

EL PAISAJE VISUAL Y SONORO DE LAS FIGURAS FEMENINAS EN EL ARTE RUPESTRE LEVANTINO DEL BAJO ARAGÓN, MAESTRAZGO Y BAJO EBRO

THE VISUAL AND SONOROUS LANDSCAPE OF FEMALE FIGURES
IN LEVANTINE ROCK ART OF LOWER ARAGÓN,
MAESTRAZGO AND LOWER EBRO REGIONS

Natalia González Vázquez

Institut d'Arqueologia, Universitat de Barcelona (IAUB)
nataliagonzalez@ub.edu
<https://orcid.org/0009-0006-6862-9421>

Gabriel García Atiénzar

Instituto Universitario de Investigación en Arqueología y Patrimonio Histórico
Universidad de Alicante
g.garcia@ua.es
<https://orcid.org/0000-0001-9390-8111>

Margarita Díaz-Andreu

ICREA – Institut d'Arqueologia, Universitat de Barcelona (IAUB)
m.diaz-andreu@ub.edu
<https://orcid.org/0000-0003-1043-2336>

Recepción: 24/09/2024. Aceptación: 07/01/2025
Publicación on-line: 15/01/2024

RESUMEN: El arte rupestre levantino es una tradición pictórica que se caracteriza por la representación de hombres, de figuras asexuadas y, en menor medida, de mujeres. Este artículo profundiza en las representaciones femeninas del Bajo Aragón, el Maestrazgo y el Bajo Ebro, analizando la relación entre los yacimientos con estas manifestaciones y sus características visuales y sonoras, empleando como metodología procedimientos basados en Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los resultados revelan que las figuras femeninas están presentes en sitios con diversas características sensoriales, incluidos aquellos con una amplia capacidad visual y acústica. Esta relación sugiere la vinculación de estas representaciones con la vida social y ritual asociada a las manifestaciones rupestres y, en los lugares con mayor cantidad de motivos, con lugares de agregación. Esto refuerza la hipótesis de que, aunque las mujeres están representadas en menor cantidad, su presencia en sitios de relevancia simbólica subraya su papel fundamental en las comunidades prehistóricas levantinas.

Palabras clave: Arte Levantino; SIG; Mujeres; Visibilidad; Sonoridad; Aragón, Cataluña, Valencia.

ABSTRACT: Levantine rock art is a pictorial tradition characterized by the representation of male, asexual and, to a lesser extent, female figures. This article examines female representations of the Lower Aragón, Maestrazgo, and Lower Ebro regions. It focuses on analyzing the relationship between the sites with female motifs and their visual and sound characteristics, using a methodology based on Geographic Information Systems (GIS). The results reveal that female figures are present at sites with a diversity of attributes, including those with high visual and excellent sound propagation properties. This suggests a possible connection to the social and ritual life associated with the creation of the paintings and, in the sites with the greatest number of figures, with places of aggregation. These findings reinforce the hypothesis that, although women are represented less frequently, their presence in sites of symbolic relevance highlights their fundamental role in Levantine prehistoric communities.

Keywords: Levantine art; GIS; Female figures; viewshed analysis; Soundshed analysis; Aragon, Catalonia, Valencia.

Cómo citar este artículo / How to cite this article: González Velázquez, N. *et al.* (2024). El paisaje visual y sonoro de las figuras femeninas en el arte rupestre levantino del Bajo Aragón, Maestrazgo y Bajo Ebro. *Salduie* 24.2: 27-46.
https://doi.org/10.26754/ojs_salduie/sald.2024211080

1. INTRODUCCIÓN

El arte rupestre levantino es una tradición pictórica que se caracteriza por representar a hombres y figuras asexuadas realizando actividades. En menor medida, también se documentan motivos personalizando y definiendo a mujeres que han sido objeto de estudio casi desde el comienzo de la investigación hace ya un siglo (Alonso y Grimal 1995; Beltrán 1966; Díaz-Andreu 1999; Díaz-Andreu *et al.* 2024; Escoriza 2011; Fernández Macías *et al.* 2023; Lillo 2014; López Montalvo 2009; Martínez Murillo 1997; Martorell y Martínez 2022). Este artículo parte de la selección y análisis previo de estos motivos desarrollada en el marco del proyecto *Artsoundscapes*, por lo que nos limitaremos a retomar los yacimientos analizados en dicho estudio (Fernández Macías *et al.* 2023).

Al contrario que otras propuestas realizadas en diferentes ámbitos peninsulares, como Cádiz (Álvarez-Morales *et al.* 2023a, 2023b, 2023c; López-Mochales *et al.* 2023) o la zona valenciana (Santos da Rosa *et al.* 2023), basadas en mediciones acústicas *in situ*, en este artículo ahondaremos en la comprensión y análisis de variables asociadas a la percepción sensorial del paisaje, en concreto, la propagación de los sonidos emitidos desde los sitios y la visibilidad desde y hacia los abrigos con arte rupestre en una de las áreas con mayor concentración de arte levantino: el Bajo Aragón, El Maestrazgo y el Bajo Ebro. Para ello, seguiremos los procedimientos desarrollados para la modelización de estas variables sensoriales (visibilidad y sonoridad) mediante la implementación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) (García Atiénzar *et al.* 2022), aprovechando su versatilidad para abordar la dimensión espacial de los sitios con arte rupestre.

La iniciativa de revisar escenas o motivos concretos dentro del área levantina se contextualiza en las restricciones para realizar trabajo de campo durante la pandemia de Covid 19 (SARS-CoV-2). En este contexto, se profundizó en el análisis de las escenas de danza en el arte levantino (Díaz-Andreu *et al.* 2022; Santos da Rosa *et al.* 2021a; Santos da Rosa *et al.* 2021b), lo que derivó hacia nuevas preguntas, entre ellas si los lugares en los que se habían representado antropomorfos femeninos tenían características sonoras diferentes. La selección de estos motivos, sin embargo, se topó con la dificultad de su reconocimiento, por lo que planteamos el desarrollo de un proyecto de investigación en dos fases. La primera se centró en definir qué entendíamos por figura femenina en el arte

levantino, llevándose a cabo un análisis de las que pudimos determinar como tales, prestando una especial atención a las identificadas en el Bajo Aragón, Bajo Ebro y El Maestrazgo (Fernández Macías *et al.* 2023).

En este trabajo nos proponemos desarrollar la segunda fase e investigar, a través de metodologías de análisis espacial empleadas en un trabajo anterior sobre arte rupestre macroesquemático (García Atiénzar *et al.* 2022), si lo establecido en la primera fase se relaciona con las características sonoras o visuales y, a partir de ellas, realizar propuestas interpretativas acerca de la tradición pictórica levantina.

En el artículo, tras la reseña de los resultados obtenidos en el análisis de las representaciones femeninas en la zona del Bajo Aragón, El Maestrazgo y el Bajo Ebro (Fernández Macías *et al.* 2023), explicaremos la metodología desarrollada para abordar los análisis de visibilidad y de propagación de sonido desde los sitios de arte rupestre levantino con imágenes de mujeres. En este sentido, el examen de los resultados obtenidos intenta responder tres preguntas concretas. En primer lugar, si hay alguna diferencia apreciable en relación con alguno de los estilos de arte levantino que propusimos en Fernández Macías *et al.* (2023); por otra parte, si existen diferencias entre los sitios en cuanto a visibilidad y propagación de sonido dependiendo del número total de figuras femeninas; y, finalmente, si el cruce de las dos variables mencionadas –estilo y número total de motivos– presenta alguna tendencia reseñable.

El ámbito geográfico seleccionado para desarrollar esta propuesta responde a una de las concentraciones de arte rupestre levantino más destacadas en el arco mediterráneo de la península ibérica. La más que significativa tradición investigadora ha servido para ahondar en la caracterización y definición estilística de esta manifestación, convirtiéndose en la actualidad en uno de los focos más y mejor estudiados desde diferentes ámbitos (Bea 2006; Domingo 2005; López Montalvo 2007).

Esta área de estudio, distribuida políticamente entre tres comunidades autónomas –Aragón, Cataluña y Comunidad Valenciana– se extiende desde el valle bajo del Ebro hasta las últimas estribaciones del sistema Ibérico, por lo que existen grandes diferencias de altitud sobre el nivel del mar. Queda delimitada al oeste por la depresión de Alfambra-Teruel, al sur por la del río Mijares, al norte por el valle medio del Guadalupe y al oeste por el Bajo Ebro. El núcleo central lo configura la comarca natural de El Maestrazgo-Els

Ports y la comarca de Les Garrigues, espacios configurados por un amplio abanico de paisajes de accidentada orografía, con singularidades y contrastes, que bien pueden calificarse genéricamente como de montaña mediterránea. El relieve, fruto de una larga evolución geológica, proporciona riqueza y variedad al paisaje. En la mitad septentrional de esta comarca, los cauces del Martín, Guadalope y Matarraña, y sus afluentes, discurren entre sierras de marcada orografía, producto de fuertes plegamientos geológicos que tras los consiguientes procesos erosivos han dado lugar a barrancos profundamente encajados, crestas puntiagudas y escarpes verticales. La base calcárea ha dado lugar a numerosas simas y cuevas. Por el contrario, el sector suroriental se caracteriza por el predominio de grandes muelas calcáreas, estructuras horizontales individualizadas por profundos valles que han generado la red fluvial a lo largo de millones de años. A diferencia de éste, el sector Fortanete-Villarroca de los Pinares se caracteriza por marcados plegamientos que dan lugar a un relieve más suave, pero con rígidas alineaciones orográficas, ya en contacto con las sierras de Gúdar-Javalambre, que llegan a superar los 2.000 m de altitud. Este núcleo orográfico es también un importante nudo hidrográfico desde el cual divergen aguas hacia el norte y noroeste, ríos Martín, Guadalope y Matarraña, todos ellos afluentes del Ebro—, hacia el sur —río Mijares— y hacia el este a través de diversas ramblas que drenan El Maestrat y desembocan directamente en el Mediterráneo.

2. LAS REPRESENTACIONES FEMENINAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El estilo artístico levantino se caracteriza por ser naturalista y contar con representaciones detalladas, además de tener dinamismo en algunas de las escenas representadas. Exhibe representaciones antropomorfas, zoomorfas y de objetos, destacando la diversidad temática desarrollada, con escenas principalmente de enfrentamientos bélicos, caza e interacción social. La datación de esta tradición artística está todavía en disputa, sobre todo en lo referente a sus momentos iniciales, que algunos investigadores datan en el Epipaleolítico/Mesolítico (Mateo Saura 2001; Viñas *et al.* 2016), mientras que otros en los momentos iniciales del Neolítico (Villaverde *et al.* 2012). Es en torno a este último momento, el Neolítico, donde existe cierto consenso como periodo en el que produciría su desarrollo, aunque en momentos posteriores

siguieran apareciendo en algunas zonas pinturas de tipo naturalista de manera ocasional (véase Royo Guillén 2004).

La interpretación de las figuras femeninas en el arte levantino ha variado a lo largo del último siglo (Díaz-Andreu *et al.* 2024), comenzando por interpretaciones que las consideraban danzantes o mujeres modestas y encargadas de las labores domésticas o, sin aparente contradicción, también como símbolo de sexualidad y fertilidad (Breuil y Cabré Aguiló 1909; Marqués de Cerralbo y Cabré Aguiló 1915; Porcar Ripollés 1940).

