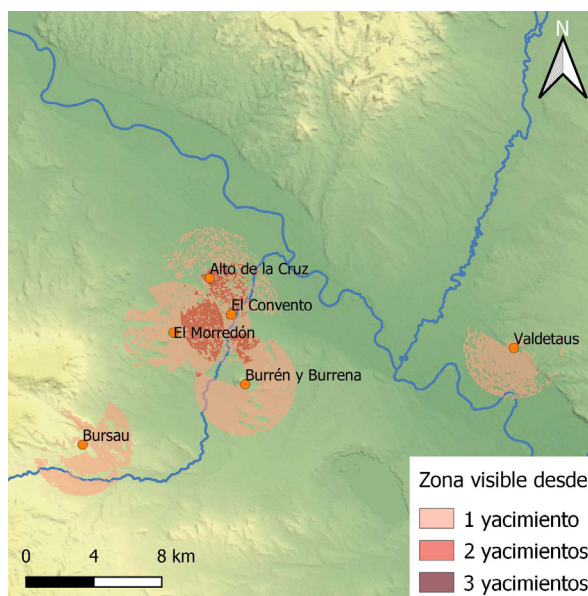


Figura 6. Cuenca visual de 3 km para los yacimientos del Valle del Huecha y Valdetaus.

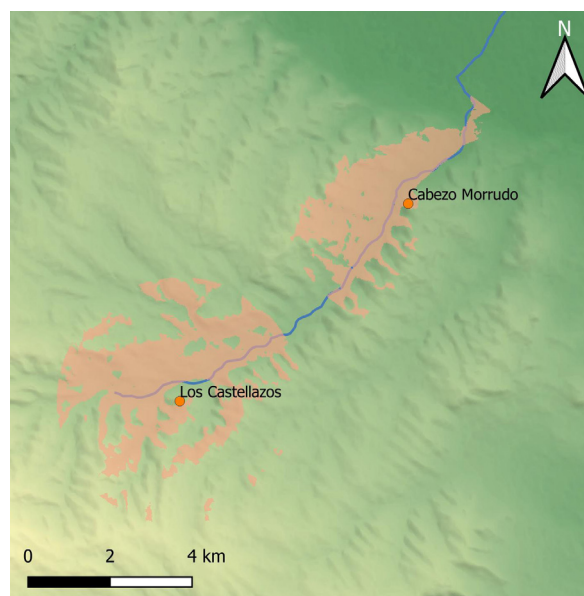


Figura 7. Cuenca visual de 3 km para el Cabezo Morrudo y los Castellazos.

Aunque la información disponible en la actualidad no permite afirmar que ambos yacimientos fueran contemporáneos, es más que probable que sí lo fuesen.

Resulta inverosímil pensar que los habitantes originales decidiesen establecerse en Burrera estando justo al lado Burrén, un cerro más alto y con un control visual mejor del valle del Huecha, mientras que si

ambos cerros hubieran estado poblados habrían controlado visualmente casi la totalidad de su territorio inmediato. Resulta también de interés el caso del Cabezo de Alcalá y el Cabezo del Lugar (Fig. 8) ambos yacimientos están situados de tal manera que controlan visualmente dos tramos complementarios del río. Es importante mencionar que en esta época los ríos

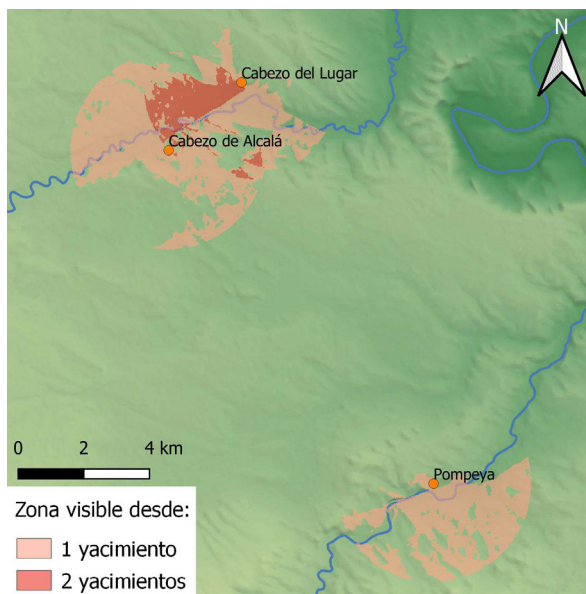


Figura 8. Cuenca visual de 3 km para el Cabezo del Lugar, el Cabezo de Alcalá y Pompeya.

articularían la mayor parte de las rutas comerciales y de paso, por lo que su control supondría una clara ventaja desde un punto de vista estratégico.