En fechas más recientes se ha considerado como responsables de las esenciales actividades reproductoras y también de otras productoras, incluyendo la caza y recolección (Escoriza Mateu 2002; Lillo Bernabeu 2014; Olària i Puyoles 2011), aunque también se ha sugerido que no hay que descartar que el arte levantino fuera fundamentalmente masculino, lo que no impediría que las mujeres tuvieran sus propios medios de expresión (Díaz-Andreu 1999; López-Montalvo 2024).

En la investigación realizada sobre figuras femeninas de la que partimos (Fernández Macías *et al.* 2023) se examinaron, en primer lugar, los atributos y características de los antropomorfos que facultan su asignación sexual a hombres o mujeres, tomando en cuenta la ausencia de evidencia no binaria. Una vez propuestas las características determinantes, la identificación de los motivos del Bajo Aragón, El Maestrazgo y el Bajo Ebro permitió reconocer un total de 24 sitios con figuras femeninas (Fig. 1). Aplicando la clasificación estilística establecida, sobre todo, para antropomorfos masculinos por Pilar Utrilla y Manuel Bea (Utrilla *et al.* 2012; Utrilla y Bea 2007) para Aragón, que es, de alguna manera, paralela a la propuesta para el área valenciana (Domingo Sanz 2012; López-Montalvo 2007: 546–552), definimos las particularidades de cuatro grandes grupos estilísticos —paquípedo, estilizado, lineal y filiforme—.

Las figuras paquípodas se han considerado las más antiguas, mientras que las lineales y filiformes serían las más recientes, debido principalmente a la estratigrafía cromática. De la misma manera que existe disputa sobre las dataciones del arte levantino en general, también se ha debatido la temporalidad de los diferentes momentos estilísticos (García Arranz *et al.* 2012). Utrilla y Bea (2018), quienes proponen las mismas 4 etapas estilísticas que el presente artículo, señalan que existe la duda sobre la contemporaneidad entre las figuras paquípodas y las estilizadas,

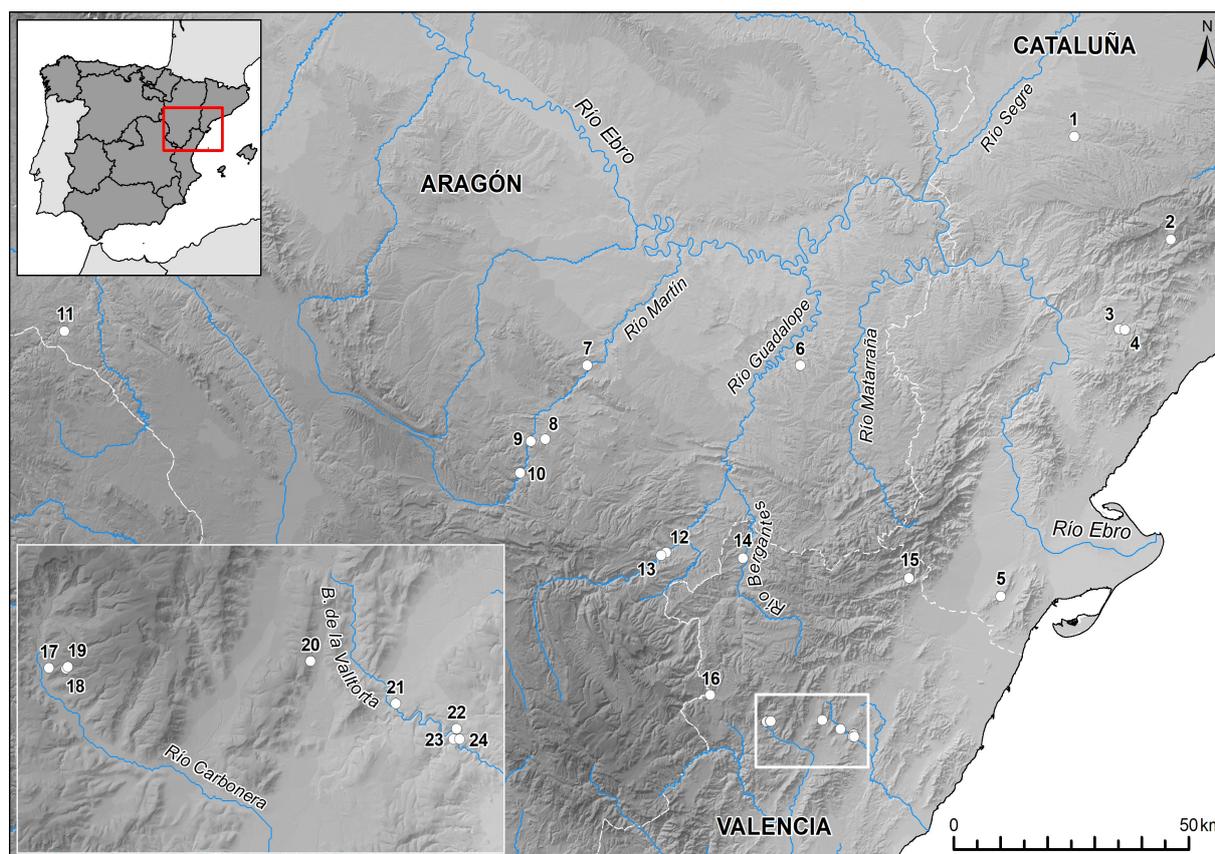


Figura 1. Localización de los yacimientos con antropomorfos femeninos del Bajo Aragón, El Maestrazgo y el Bajo Ebro. 1. La Roca dels Moros (Cogul); 2. Abric del Grau del Tallat (Cornudella de Montsant); 3. Els Arcs I (Capçanes); 4. Barranc de les Taules I (Capçanes); 5. Abric d'Ermites I (Ulldecona); 6. Abrigo del Val del Charco del Agua Amarga (Alcañiz); 7. Abrigo de los Chaparros (Albalate del Arzobispo); 8. Abrigo de la Higuera de Esterciel (Alcaine); 9. Abrigo de la Cañada de Marco (Alcaine); 10. Abrigo del Cerrao (Obón); 11. Roca Benedí (Jaraba); 12. Abrigo de la Vacada (Castellote); 13. Abrigo del Arquero del Pudial (Castellote); 14. Abrigo A del Cingle de Palanques (Palanques); 15. Cova del Polvorí o dels Rossegadors (La Pobla de Benifassà); 16. Abric de la Covatina del Tossalet del Mas de la Rambla (Vilafranca del Cid); 17. Racó Gasparo (Ares del Maestrat); 18. Cova Remigia (Ares del Maestrat); 19. Cingle de la Mola Remigia (Ares del Maestrat); 20. Cova Centelles (Albocàsser); 21. Cova del Civil o dels Ribassals (Tírig); 22. Cova Alta del Llidoner (Tírig); 23. Covetes del Puntal (Albocàsser); 24. Cingle dels Tolls del Puntal (Les Coves de Vinromà).

sugiriendo que ambas podrían corresponder al momento de la transición Mesolítico-Neolítico, o bien que el estilo paquípedo podría haberse desarrollado durante el Mesolítico, mientras que, para los estilos recientes –lineales y filiformes– plantean una cronología neolítica (Utrilla y Bea 2018: 137–138). En 20 de los 24 sitios con representaciones femeninas de nuestra área de estudio, éstas han podido ser adscritas a alguno de los cuatro estilos (Fernández Macías *et al.* 2023). En cuatro sitios –Els Arcs I, el abrigo de la Higuera del Barranco o Esterciel, el abrigo de la Cañada de Marco y el Cingle dels Tolls del Puntal –no pudo ser concretada debido a la conservación parcial de las representaciones (Fernández Macías *et al.* 2023: 63, nota 5) y, por lo tanto, quedarán fuera de los análisis realizados en este trabajo. Por la importancia que tienen estos cuatro estilos, en el presente artículo

consideramos necesario resumir los argumentos esgrimidos en el trabajo anterior.

En cuanto a las pinturas paquípodas (Fig. 2.1 y 3.1), éstas presentan un estilo naturalista, cuerpo robusto, con proporciones equilibradas entre un corto tronco y unas piernas gruesas que a veces acaban en pies bien definidos, presentando las nalgas marcadas. La cabeza presenta forma piriforme o, en ciertos casos, lucen un peinado de media melena. Estas figuras femeninas llevan faldas relativamente ajustadas de largo variable y como adornos portan brazaletes, cintas colgantes en los brazos, a veces collares, y lo que se podría interpretar como diademas. Por lo general, se trata de figuras de un gran tamaño –entre 20 y 35 cm, aunque hay algunas que son más pequeñas– y suelen estar insertas en escenas de tipo social (Tabla 1) (Fernández Macías *et al.* 2023: 55).

	Paquípodas	Estilizadas	Lineales	Filiformes
Escenas de porteo (1)	✓			
Escenas de vareo o recolección (1)	✓			
Escenas sociales o ceremoniales	✓	✓		
Escenas de danza				
Escenas de caza (2)		✓	✓	
Escenas bélicas (2)		✓	✓	✓

Tabla 1. Tipos de escenas y actividades en las cuales encontramos integradas las pinturas de mujeres.
(Fuente: Fernández Macías *et al.*, 2023, Fig. 12).

- (1) Hay que señalar que, en algunas escenas de porteo, como en Cova Centelles, o de vareo, como en Roca Benedí, las figuras femeninas cargan con un individuo infantil sobre la espalda.
(2) Nos referimos a la temática que preside la escena en la cual encontramos las figuras, no queremos decir que las figuras femeninas participen de manera directa en la acción narrada (realizando la acción de disparar).

Los antropomorfos femeninos estilizados (Fig. 2.2 y 3.2) siguen mostrando un cierto naturalismo, aunque son menos robustos y presentan un mayor grado de estilización. La zona del abdomen se representa de manera lineal y, a veces, alargada. La ejecución de estas pinturas es desproporcionada en el sentido de que el tronco se muestra alargado en relación con las extremidades inferiores. Como en el caso de las paquípodas, algunas de las pinturas del grupo estilizado muestran

un gran tamaño, hasta algo más de un metro en la cueva del Chopo (Picazo y Bea 2005), aunque normalmente tienen una altura más limitada. También comparten con el grupo anterior el tener cabezas bien definidas, faldas ajustadas y la representación de adornos o útiles. La mayoría se asocian a escenas de carácter social, aunque también aparecen otras relacionadas con escenas de conflicto bélico o exhibición guerrera (Fernández Macías *et al.* 2023: 55-58).

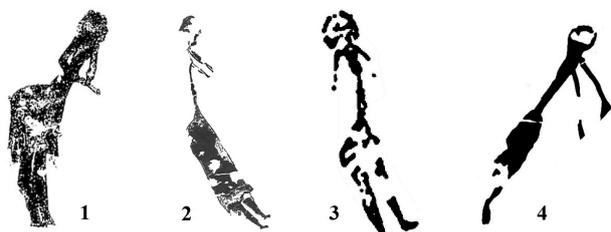


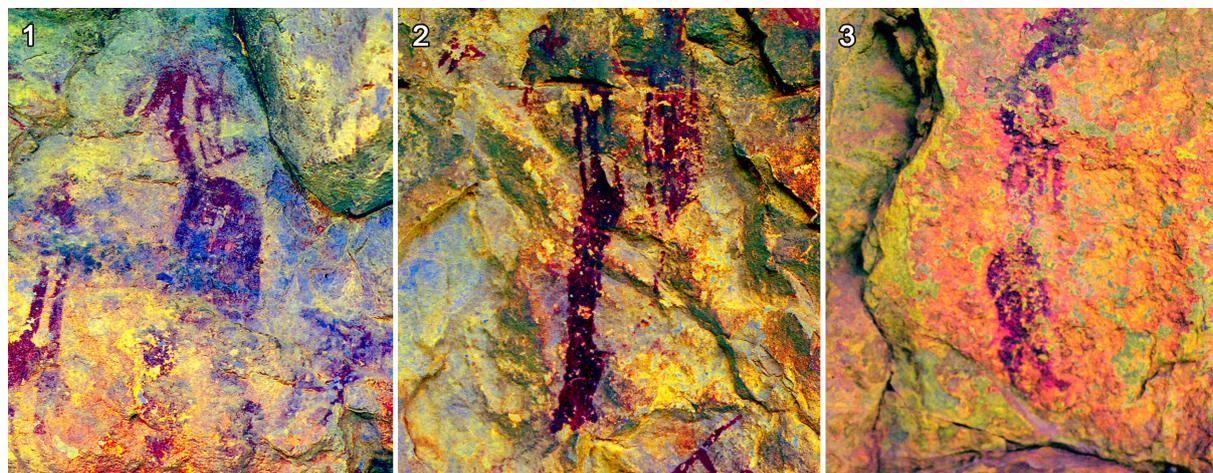
Figura 2. Representaciones femeninas de cada uno de los estilos identificados en Fernández Macías *et al.* (2023) para las figuras femeninas en el arte levantino.

Representadas a diferentes escalas:

1. Paquípoda. Racó Gasparo (Alonso y Grimal 1993: 13).
2. Estilizado. Val del Charco del Agua Amarga, motivo 104 (Beltrán 2002: 174).
3. Lineal. Cingle de la Mola Remigia, motivo 12 (Ripoll 1963)
4. Filiforme. El Cerrao (Andreu *et al.* 1982).

Figura 3. Fotografías de figuras femeninas tratada digitalmente con el software *DStretch*: (elaborado a partir de Fernández Macías *et al.* 2023, Figs. 5, 8a y 10):

1. Barranc de les Taules I (paquípoda).
2. Cingle del Palanques (estilizada).
3. Cingle de la Mola Remigia (lineal) .



A pesar de que los autores de las diferentes secuencias estilísticas propuestas (Domingo Sanz 2012; López-Montalvo 2007: 546–552; Utrilla y Bea 2018) apuntaran a una ausencia de antropomorfos femeninos en los estilos lineal y filiforme, Fernández Macías *et al.* (2023: 58-59) atribuyen cuatro motivos a estos estilos. Las pinturas lineales (Fig. 2.3 y 3.3) todavía mantienen un cierto carácter naturalista, pero son de menores dimensiones y su trazo tiende a lo lineal, lo que particularmente queda patente en tronco y piernas, estas últimas raramente indicando muslos o pantorrillas. Como en los estilos anteriores, la mayoría de las mujeres –4 representaciones– portan falda, aunque, al contrario que en aquellos, las escenas en las que están inmersas suelen ser de caza.

Por último, solo se ha identificado una figura femenina que pudiera ser filiforme (Fig. 2.4), atribución pendiente de corroborar en una futura documentación del conjunto. Como los antropomorfos masculinos de este momento, esta mujer, que porta falda, es de pequeñas dimensiones y su representación anatómica se caracteriza por su esquematismo, falta de volumen y ausencia de detalles anatómicos. Por ser solo una representación la de este estilo, en la evaluación estadística de los resultados la hemos unificado con las del grupo lineal.

Fernández Macías *et al.* (2023: 60-61) destacan que en el área de estudio existe una relación diferencial en cuanto al número de motivos dependiendo de si se toman en consideración todos los conjuntos o si, por otro lado, solo se analizan aquellos con representaciones femeninas. Así, en el primer supuesto se observa, al menos para Aragón, que es donde este tema se ha estudiado con mayor profundidad (Bea 2012: tabla 1), un alto porcentaje de sitios en los que solo se documentan entre uno y cinco motivos, independientemente de su tipo (hombres, mujeres, zoomorfos, etc.). Sin embargo, en nuestra área de estudio cabe destacar que los resultados son diferentes cuando solo se incluyen los conjuntos con antropomorfos femeninos. Así, si la muestra se restringe a los sitios donde están ellas representadas, el mayor porcentaje se sitúa en los abrigos con un número de motivos mayor a 50 o entre 16 y 30, siendo muy escasos los sitios con figuras femeninas con menos de 16 representaciones –los más abundantes, según Bea (2012) al analizar también los sitios sin figuras femeninas–. Sorprendentemente, se observa una notable escasez de sitios con 31-50 motivos (Tablas 2 y 3). Al analizar esta distribución con detalle, se observa que,

mientras que en el estilo paquípedo las representaciones femeninas se identifican en todos los tipos de abrigos con relación a la cantidad de motivos en ellos representados, en los estilos estilizado y lineal éstas se determinan en los abrigos con mayor número de pinturas (Tabla 3).

El contraste con lo que apuntaba el análisis que realizó en su momento Bea (2012), llevó a Fernández Macías *et al.* (2023) a plantear la pregunta, dejada en abierto, de si los antropomorfos femeninos tendían a incluirse en sitios con alto número de manifestaciones, cuya función pudiera haber sido la de servir como espacios de reunión o de agregación social (sobre este último tipo de sitios, ver Santos da Rosa *et al.* 2023).

Una vez definidos los estilos y establecida la posible relación entre los sitios con un alto número de motivos y la presencia de antropomorfos femeninos, examinaremos a continuación, mediante técnicas de análisis espacial, las propiedades sonoras y visuales de los sitios donde éstas figuras se encuentran presentes.

En este artículo correlacionaremos las dos variables ya descritas –el número de representaciones rupestres y el estilo al que corresponden– con las características sensoriales de los abrigos –la propagación del sonido y la visibilidad de y desde estos sitios–. Pretendemos con ello relacionar estas características en relación con su paisaje inmediato, considerando que la intersección de estas variables puede ser de utilidad para identificar el uso y la construcción los espacios sociales y, en última instancia, el rol desarrollado por las mujeres allí representadas. Por lo tanto, las preguntas de investigación que planteamos para este trabajo son las siguientes:

1.
¿Cómo varía la visibilidad y la propagación del sonido de los sitios con representaciones antropomorfos femeninas según su estilo?
2.
¿En qué medida varían las áreas de propagación del sonido y los campos de visibilidad de los sitios con figuras femeninas según el número total de motivos del abrigo rupestre?
3.
¿De qué manera influyen el estilo y el número total de representaciones en la variación de la propagación del sonido y la visibilidad de los sitios con antropomorfos femeninos?

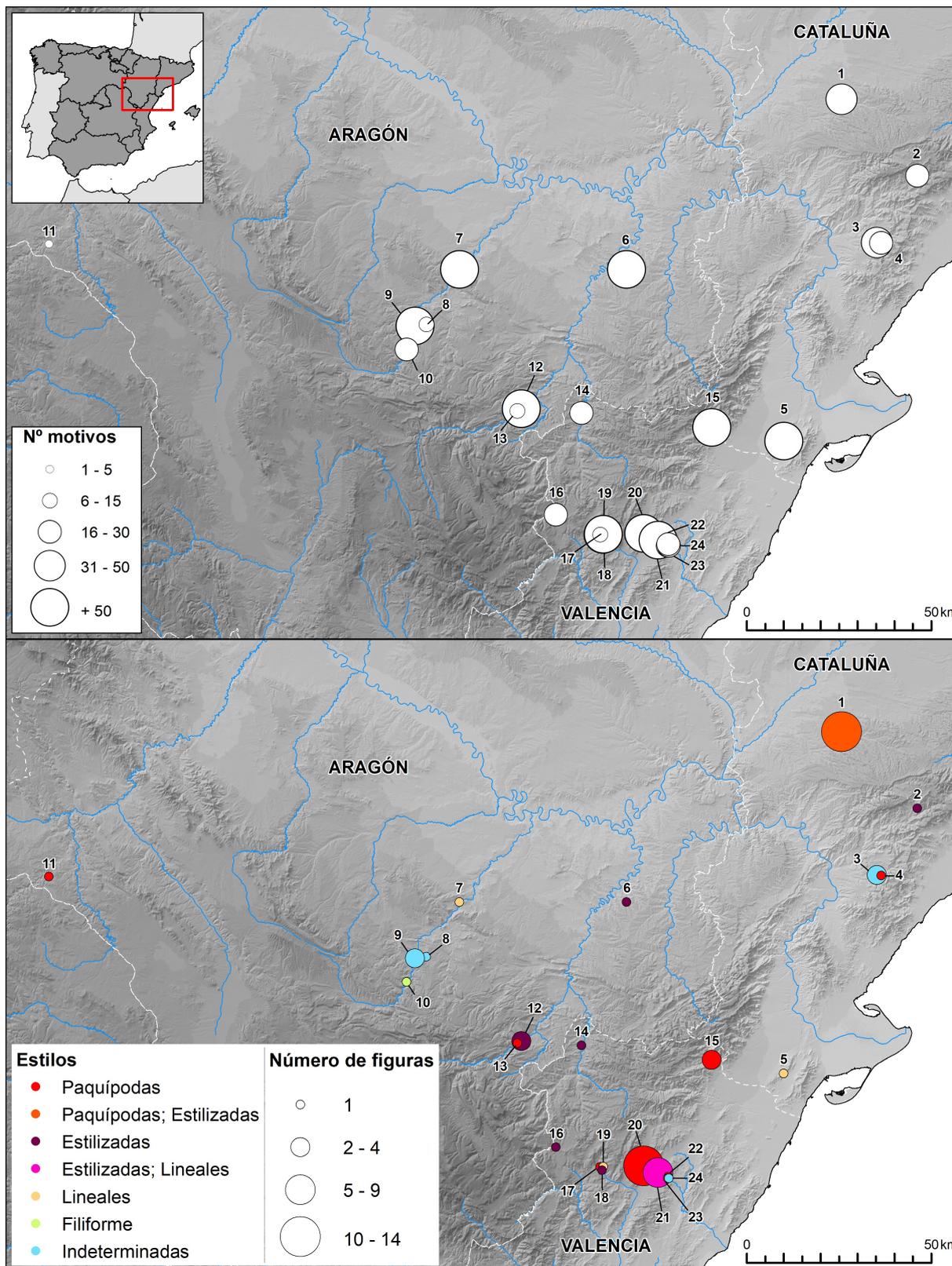


Figura 4. Localización de los yacimientos con antropomorfos femeninos del Bajo Aragón, El Maestrazgo y el Bajo Ebro e indicación del número total de motivos (arriba) y de figuras femeninas y estilo (abajo).