En cuanto a la intervisibilidad a larga distancia de los propios yacimientos, la mayoría de los asentamientos del valle del Huecha son visibles entre sí (Fig. 9). Destaca especialmente el Convento, con un control visual de todos los yacimientos del valle. Lo mismo podría decirse de Burrén y Burrena, si se acepta la contemporaneidad de ambos.

Fuera del valle del Huecha, destaca Valdetaus. Desde este yacimiento serían visibles todos los asentamientos del valle del Huecha, lo que pone de manifiesto el carácter estratégico de su ubicación. Más al sur, se aprecian relaciones de intervisibilidad entre los Castellazos y el Cabezo Morrudo; y el Cabezo de Alcalá y el Cabezo del Lugar.

5. Discusión

Según Collis (1984: 21), las jefaturas complejas muestran un patrón de asentamiento agrupado. En este sistema de gobierno, un jefe supremo perpetúa su poder mediante el cobro de tributo a jefes de otras jefaturas menores, ofreciendo a cambio su protección. En esta situación los jefes menores buscarían minimizar los costes del transporte del tributo, que serían menores cuanto más cerca estuviera su residencia de la del jefe supremo, por lo que los asentamientos tenderían a agruparse cerca de ella. Collis pone como ejemplo de este patrón de asentamiento

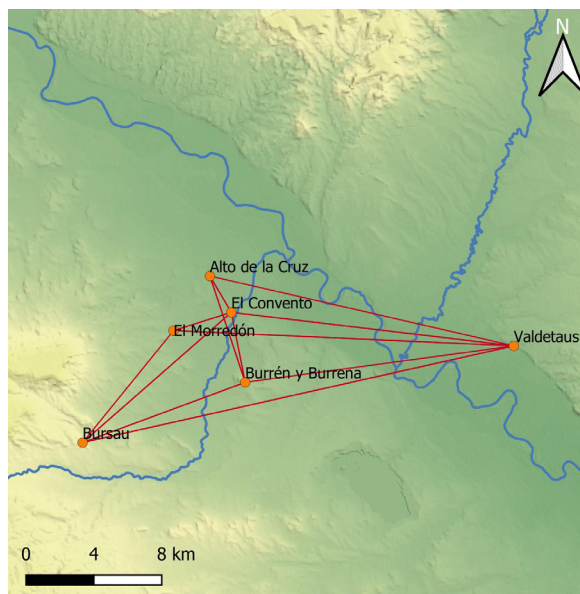


Figura 9. Relaciones de intervisibilidad entre los yacimientos del Valle del Huecha y Valdetaus.

algunos yacimientos de la fase D de la cultura de Hallstatt, una cultura en la que, igual que en el Grupo del Ebro Medio, también se ha puesto en relación el incremento de la complejidad social con el comercio de bienes de prestigio.

El patrón de asentamiento descrito por Collis parece ajustarse al que se observa en el valle del Huecha. Los yacimientos de esta zona dan claras muestras de haber funcionado de manera relativamente coordinada: las cuencas visuales apenas se solapan para más de tres yacimientos, lo que denota una clara voluntad de optimización del control visual del territorio, y la concentración de las áreas isócronas indica una explotación en común de las tierras de su entorno. Además, las relaciones de intervisibilidad entre los yacimientos demuestran que la mayoría de ellos habrían sido capaces de comunicarse visualmente entre sí.

Fuera del valle del Huecha, es especialmente interesante el caso del Cabezo de Alcalá y el Cabezo del Lugar. Ambos se sitúan dentro del área isócrona de una hora correspondiente al otro yacimiento, lo que indicaría que uno de los dos habría estado subordinado al otro. Dada la escasa extensión del Cabezo del Lugar (1095 m², comparados con las 6,5 ha del Cabezo de Alcalá), es más que probable que este yacimiento fuese dependiente del Cabezo de Alcalá. Las cuencas visuales de los yacimientos indican claramente que cada uno de ellos controlaba visualmente un tramo complementario del río, por lo que

probablemente el Cabezo del Lugar se construyó con el objetivo de aumentar el control del valle por parte del Cabezo de Alcalá.