Nº figs.	Núm. sitio (fig. 1)	Nombre del sitio	N.º aprox. figs.	N.º figs. fem.	Estilo	Núm. sitio (fig. 1)	Nombre del sitio	Nº aprox. figs.	Nº figs. fem.	Estilo	Núm. sitio (fig. 1)	Nombre del sitio	Nº aprox. figs.	Nº figs. fem.	Estilo
+ 50	15	Cova del Polvorí	240	2	P	18	Cova Remigia. Abric V	759	1	E	19	Cingle de la Mola Remigia	259	1	L
						21	Coves dels Ribassals o del Civil. Abric III	159	1	E*	21	Coves dels Ribassals o del Civil. Abric III	159	1	L*
	20	Abrics de Centelles	330	14	P	6	Abrigo de Val del Charco del Agua Amarga	109	1	E	5	Abric d'Ermites I	170	1	L
						12	Abrigo de la Vacada	80	1	E	7	Abrigo de los Chaparros	115	1	L
31 - 50	1	La Roca dels Moros	41	8	P*	1	La Roca dels Moros	41	2	E*					
16 - 30	23	Covetes del Puntal	25	1	P	14	Cingle de Palanques. Abric A	30	1	E	10	El Cerrao	27	1	F
	22	Cova Alta del Lludoner	18	1	P	2	Abric del Grau del Tallat	24	1	E					
	4	Barranc de les Taulas I	18	1	P	16	Covatina de Tossalet del Mas de la Rambla	24	1	E					
6 - 15	13	Abrigo del Arquero del Pudial	13	1	P										
	17	Abrigo del Racó de Gasparo	8	1	P										
1 - 5	11	Roca Benedí	5	1	P										
Nº sitios	9					8					5				
Total			698	30				1226	9				698	5	

Tabla 2. Distribución de sitios según estilo y número total aproximado de figuras, siguiendo las agrupaciones numéricas establecidas por Bea (2012: tabla 3) (en los yacimientos con más de un estilo, que se repiten dentro de la tabla, solo cuentan como uno en la suma total).+: sitios con representaciones femeninas tanto de estilo paquípodado como estilizado. *: sitios con motivos femeninos tanto estilizados como lineales.

Nº aprox. figuras	Paquípodas	Estilizadas	Lineales	Filiformes	Total sitios*	Total sitios en Bea (2012)
≥50	2	4*	4*	0	10*	2
31-50	1*	1*	0	0	2*	4
16-30	3	3	0	1	7	5
6-15	2	0	0	0	2	8
1-5	1	0	0	0	1	33
Total sitios	9*	8**	4*	1	20	52

Tabla 3. Distribución de sitios según estilo y número total aproximado de figura. (n los yacimientos con más de un estilo, que se repiten dentro de la tabla, solo cuentan como uno en la suma total): .+ sitios con antropomorfos femeninos tanto de estilo paquípodado como estilizado; * sitios con motivos femeninos tanto estilizados como lineales.

3. LA MODELIZACIÓN DEL PAISAJE

La ejecución de los análisis espaciales se llevó a cabo mediante los softwares QGIS 3.30 y ESRI ArcMap 10.7, empleando como base cartográfica un Modelo Digital de Elevación (MDE) de 5 m de resolución disponible en el *Centro Nacional de Información Geográfica del Gobierno de España* (<https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>). Estos modelos se obtuvieron a través de vuelos LiDAR por el *Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA)*¹. Además de los MDE, estas propuestas analíticas también requieren de una base cartográfica asociada a los usos del suelo, empleando para ello los datos Corine Land Cover (<https://s2gic.cbk.waw.pl>) aunque con las oportunas adaptaciones para reducir su actualismo (Díaz-Andreu *et al.* 2017).

En nuestros análisis desarrollamos estudios de carácter particular de cada uno de los abrigos y sus entornos inmediatos, cuyas escalas de representación se sitúan en torno al 1:5.000. Para este nivel de observación, T. Hengl (2006) ha propuesto que una resolución espacial dentro del rango de 1,6–13,3 m sería suficiente, resultando innecesarios valores inferiores. En este sentido, los datos del proyecto *Corine Land Cover Data* creados por la *European Space Agency* se distribuyen en una capa ráster con una resolución de 10 m. Como requisito para el correcto funcionamiento de la herramienta que analiza la propagación del sonido, tanto el MDE como la capa de usos de suelo deben coincidir en resolución, por lo que se resolvió mantener constante la resolución de 10 m para todos los análisis, la cual encajaría en los rangos de Hengl para este tipo de escalas de análisis.

3.1. Análisis de visibilidad

3.1.1. Metodología

Para los análisis de visibilidad seguiremos el procedimiento especificado en García Atiénzar *et al.* (2022) basado, a su vez, en las propuestas relativas al campo de visibilidad y a las posibilidades de reconocimiento de un ser humano según la distancia establecidas por Fábregas-Álvarez y Parcero Oubiña (2019). Éstas consideran el tamaño de un individuo o

detalles de éste observables desde un punto del paisaje, entendiendo que se produce una pérdida de nitidez conforme aumenta la distancia (Ogburn 2006). Emplearemos para su modelización la herramienta *Individual Distance Viewshed* diseñada por Fábregas-Álvarez y Parcero Oubiña (2019) para ESRI ArcMap.

Para la implementación de esta herramienta es necesario definir, a través de una tabla de atributos asociada a la localización de los sitios, parámetros como la elevación de los murales rupestres –para cada punto se estableció una altura de 2 m desde la base de los paneles (OFFSET A), tomando en consideración la altura de las manifestaciones– y la altura del elemento observable (OFFSET B) –1,6 m, la altura promedio de un ser humano–. Además de la distancia, la herramienta IDV también toma en cuenta la vegetación como factor asociado a la pérdida de nitidez. El análisis se configuró dentro de la opción de ‘Paisaje con vegetación’, tomando en consideración los datos paleobotánicos y paleoambientales conocidos para los momentos iniciales del Holoceno en la fachada mediterránea peninsular, caracterizados por el desarrollo de formaciones boscosas dominadas por *Quercus* y otras angiospermas en detrimento de los pinares y las estepas abiertas de momentos previos (Carrión 2012; Carrión *et al.* 2010). Estos parámetros se definieron para considerar lo que se puede observar desde los yacimientos, pero también para valorar si los abrigos son visibles desde el paisaje. Siguiendo la metodología propuesta por los autores anteriormente citados, los resultados se clasifican en tres rangos: inmediato, medio y largo (Tabla 4).

Además del campo de visibilidad, un segundo análisis se relaciona con la amplitud visual explorada en el rango distancia media. Para este estudio consideramos las siguientes categorías:

- Parcial (<45°): están restringidas a zonas aisladas en las inmediaciones del abrigo y con amplitudes inferiores a los 45°
- Sectorial (45°-90°): se visualizan sin interrupción un punto cardinal o dos con interrupciones.
- Amplia (90°-180°): se observan desde el abrigo amplitudes sin apenas interrupciones hacia uno o dos puntos cardinales.
- Panorámica (>180°): se observa desde el abrigo, y sin apenas interrupciones, el horizonte hacia dos o más puntos cardinales.

¹ Una discusión sobre calidad y viabilidad de estos modelos digitales de elevación para análisis espaciales puede verse en García Atiénzar *et al.* (2022: 87-88)

Rango	Subrango	Descripción
Inmediato	Identificación de una Persona en concreto	(<60m) Se pueden determinar detalles específicos, es decir se puede reconocer a la persona.
	Reconocimiento de detalles del individuo	(<225m) Se puede distinguir el cuerpo humano e incluso la vestimenta.
Medio	Reconocimiento básico del individuo	(<600m) Se pueden reconocer las características básicas de lo que se observa, pudiendo reconocerse si se trata de humanos.
	Reconocimiento humano	(<1250-975m) Sería el límite de visibilidad para objetos de aproximadamente 1 metro de altura. Se pueden distinguir movimientos básicos de diferentes partes del cuerpo humano.
Largo	Detección inicial	(<2250-2100) Se puede distinguir a alguien en el campo de visión, pero sin poder determinar más allá de su mera presencia.

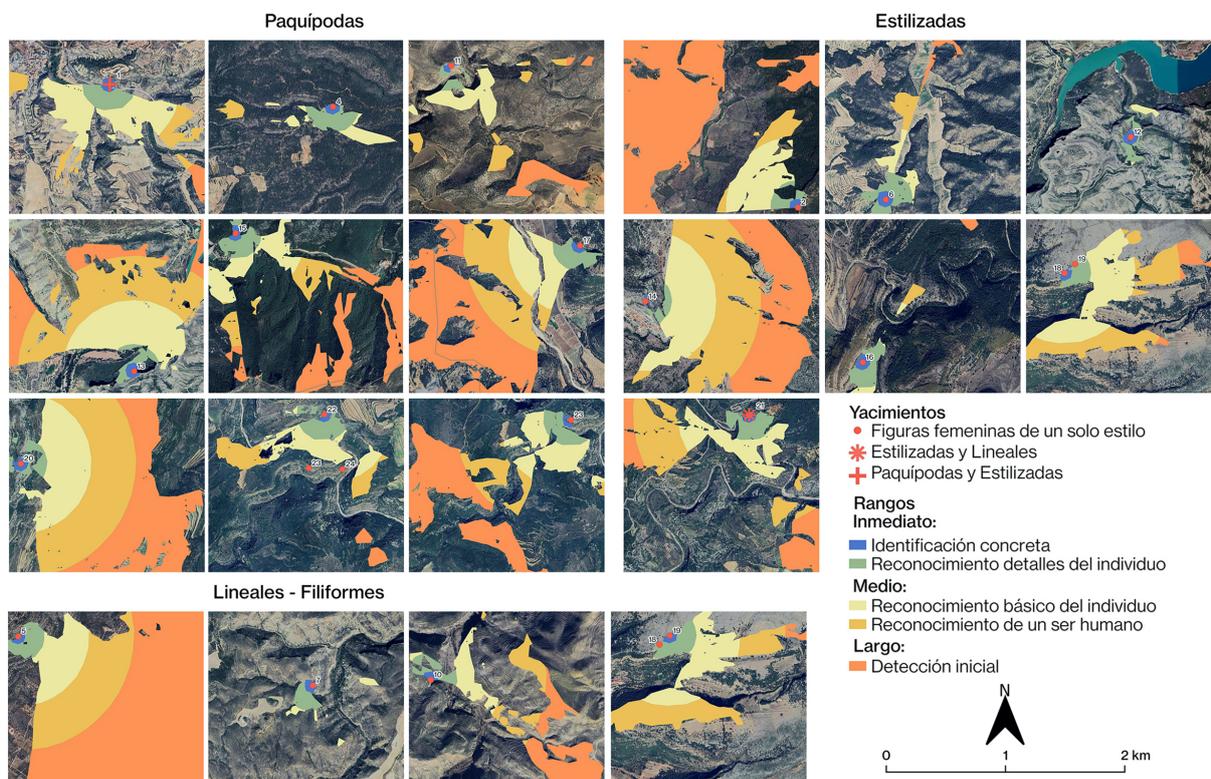
Tabla 4. Rangos de campo visual (a partir de Fábregas-Álvarez y Parcero-Oubiña 2019).

3.1.2 Resultados de análisis de visibilidad

Los análisis de visibilidad y su categorización (Fig. 5) señalan que los abrigos que cuentan con un campo de visibilidad más reducido, con menos de 1 ha en el rango largo, se reparten entre los estilos estilizado –abrigo de la Vacada y Covatina de Tossalet– y lineal –abrigo de los Chaparros–, además de yacimientos sin un estilo identificado –Cingle dels Tolls, Cañada

de Marco y Els Arcs–. Por otra parte, los conjuntos que cuentan con los mayores campos de visibilidad, de más de 250 ha, se distribuyen en los tres horizontes estilísticos y presentan un número de representaciones variable –Abric de Centelles, con mujeres del estilo paquípedo, Cingle de Palanques y Abric del Grau Tallat, con antropomorfos femeninos estilizados, y Abric d’Ermites, del estilo lineal–.

Figura 5. Visibilidad categorizada por rangos –inmediato, medio y largo– desde los sitios con representaciones femeninas



Por otra parte, no parece existir una correlación directa entre el número de motivos representados, el estilo y el campo visual. Esta falta de relación se corrobora al analizar estadísticamente los rangos de los campos de visibilidad, pues cada estilo presenta valores –media y mediana– similares (Fig. 6). No obstante, es necesario realizar dos puntualizaciones. En primer lugar, para el caso de los sitios con antropomorfos femeninos paquípodos, se observa un coeficiente de correlación ligeramente alto: 0,64 para el

rango de visibilidad largo, 0,54 para el rango medio y 0,62 para la suma de ambos, es decir, para el total del campo de visibilidad. En segundo lugar, aunque esta relación no funcione en líneas generales entre número de motivos, estilos y campo visual, con ciertas dudas con respecto a las paquípodas, sí se observan dos valores atípicos por sus elevados valores: el Abric de Centelles (330 motivos, 378 ha de visibilidad) y el Abric d'Ermites I (170 motivos, 393 ha de visibilidad).

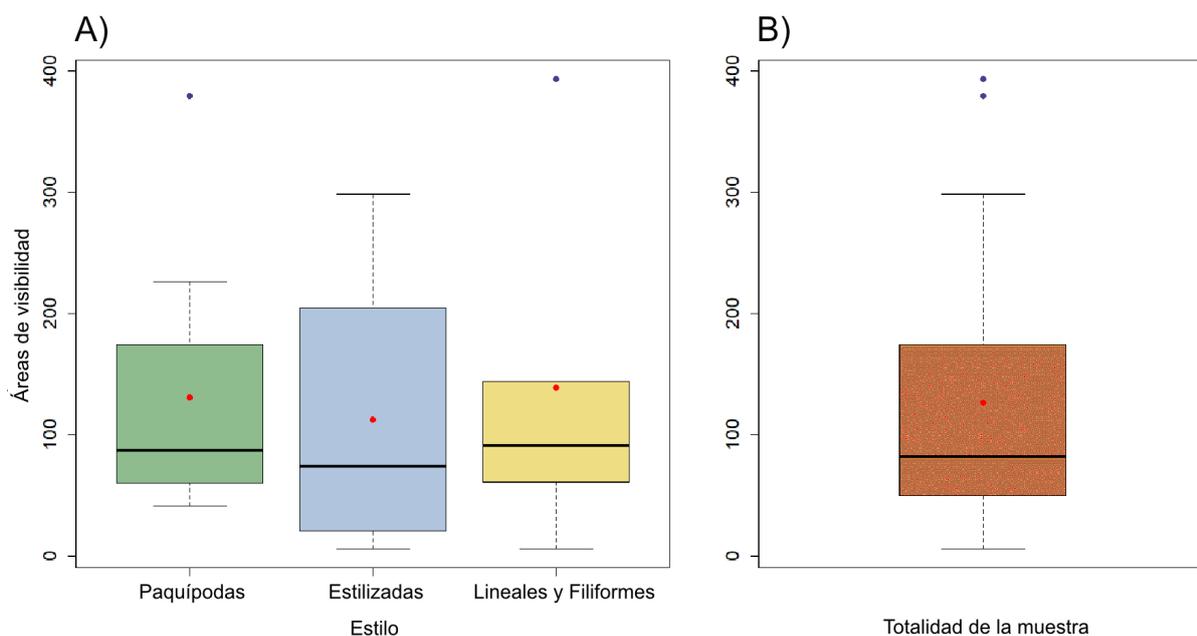


Figura 6. A) Relación entre los campos de visibilidad, considerando todos los rangos y el estilo. B) Relación entre el campo de visibilidad, considerando todos los rangos y la totalidad de la muestra. (Los puntos azules representan los valores atípicos –fuera del rango esperado–; los puntos rojos representan la media; la línea negra corresponde a la mediana).

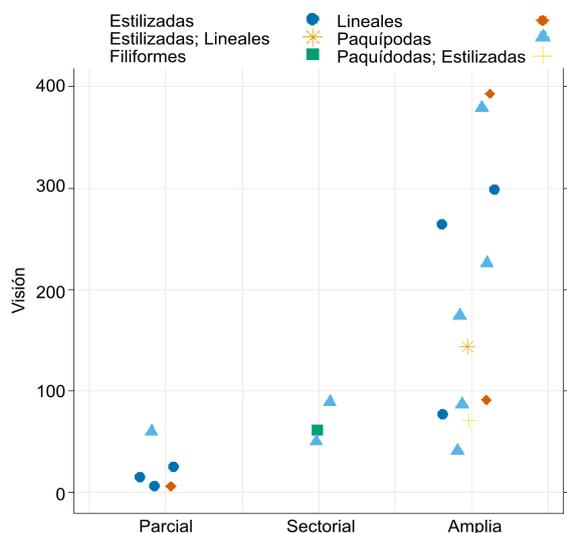


Figura 7. Relación entre la amplitud visual (eje horizontal) y el campo visual (eje vertical).

Además del campo visual, nuestro análisis aborda también la amplitud visual. En general, los sitios suelen ofrecer un campo amplio en el rango de visibilidad inmediato (Tabla 5). Sin embargo, para nuestro estudio hemos optado por enfocar la amplitud visual en el rango medio ya que éste se relaciona bien con la capacidad de ver y ser observado desde el sitio y el paisaje circundante, siendo aún posible identificar un ser humano con cierto detalle. A diferencia del rango inmediato, la amplitud visual en este caso puede verse interrumpida o restringida por la topografía del área. Así, la amplitud es, en la mayoría de los casos y valga la redundancia, amplia –de 90° a 180°–.

					Campos de Visibilidad (hectáreas)						Amplitud Visual			
	Nº (fig. 1)	Nombre del conjunto	Nº figs.	Estilo	Inmediato		Medio		Largo	Área Total	Parcial	Sectorial	Amplia	Panorámica
					Indiv.	Detalles Indiv.	Recon. básico	Recon. humano	Detecc. inicial					
Paquipedas	20	Abric de Centelles	330	P	1,11	4,27	35,29	78,67	259,5	378,83			x	
	15	Cova del Polvorí	240	P	0,97	6,25	18,93	10,61	52,38	89,1		x		
	1	La Roca dels Moros	41	P ⁺	1,04	5,98	26,96	14,46	22,40	70,80			x	
	23	Covetes del Puntal	25	P	0,55	5,27	17,69	17,63	45,91	87,06			x	
	4	Barranc de les Taules I	18	P	0,83	5,87	5,57	2,20	45,62	60,10	x			
	22	Cova Alta del Llidoner	18	P	0,65	5,84	13,31	10,48	10,64	40,92			x	
	13	Arquero del Pudial	13	P	1,12	3,35	34,2	50,35	136,76	225,77			x	
	17	Racó de Gasparo	8	P	0,75	5,38	18,52	36,64	112,82	174,11			x	
	11	Roca Benedí	5	P	0,48	1,86	11,12	6,37	30,48	50,31		x		
		Total	698		7,43	44,06	181,61	227,4	716,51	1177	1	2	6	0
	Media	77		0,86	4,9	20,18	25,27	79,61	130,78	11%	22%	67%		
Estilizadas	18	Cova Remigia. Abric V	759	E	0,69	3,45	28,51	24,79	19,56	77			x	
	21	Abric III de C. del Civil	159	E*	0,59	5,93	18,46	25,58	93,5	144			x	
	6	Val del Charco	109	E	1,4	7,49	5,30	4,17	6,86	25,22	x			
	12	La Vacada	80	E	1,16	2,53	1,18	0	0,69	5,54	x			
	1	La Roca dels Moros	41	E*	1,04	5,98	26,96	14,46	22,40	70,80			x	
	14	Ab. A Cingle de Palanques	30	E	0,29	2,19	36,28	65,12	193,87	297,74			x	
	2	Grau del Tallat	24	E	0,62	2,62	27,73	14,21	219,31	264,49			x	
	16	C. Tossalet del Mas	24	E	1,18	5,38	2,99	4,32	1,45	15,32	x			
		Total	1226		6,94	35,56	147,42	152,62	557,63	900,18	3	0	5	0
		Media	153		0,87	4,45	18,43	19,07	69,7	112,52	37%		63%	
Lineales y filiformes	19	Cingle de la Mola Remigia	259	L	0,72	5,62	20,15	25,49	39,09	91,06			X	
	5	Abric d'Ermes I	170	L	0,7	5,89	20,39	42,65	323,88	393,50			X	
	21	Abric III de C. del Civil	159	L*	0,589	5,932	18,46	25,57	93,49	144,05			X	
	7	Los Chaparros	115	L	0,81	3,15	1,85	0	0	5,81	X			
	10	El Cerrao	27	F	0,68	3,43	8,75	10,07	38,08	61		X		
		Total	698		3,5	24,01	69,59	103,78	494,55	811,06	1	1	3	0
	Media	146		0,7	4,8	13,91	20,76	98,9	162,21	25%	25%	50%	0	

Tabla 5. Visibilidad de los abrigos por estilo.

Los sitios se ordenan dentro de cada estilo por la cantidad del número de motivos, de mayor a menor (en los yacimientos con más de un estilo, que se repiten dentro de la tabla, solo cuentan como uno en la suma total).

+ sitios con figuras femeninas tanto de estilo paquipedo como estilizado.

* sitios con motivos femeninos tanto estilizados como lineales.

Por otra parte, se observa una cierta concordancia, hasta cierto punto lógica, entre los sitios con valores de campo visual bajos y amplitud visual parcial, lo que parece indicar que están relativamente escondidos en el paisaje por encontrarse, por ejemplo, dentro de barrancos encajonados. Asimismo, los sitios que presentan unos extensos campos de visibilidad tienen también una amplitud visual extensa, lo que implica que son visibles a lo largo del paisaje y, por lo tanto, presentan a su vez un mayor control visual (Fig. 7).

3.2. Análisis de propagación del sonido

3.2.1. Metodología

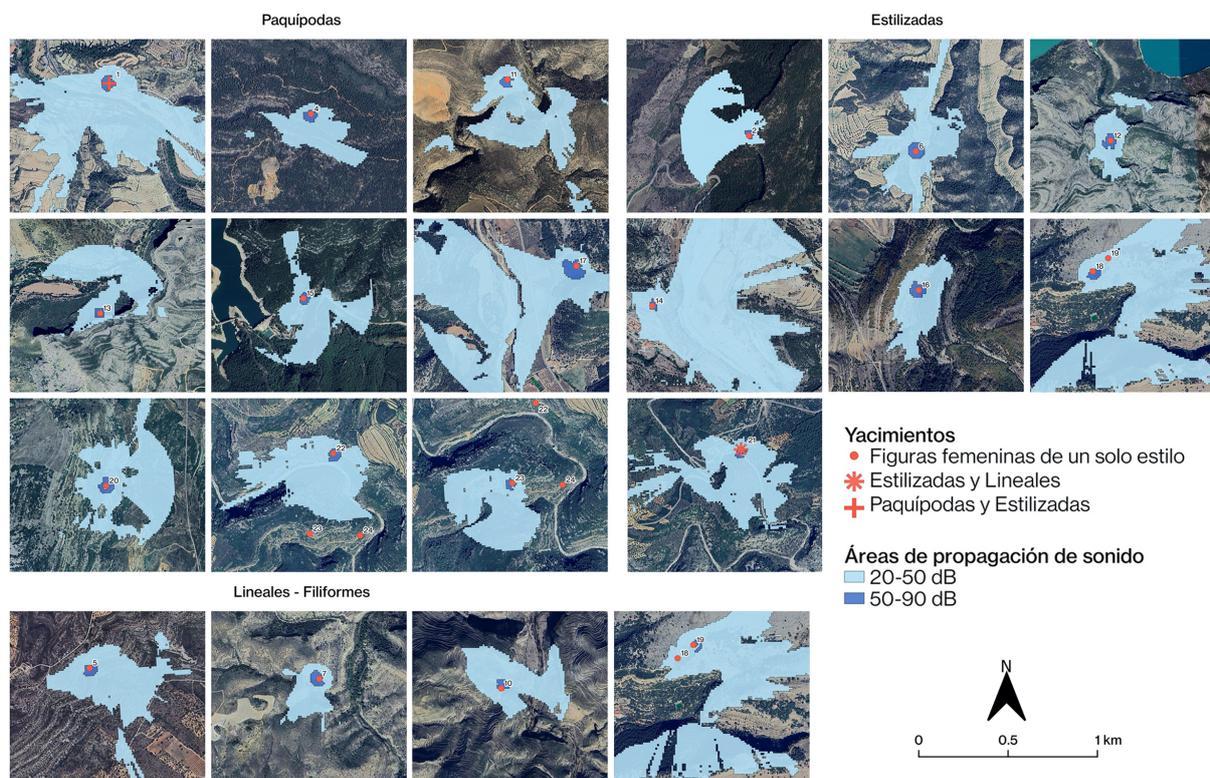
Para los análisis de propagación del sonido se utilizó la herramienta *Sound Mapping Tools* del script SPreAD-GIS, desarrollada por Reed, Boggs y Mann (2012) para ESRI ArcMap y testada en el análisis de contextos con arte rupestre en trabajos anteriores (Díaz-Andreu *et al.* 2017; García Atiénzar *et al.* 2022). Esta herramienta se basa en el *System for the*