En otras zonas, la relación entre los yacimientos no resulta tan evidente. Los Castellazos y el Cabezo Morrudo son intervisibles y sus áreas isócronas se solapan ligeramente, pero no lo suficiente como para plantear una posible jerarquía. El resto de los yacimientos están demasiado alejados como para extraer conclusiones firmes sobre sus relaciones, pero en general se aprecia cierta tendencia a la agrupación a lo largo de los cursos hídricos.

El análisis del vecino más próximo y el posterior análisis clúster también parecen apuntar en esta dirección. El primero ha revelado una tendencia a la agrupación de los asentamientos, y el segundo ha identificado la existencia de dos agrupaciones claramente separadas por el Jalón. Tal como se ha mencionado, esta separación responde a un vacío de investigación en la desembocadura del Jalón, por lo que no se correspondería con la realidad de la Primera Edad del Hierro. Aun así, dentro de estos grupos se aprecia una clara tendencia a la agrupación por parte de los yacimientos situados a lo largo del cauce de un mismo río.

En vista de todo lo anterior, se plantea la hipótesis de que los poblados del Grupo del Ebro Medio se hubieran regido por un sistema de jefaturas complejas, compuestas a su vez por otras jefaturas menores. Estas jefaturas complejas ocuparían el valle de un río y serían políticamente independientes, pero mantendrían indudables vínculos económicos y culturales, por lo que integrarían un sistema que podría calificarse de heterárquico.

En el caso del Grupo del Ebro Medio, esta creciente complejidad social es parte del proceso de la transición al Estado, y es el resultado del contacto de este grupo cultural con pueblos procedentes del Mediterráneo, primero fenicios y más tarde griegos⁹.

Es necesario señalar que esta transición al Estado no siempre es exitosa. Spencer (2019: 180–191), partiendo de planteamientos neoevolucionistas, considera que tanto la jefatura como el Estado son formas de gobierno estables, y la transición de uno a otro supondría un gasto de energía considerable que no todas las jefaturas podrían asumir. Según el autor, la transición al Estado tendrá más probabilidades de éxito si se produce de forma rápida, y para su éxito a

largo plazo será necesario el desarrollo de la capacidad para delegar en administradores especializados. Cabe esperar que una transición fallida entre formas de gobierno tenga consecuencias traumáticas para la comunidad implicada en ella. En el Grupo del Ebro Medio, numerosos yacimientos presentan niveles de destrucción generalizada cuyas causas no están muy claras. Una posible hipótesis sería que éstas correspondiesen a transiciones fallidas al Estado. De ser así, cabría preguntarse qué factores permitieron en el siglo IV a.C. la transición definitiva al Estado.

6. Conclusión

Los resultados de los análisis llevados a cabo en el presente trabajo han permitido plantear una hipótesis sobre la organización política del Grupo del Ebro Medio, según la cual este grupo se habría organizado mediante jefaturas complejas a escala local que conformarían un sistema heterárquico a nivel regional. Aun así, estos resultados deben manejarse con las debidas precauciones, dadas las distintas dificultades metodológicas que se han presentado al realizar los distintos análisis.

El más importante de estos problemas es la información parcial. La mayoría de los yacimientos del Grupo del Ebro Medio han sido estudiados de manera muy superficial, hasta tal punto que en algunos casos no hay publicaciones disponibles o, si las hay, éstas se muestran excesivamente parcas. El Cabezo de la Cruz es hasta la fecha el único yacimiento de este grupo cultural que ha sido estudiado en profundidad, habiéndose publicado información sobre prácticamente todos los aspectos del yacimiento que cabría esperar. Además, muchas zonas del valle del Ebro han sido víctimas de un vacío de investigación, por lo que la cantidad de información arqueológica disponible para unas y otras zonas es muy desigual. La consecuencia lógica de todo lo dicho es que la selección de los yacimientos utilizados en el presente trabajo es necesariamente parcial, por lo que las conclusiones del trabajo deberán manejarse con la debida precaución.