Prediction of Acoustic Detectability –SPreAD– desarrollado por el Servicio Forestal de EE. UU. para gestionar el ruido de las actividades recreativas al aire libre. Utiliza la física de la propagación del sonido para hacer predicciones del nivel de sonido a través del paisaje. En nuestro caso, para llevar a cabo los análisis se configuró una fuente de sonido de 90 dB y un rango de frecuencias entre 500 y 1500 Hz, valores que se corresponden con los ofrecidos por instrumentos prehistóricos de percusión y voces humanas (Díaz-Andreu *et al.* 2017; Mattioli *et al.* 2019).

Las condiciones ambientales establecidas, cuya variabilidad es un elemento para tener en cuenta en la propagación del ruido, fueron 25°C de temperatura ambiente, una humedad del 50% y ausencia de viento.

Para la variante de la vegetación y la cobertura del suelo, igualmente condicionantes, se tomaron los ya mencionados datos del proyecto *Corine Land Cover*, adaptándolos a los requerimientos de la herramienta a partir de la metodología descrita en García Atiénzar *et al.* (2022) y Díaz-Andreu *et al.* (2017), mientras que la base topográfica fue la empleada en los análisis de visibilidad.

Figura 8. Áreas de propagación de sonido por yacimiento.



3.2.2. Resultados de análisis de propagación del sonido

Los resultados revelan que las áreas en las cuales se propaga el sonido son generalmente más reducidas que los campos visuales (Fig. 8). Sin embargo, al igual que en el caso de la visibilidad, también se observa una cierta variedad de áreas de propagación de sonido, aunque la variabilidad no es tan grande. Para una mejor comprensión de los resultados, se han distinguido dos intervalos: 20-50 dB y 50-90 dB, de los cuales los segundos son especialmente pertinentes debido a que se asocian con una escucha clara de voces humanas en el entorno inmediato

Si analizamos las áreas de propagación de sonido por intervalos, notamos una escasa variación. Sin embargo, si analizamos la suma de los dos intervalos (de 20 a 90 dB), se observa una mayor variabilidad entre

sitios. En este sentido, es importante resaltar que los resultados y su poca variabilidad responden a la propia naturaleza de la propagación del sonido. Por otra parte, los resultados de los análisis de propagación del sonido que hemos alizado no cambian significativamente si comparamos la totalidad de la muestra con la de cada estilo por separado (Fig. 9). Al igual que en el caso de la visibilidad, en cada uno de los tres estilos tenemos áreas de propagación de sonido tanto amplias como reducidas, lo que hace que la media tenga poca variabilidad. Si relacionamos el número de motivos presentes y la propagación, vemos que hay sitios con 1-15 motivos (Tablas 2 y 3) con áreas sonoras grandes y pequeñas, observándose lo mismo en sitios con más de 50 motivos. Por lo tanto, no parece existir ninguna relación lineal entre el número de representaciones y el área de propagación del sonido.

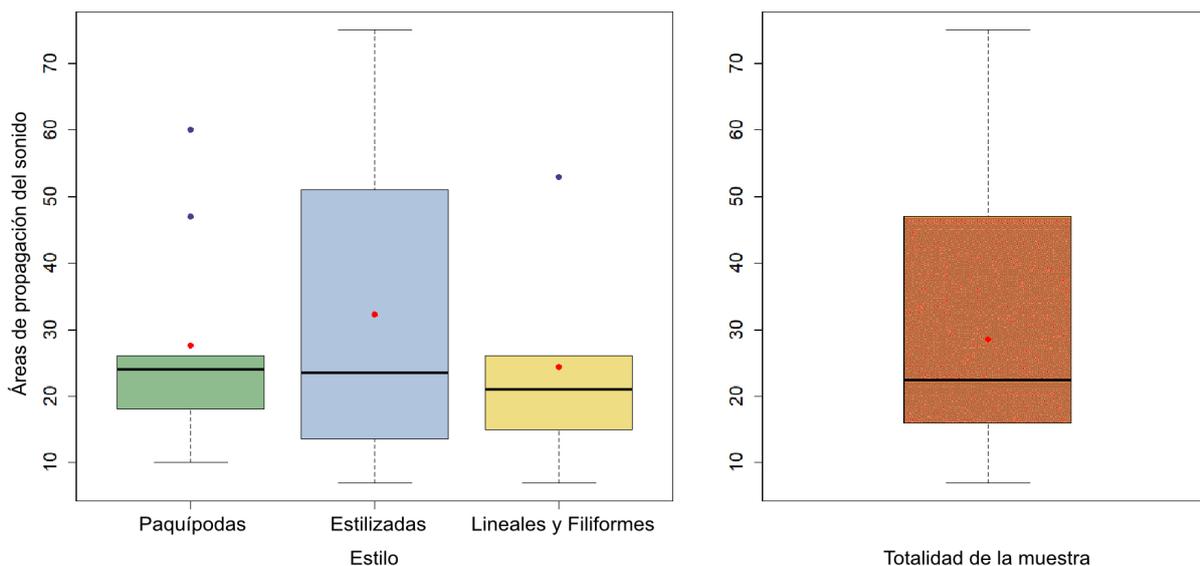


Figura 9. Relación entre las áreas de propagación del sonido por estilo y en la totalidad de la muestra. (Los puntos azules representan los valores atípicos –fuera del rango esperado–; los puntos rojos representan la media; la línea negra corresponde a la mediana)..

4. DISCUSIÓN

Una vez observadas las variables a través de los análisis espaciales realizados, podemos responder las preguntas planteadas en relación con la visibilidad y la propagación del sonido en los sitios con figuras femeninas.

¿Varía la visibilidad y la propagación del sonido desde los abrigos con figuras femeninas según su estilo? Los resultados muestran que la variación no es

estadísticamente significativa. En cuanto a los campos de visibilidad, los sitios de los tres estilos presentan un promedio similar, al igual que ocurre con las áreas de propagación del sonido (Figs. 6 y 9).

Todos los horizontes estilísticos cuentan con, al menos, un yacimiento con campo de visibilidad amplio y un área de propagación de sonido extensa, presentando ambas características algunos de ellos. Sin embargo, en los estilos paquípedo y lineal-filiforme, los valores elevados son atípicos, es decir, corresponden a sitios específicos que resaltan sobre el resto.

En contraste, los abrigos con motivos estilizados, aunque también muestran valores altos, especialmente en lo que se refiere a la propagación de sonido, donde superan los valores de los otros estilos, no presentan valores atípicos en comparación con otros sitios del mismo estilo. Esto sugiere que, posiblemente, existiera un yacimiento con motivos representando a mujeres para cada estilo con grandes campos de visibilidad y/o áreas de propagación de sonido, lo que proporcionaría un control visual o sonoro significativo, mientras que en el resto de los sitios estas características sensoriales no parecen haber tenido gran importancia.

La segunda pregunta se refería a la relación entre el número total de motivos en los abrigos y la visibilidad y propagación de sonido desde estos, mientras que la tercera añade la variable de estilo a la pregunta anterior. Ya hemos apuntado que, tomando en cuenta todos los sitios de arte levantino en el área analizada, independientemente de si hay mujeres representadas en ellos o no, predominan los abrigos con pocos motivos (Bea 2012: tabla. 1), algo que no ocurre cuando la muestra se restringe a los sitios con figuras femeninas. Es decir, las figuras femeninas tienden a estar en yacimientos con un número alto de representaciones.

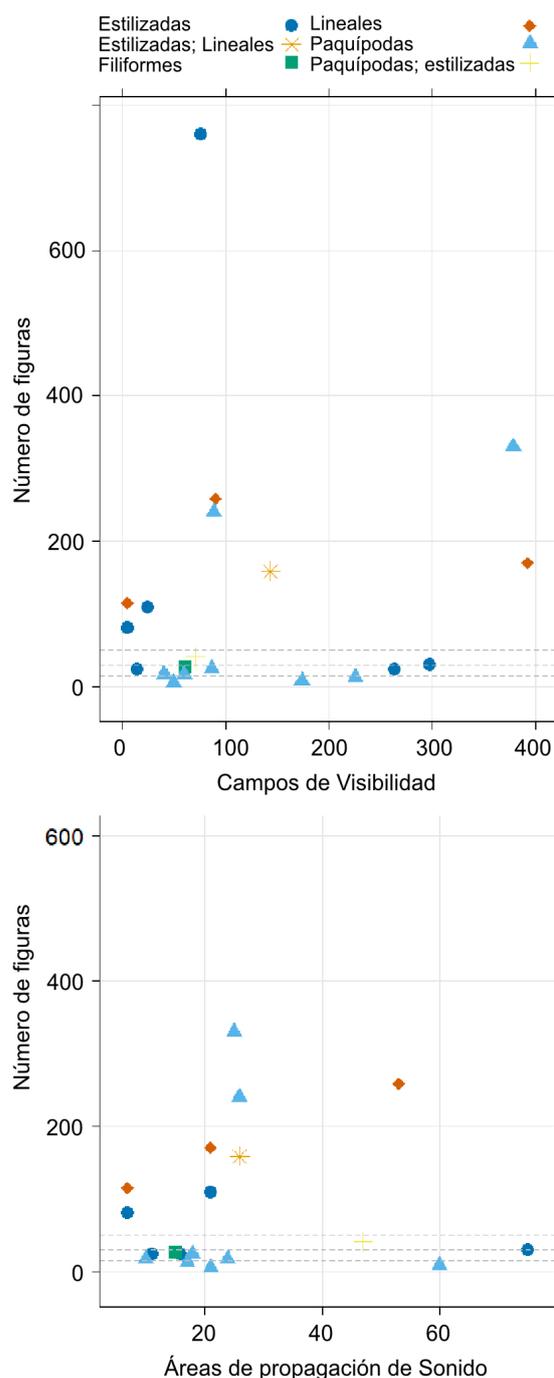
Existen sitios excepcionales que resaltan por tener alto número de imágenes con grandes áreas de visión o propagación del sonido. En este sentido, y tomando en consideración únicamente la variable visibilidad, el Abric de Centelles, con representaciones paquípodas, cuenta con valores elevados, tanto en motivos como en campos de visibilidad, así como el Abric de Ermites I, en este caso de estilo lineal, que evidencia una visión amplia y un gran número de pinturas.

En cuanto a la propagación de sonido, existen dos yacimientos con valores altos en número de motivos y en área de propagación: Cova Remigia, con figuraciones femeninas estilizadas, y Cingle de la Mola Remigia, con representaciones lineales.

Los momentos estilísticos que hemos apuntado siguen señalando la variabilidad que observábamos sin tener en cuenta el número de motivos. En este caso no se identifican tendencias definitivas, aunque sí que existe, al menos, un sitio excepcional por estilo que presenta un número insólito (por su cantidad) de representaciones, además de una visibilidad considerable o un significativo potencial para propagar el sonido (Fig. 9).

Como acabamos de apuntar, en cada horizonte estilístico destacan dos o tres yacimientos con un área de visibilidad y/o de propagación de sonido amplia: en las paquípodas, Abric de Centelles (330 motivos) y Abric del Racó del Gasparo; en las estilizadas,

Figura 10. Relación entre el número total aproximado de figuras en un sitio y los campos de visión y áreas de propagación de sonido. Las líneas punteadas indican las categorías siguiendo las agrupaciones numéricas establecidas por Bea (2012; Tabla 3).



					Áreas de propagación de sonido			
	Número (fig. 1)	Nombre del conjunto	Nº figs.	Estilo	20-50 dB	50-90 dB	Área total	
Paquípodas	20	Abrics de Centelles	330	P	24,17	0,57	24,74	
	15	Cova del Polvorí	240	P	15,26	0,3	15,56	
	1	La Roca dels Moros	41	P ⁺	46,21	0,46	46,67	
	23	Covetes del Puntal.	25	P	17,43	0,25	17,68	
	4	Barranc de les Taules I	18	P	9,67	0,4	10,7	
	22	Cova Alta del Llidoner	18	P	23,37	0,37	23,74	
	13	Abrigo del Arquero del Pudial	13	P	16,3	0,25	16,55	
	17	Abrigo del Racó de Gasparo	8	P	58,55	0,99	59,54	
	11	Roca Benedí	5	P	20,44	0,33	20,77	
	Total			698		231,4	3,92	235,32
	Media			77		25,71	0,44	26,15
Estilizadas	18	Cova Remigia. Abric V	759	E	54,91	0,36	55,27	
	21	Coves dels Ribassals o del Civil. Abric III	159	E*	25,22	0,26	25,48	
	6	Abrigo de Val del Charco del Agua Amarga	109	E	19,88	0,69	20,57	
	12	Abrigo de la Vacada	80	E	6,71	0,48	7,19	
	1	La Roca dels Moros	41	E ⁺	46,21	0,46	46,67	
	14	Cingle de Palanques. Abric A	30	E	74,47	0,18	74,65	
	2	Abric del Grau del Tallat	24	E	15,98	0,19	16,17	
	16	Covatina de Tossalet del Mas de la Rambla	24	E	10,35	0,57	10,92	
	Total			1226		253,73	3,19	256,92
	Media			153		31,72	0,40	32,12
Lineales y filiformes	19	Cingle de la Mola Remigia	259	L	53	0,2	53,2	
	5	Abric d'Ermites I	170	L	20,48	0,41	20,89	
	21	Coves dels Ribassals o del Civil. Abric III	159	L*	25,22	0,26	25,48	
	7	Abrigo de los Chaparros	115	L	6,26	0,51	6,77	
	10	El Cerrao	27	F	14,4	0,33	14,73	
	Total			698		119,36	1,71	121,07
	Media			146		23,87	0,34	24,21

Tabla 6. Propagación del sonido desde los abrigos por estilo. Los sitios se ordenan dentro de cada estilo por la cantidad del número de manifestaciones, de mayor a menor. +sitios con antropomorfos femeninos tanto de estilo paquípedo como estilizado; *sitios con mujeres tanto estilizados como lineales. En los yacimientos con más de un estilo, que se repiten dentro de la tabla, solo cuentan como uno en la suma total.

Cova Remígia (759), Cingle del Palanques (30) Abric del Grau Tallat (24); y en las lineales-filiformes, Abric d'Ermites I (170) y Cingle de la Mola Remigia (259).

Estos abrigos se distribuyen entre todos los rangos de número de pinturas. Sin embargo, podemos destacar que en cada horizonte estilístico hay, al menos, un yacimiento con un alto número (más de 200) de representaciones rupestres (Tabla 7) y amplias áreas de visibilidad o propagación de sonido. Por lo tanto, parece existir, una tendencia entre los sitios con

gran número de motivos, a tener una gran visibilidad y/o una alta capacidad de propagación del sonido. Es decir, un alto número de pinturas implica áreas amplias de visibilidad o propagación de sonido, pero tener extensa visión o amplia sonoridad no necesariamente significa muchas figuras. Así, el número de motivos presentes sí parece estar condicionado por las áreas de visibilidad o sonido, mientras que éstas no dependen de la cantidad de representaciones rupestres.

Estilo	Núm. (fig. 1)	Nombre del conjunto	Nº de figuras	Área de visibilidad amplia	Propagación del sonido notable
Paquípodas	20	Abrics de Centelles	330	X	
	1	La Roca dels Moros	41		X
	15	Cova del Polvorí	240		
	17	Abrigo del Racó de Gasparo	8		X
Estilizados	18	Cova Remigia. Abric V	759		X
	14	Cingle de Palanques. Abric A	30	X	X
	2	Abric del Grau del Tallat	24	X	
Lineales	19	Cingle de la Mola Remigia	259		X
	5	Abric d'Ermitees I	170	X	

Tabla 7. Resultados más representativos de los análisis de visibilidad, propagación de sonido y su correlación con el número de representaciones.

5. CONCLUSIONES

Este trabajo se planteó inicialmente con el objetivo de analizar si los abrigos con representaciones de mujeres en el arte levantino de la zona del Bajo Aragón, el Bajo Ebro y El Maestrazgo presentaban peculiaridades en relación con su visibilidad o por su potencial como sitios desde los cuales propagar mensajes sonoros. Para ello se han tomado en consideración yacimientos con figuras femeninas a lo largo de cada uno de los horizontes estilísticos, prestando especial atención al número de motivos en cada sitio como posible elemento significativo.

Tras nuestro análisis, podemos señalar que, a grandes rasgos, no se observan diferencias drásticas con respecto a las visibilidad y propagación de sonido entre los diferentes estilos. Sin embargo, es interesante comprobar que, al menos, existe un yacimiento por estilo con gran número de motivos (más de 200) y/o una visibilidad excepcional o un notable potencial para propagar el sonido. Además, es también reseñable que los cuatro abrigos rupestres con más de 200 representaciones, así como los sitios con visibilidad o propagación de sonido amplios, se concentran en una misma área de la actual provincia de Castellón, dejando otras regiones, como la vertiente aragonesa, sin ningún sitio con más de 200 motivos.

Con estos datos, puede inferirse que únicamente estos cuatro yacimientos (Tabla 7) pudieran ser considerados espacios de agregación social, no solo por su perceptibilidad en el espacio, ya sea visualmente o por su sonoridad, sino también por el elevado número de motivos representados en ellos –más de 200 motivos–. Por otro lado, se han registrado casos con

campo de visibilidad y propagación de sonido reducidos, así como otros con alta visibilidad o con largas áreas de propagación de sonido con un número reducido de pinturas. Todos ellos, probablemente, tendrían funcionalidades diferentes, lo que no hace sino reforzar la propuesta, ya planteada por otros autores (Cruz 2005; Fairén 2004; Martínez García 1998), de que los diferentes espacios con arte rupestre no tuvieron por qué desempeñar una misma funcionalidad.

En este sentido, y como propuesta de futuro, sería interesante añadir al análisis de visibilidad y de propagación de sonido los sitios que no tienen figuras femeninas como medio de establecer una comparación entre ambos grupos y los diferentes estilos, tarea que supera ampliamente los límites de este trabajo. Asimismo, consideramos que sería pertinente hacer análisis de los sitios con representaciones femeninas que vayan más allá de nuestra área de estudio y de la muestra analizada (Fernández Macías *et al.* 2023), considerando también yacimientos en los que se han reconocido figuras femeninas en la zona más meridional del arte levantino.

En resumen, debemos señalar que las representaciones de mujeres se ejecutaron en una amplia variedad de sitios en los que aparecen representados los cuatro estilos levantinos, mostrando alta y baja visibilidad y mejores y peores características para la propagación del sonido. Por otra parte, los sitios con motivos femeninos no estuvieron limitados a un único tipo de espacio y, por ende, tampoco a un único uso, de lo que se infiere que tuvieron una constante presencia en la vida social y ritual asociada a la creación de estas manifestaciones rupestres.

Por último, las figuras femeninas se incluyeron, con mayor proporción que los sitios sin ellas, en abrigos rupestres con un extraordinario número de representaciones. Algunos de estos abrigos, además, tienden a mostrar una gran capacidad de controlar visualmente el paisaje –o de ser vistos desde una amplia área a su alrededor– y de propagar el sonido hacia el entorno inmediato. Así, y aunque las mujeres tuvieron una presencia minoritaria en número en el arte levantino, su importancia social fue lo suficientemente relevante como para estar representadas en una gran variedad de yacimientos, incluyendo algunos sitios con fuerte carga simbólica para la comunidad.