Otro de los problemas es la escasa representatividad de los datos paisajísticos actuales de la realidad de la Primera Edad del Hierro. Las condiciones climáticas, la cobertura vegetal y en menor medida la red hidrográfica y el relieve, presentan cambios sustanciales respecto a la Primera Edad del Hierro, por lo que, como ya se ha mencionado, se ha optado por prescindir de algunas de estas variables en la realización de los análisis.

Para resolver estos problemas será necesario, en primer lugar, la realización de campañas de prospección intensivas en aquellas zonas del valle del Ebro

9 Este proceso no es exclusivo del Valle del Ebro. Kipp y Schortman (1989) han tratado en profundidad el proceso del surgimiento del Estado a partir del contacto de sociedades regidas por un sistema de jefaturas con lo que los autores llaman «diásporas comerciales».

que tradicionalmente han sido ignoradas (como la desembocadura del Jalón), así como la excavación de aquellos yacimientos cuyo estudio pueda resultar de especial interés. Además de esto, también resulta imprescindible llevar a cabo reconstrucciones paisajísticas aunque sea a escala local, dada la dificultad de realizar una reconstrucción que abarque todo el Valle Medio del Ebro. La incorporación de nuevos yacimientos y de ciertas variables paisajísticas a los estudios realizados mejoraría enormemente sus resultados, acercándolos más a la realidad.

En definitiva, el estado actual de las investigaciones dificulta considerablemente el estudio del Grupo del Ebro Medio mediante SIG. Al prescindir de ciertas variables en la realización de algunos análisis, los resultados de éstos deberán ser matizados en estudios posteriores. Aun así, dichos resultados suponen un punto de partida desde el que plantear hipótesis relativas a la organización política y territorial del Grupo del Ebro Medio, si bien la validez de éstas deberá ser puesta a prueba en el futuro.

Bibliografía

- ARANDA CONTAMINA, P. y RODANÉS, J.M. (2017): «Las investigaciones sobre el Bronce Final y Primera Edad del Hierro en Aragón. Una revisión crítica», en: *150 años de historia de la arqueología: teoría y método de una disciplina*, ed. por M. AYARZAGÜENA, G. MORA Y J. SALAS, Sociedad Española de Historia de la Arqueología, 263-282.
- BURILLO, F. y LÓPEZ, R. (2005–2006): «Una propuesta cuantitativa de descripción de los asentamientos para un sistema de información geoarqueológica», *Kalathos* 24–25, 69–84.
- COLLIS, J. (1984): *The European Iron Age*, Londres.
- ČUČKOVIĆ, Z. (2016): «Advanced viewshed analysis: a Quantum GIS plug-in for the analysis of visual landscapes», *Journal of Open Source Software* 1 (4), 32.
- KIPP, R.S. y SCHORTMAN, E.M. (1989): «The Political Impact of Trade in Chiefdoms», *American Anthropologist*, New Series 19 (2), 370-385.
- MÁRQUEZ PÉREZ, J., VALLEJO VILLALTA, I. y ÁLVAREZ FRANCO, J.I. (2017): «Estimated travel time for walking trails in natural areas», *Danish Journal of Geography* 117 (1), 53-62.
- PICAZO, J. (2005), «El poblamiento en el Valle Medio del Ebro durante la Prehistoria reciente: zonas y procesos», *Revista d'Arqueologia de Ponent* 15, 97-117.
- PICAZO, J. y RODANÉS, J.M. (2009): *Los poblados del Bronce Final y Primera Edad del Hierro. Cabezo de la Cruz (La Muela, Zaragoza)*. Zaragoza.
- RODANÉS, J.M. y PICAZO, J. (2018): «Interaction and Interchange. The Genesis of the Late Bronze and Early Iron Age in the Middle Ebro Valley», *Interchange in Pre- and Protohistory. Case Studies in Iberia, Romania, Turkey and Israel*, ed. Por A. CRUZ Y J.F. GIBAJA, BAR international series 2891, Oxford, 161-175.
- SPENCER, C.S. (2019): «Cultural Macroevolution and Social Change», *Handbook of Evolutionary Research in Archaeology*, ed. A.M. PRENTISS, 183-213.