AGRADECIMIENTOS

Este artículo forma parte del proyecto *ERC Artsoundscapes* (Acuerdo de subvención nº 787842) que ha recibido financiación del Consejo Europeo de Investigación (ERC) en el marco del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea. IP: Margarita Díaz-Andreu. Todos los autores han contribuido en la elaboración del trabajo a partes iguales.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso Tejada, A. y Grimal, A. (1993). La mujer en el arte de los cazadores recolectores epipaleolíticos. *Gala*, 2: 11–50.
- Alonso Tejada, A. y Grimal, A. (1995). Mujeres en la Prehistoria. *Revista de Arqueología*, 176: 8–17.
- Álvarez-Morales, L., Santos da Rosa, N., Benítez-Aragón, D., Fernández Macías, L., Lazarich, M. y Díaz-Andreu, M. (2023a). The Bacinete Main Shelter: A Prehistoric Theatre? *Acoustics*, 5(1), 299–319. <https://doi.org/10.3390/acoustics5010018>
- Álvarez-Morales, L., Santos Da Rosa, N., Benítez-Aragón, D., Lazarich, M. y Díaz-Andreu, M. (2023b). Acústica de recintos prehistóricos: Estudio arqueoacústico de Palomas I. En *4º Congreso Español de Acústica -Tecnacústica 2023*. Cuenca.
- Álvarez-Morales, L., Santos Da Rosa, N., Benítez-Aragón, D., Lazarich, M. y Díaz-Andreu, M. (2023c). Recovering the intangible acoustic heritage of rock art sites: El Tajo de las Figuras as a case study. 2023 Immersive and 3D Audio: *From Architecture to Automotive (I3DA)*: 1–7. <https://doi.org/10.1109/I3DA57090.2023.10289188>
- Andreu, J., Ariño Verdú, A., Perales, P., Picazo Millán, J. V. y Sancho, A. (1982). Las pinturas levantinas de El Cerro (Obón, Teruel). *Kalathos*, 2: 83–116.
- Bea, M. (2006). *Variabilidad estilística y distribución territorial del arte rupestre levantino en Aragón: El ejemplo de La Vacada (Castellote, Teruel)*. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Bea, M. (2012). Espacios recurrentes y jerarquización territorial en el arte rupestre levantino de Aragón. En J. J. García Arranz, H. Collado Giraldo y G. Nash (Eds.): *El problema 'Levantino': Arte rupestre postpaleolítico en la Península Ibérica*. Cáceres.
- Beltrán Martínez, A. (1966). Sobre representaciones femeninas en el arte rupestre levantino. En *IX Congreso Nacional de Arqueología (Valladolid, 1965)* (pp. 90–92). Valladolid.
- Beltrán Martínez, A. (2002). *Las pinturas rupestres del abrigo de Val del Charco del Agua Amarga de Alcañiz*. Zaragoza.
- Breuil, H. y Cabré Aguiló, J. (1909). Les peintures rupestres du Bassin Inferieur de l'Ebre: I. les roches peints de Calapatá à Cretas (Bas Aragon); II, Les fresques à l'air libre de Cogul, province de Lérida (Catalogne). *L'Anthropologie*, 20: 1–21.
- Carrión, J. S. (Ed.) (2012). *Paleoflora y Paleovegetación de la Península Ibérica e Islas Baleares: Plioceno-Cuaternario*. Ministerio Economía y Competitividad, Universidad de Murcia, Fundación Séneca. Murcia.
- Carrión, J. S., Fernández, S., González-Sampérez, P., Gil-Romera, G., Badal, E., Carrión-Marco, Y., López-Merino, L., López-Sáez, J. A., Fierro, E. y Burjachs, F. (2010). Expected trends and surprises in the Lateglacial and Holocene vegetation history of the Iberian Peninsula and Balearic Islands. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 162(3): 458–475. <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2009.12.007>
- Cruz Berrocal, M. (2005). *Paisaje y arte rupestre. Patrones de localización de la pintura levantina*. British Archaeological Reports, i.s., 1409. Archaeopress. Oxford.
- Díaz-Andreu, M. (1999). El estudio de género en el arte levantino: Una asignatura pendiente. *Sagvntum: Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia, Extra-2*: 405–412. Valencia.
- Díaz-Andreu, M., Fernández Macías, L. y Santos Da Rosa, N. (2022). Danzando sobre las rocas: La identificación de una práctica cultural inmaterial en la zona meridional del arte levantino. En R. Viñas (Ed.): *II Jornades Internacionals d'Art Prehistòric de l'Arc Mediterrani de la Península Ibérica* (pp. 199–216). Montblanc.
- Díaz-Andreu, M., Fernández Macías, L. y Santos Da Rosa, N. (2024). From graceful and feminine to silenced: The study of female representations in Spanish Levantine rock art. En A. Augereau y C. Trémeaud (Eds.): *Hiatus, lacunes et absences: Identifier et interpréter les vides archéologiques / Hiatus, lacuna and absences: Identifying and interpreting archaeological gaps*. Actes du 29e Congrès préhistorique de France 31 mai-4 juin 2021, Toulouse [session: Où sont les femmes? Archéologie du genre dans la Préhistoire et la Protohistoire: La France à l'écart des gender studies?] (pp. 83–80). Société Préhistorique Française.
- Díaz-Andreu, M., García Atiénzar, G., García Benito, C. y Mattioli, T. (2017). Do you hear what I see? Analyzing visibility and audibility through alternative methods in the rock art landscape of the Alicante mountains. *Journal of Anthropological Research*, 73(2): 181–213.
- Domingo Sanz, I. (2005). *Técnica y ejecución de la figura en el arte levantino: Hacia una definición actualizada del concepto de estilo: Validez y limitaciones*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia. <https://roderic.uv.es/items/3c3505ec-6688-42e9-8562-7d642b6c0a48> (Consulta 09-01-2025).
- Domingo Sanz, I. (2012). A theoretical Approach to Style in Levantine Rock Art. En J. McDonald y P. Veth (Eds.): *A Companion to Rock Art* (pp. 306–322). Blackwell Publishing. Oxford.

- Escoriza Mateu, T. (2002). La representación del cuerpo femenino. Mujeres y Arte Rupestre Levantino en el Arco Mediterráneo de la Península Ibérica. *Revista Atlántica Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 5: 349–352.
- Escoriza, T. (2011). Política e ideología en el Arte Rupestre Levantino. Mujeres y Explotación Económica. Pluriversidad. *Revista de Ciencias Sociales de Los Llanos Venezolanos*, 1, s.p.
- Fábrega-Álvarez, P. y Parcero-Oubiña, C. (2019). Now you see me. An assessment of the visual recognition and control of individuals in archaeological landscapes. *Journal of Archaeological Science*, 104: 56–74. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2019.02.002>
- Fairén Jiménez, S. (2004). Rock-art and the transition to farming. The Neolithic landscape of the central Mediterranean coast of Spain. *Oxford Journal of Archaeology*, 23(1): 1–19. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0092.2004.00199.x>
- Fernández Macías, L., Santos Da Rosa, N. y Díaz-Andreu, M. (2023). Las representaciones femeninas en el Arte Levantino del Bajo Aragón, Maestrazgo y Bajo Ebro. *Sagvntvm. Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia*, 55: 45–68. <http://dx.doi.org/10.7203/SAGVNTVM.55.24296>
- García Arranz, J. J., Collado Giraldo, H. y Nash, G. (2012). *El problema "Levantino": Arte rupestre postpaleolítico en la Península Ibérica*. Cáceres.
- García Atiénzar, G., Barciela González, V., Santos Da Rosa, N. y Díaz-Andreu, M. (2022). La modelización del paisaje: Iconografía y percepciones visual y sonora en el arte rupestre macroesquemático. *Virtual Archaeology Review*, 13(27): 81–99. <https://doi.org/10.4995/var.2022.16998>
- Hengl, T. (2006). Finding the right pixel size. *Computers and Geosciences*, 32(9): 1283–1298. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2005.11.008>
- Lillo Bernabeu, M. (2014). *La imagen de la mujer en el arte prehistórico del arco mediterráneo de la península ibérica*. Tesis doctoral. Universitat d'Alacant. <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/45725> (Consulta 09-01-2025)
- López-Mochales, S., Alvarez-Morales, L., Da Rosa, N. S., Lazarich, M., Díaz-Andreu, M. y Escera, C. (2023). Psychoacoustics of rock art sites: The case study of the shelters Diosa I and Horadada (Cádiz, Spain). 2023 *Immersive and 3D Audio: From Architecture to Automotive (I3DA)*: 1–8. <https://doi.org/10.1109/I3DA57090.2023.10289519>
- López-Montalvo, E. (2007). *Análisis interno del Arte Levantino: La composición y el espacio a partir de la sistematización del núcleo Valltorta-Gassulla*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia. <https://roderic.uv.es/items/41bf3ce3-4493-4df3-b4c2-bbb032aa4f00> (Consulta 09-01-2025)
- López-Montalvo, E. (2009). Caracterización de la secuencia levantina a partir de la composición y el espacio gráfico: El núcleo Valltorta-Gassulla como modelo de estudio. En J. A. López Mira, R. Martínez Valle y C. Matamoros (Eds.): *El Arte Rupestre del Arco Mediterráneo de la Península Ibérica: 10 años en la lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO* (pp. 81–94). Valencia.
- López-Montalvo, E. (2024). La mujer en el arte levantino: Imágenes del pasado, miradas del presente. En B. Soler Mayor y P. Jardón Giner (Eds.): *Innovando en los discursos, avanzando en la investigación*. V Jornadas Pastwomen. 20-21 de diciembre 2022 (pp. 99–137). Museu de Prehistòria de València. Valencia.
- Marqués de Cerralbo, M. y Cabré Aguiló, J. (1915). Prólogo. En *Arte rupestre en España* (p. I–XXXII). Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas. Madrid.
- Martínez García, J. (1998). Abrigos y accidentes geográficos como categorías de análisis en el paisaje de la pintura rupestre esquemática. El sudeste como marco. *Arqueología espacial*, 19-20: 543–562.
- Martínez Murillo, C. (1997). Aproximación a la iconografía de la mujer en el arte rupestre levantino (El archivo Gil Carles). En *VIII Jornadas de Arte. La mujer en el arte español* (pp. 9–26). CSIC. Madrid.
- Martorell Briz, X. y Martínez I Rubio, T. (2022). Las Cuevecicas del Estiércol (Quesa, Valencia) y su aportación al debate en torno a la figura femenina en el Arte Rupestre Levantino del macizo del Caroig. *Zephyrus*, 89: 15–35. <https://doi.org/10.14201/zephyrus2022891535>
- Mateo Saura, M. Á. (2001). Arte Levantino adversus pintura esquemática. Puntos de encuentro y divergencias entre dos horizontes culturales de la prehistoria peninsular. *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 22: 183–211.
- Mattioli, T., García Atiénzar, G., Barciela González, V. y Díaz-Andreu, M. (2019). Escuchar con los ojos: La aplicación del GIS al estudio del campo visual y sonoro en los paisajes de arte rupestre de la montaña alicantina. En G. García Atiénzar y V. Barciela González (Eds.): *Sociedades prehistóricas y manifestaciones artísticas: Imágenes, nuevas propuestas e interpretaciones* (pp. 285–301). Universidad de Alicante. Alicante.
- Ogburn, D. E. (2006). Assessing the level of visibility of cultural objects in past landscapes. *Journal of Archaeological Science*, 33(3): 405–413. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2005.08.005>
- Olaria i Puyoles, C. (2011). *Del sexo invisible al sexo visible: Las imágenes femeninas postpaleolíticas del Mediterráneo peninsular*. Diputació de Castelló, SIAP. Castellón.
- Picazo, J. y Bea, M. (2005). Bumeranes y armas arrojadas en el Arte Rupestre levantino. Las aportaciones de la Cueva del Chopo (Obón, Teruel). En M. S. Hernández Pérez y J. A. Soler Díaz (Eds.): *Arte rupestre en la España mediterránea*. Actas del congreso celebrado en Alicante 25-28 de octubre de 2004 (pp. 283–295). Instituto Juan Gil-Albert. Alicante.
- Porcar Ripollés, J. B. (1940). Las damas mesolíticas de Ares del Maestre Atlantis. *Actas y Memorias de La Sociedad Española de Antropología, Etnografía y Prehistoria*, XV: 162–164.
- Reed, S. E., Boggs, J. L. y Mann, J. P. (2012). A GIS tool for modeling anthropogenic noise propagation in natural ecosystems. *Environmental Modelling and Software*, 37: 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2012.04.012>
- Ripoll, E. (1963). *Pinturas rupestres de la Gasulla (Castellón)*. Monografías de Arte Rupestre Levantino 2. Barcelona.
- Royo Guillén, J. I. (2004). *Arte rupestre de época ibérica. Grabados con representaciones ecuestres*. Diputació de Castelló, SIAP. Castellón.
- Santos da Rosa, N., Fernández Macías, L. y Díaz-Andreu, M. (2021). Las escenas de danza en el arte rupestre levantino del Bajo Aragón y Maestrazgo: Una síntesis crítica. *Zephyrus*, 87: 15–31. <https://doi.org/10.14201/zephyrus2021871531>
- Santos da Rosa, N., Fernández-Macías, L., Mattioli, T. y Díaz-Andreu, M. (2021). Dance Scenes in Levantine Rock Art (Spain): A Critical Review. *Oxford Journal of Archaeology*, 40(4): 342–366. <https://doi.org/10.1111/ojoa.12228>

- Santos da Rosa, N., Morales, L. Á., Briz, X. M., Macías, L. F. y Díaz-Andreu, M. (2023). The Acoustics of Aggregation Sites: Listening to the Rock Art Landscape of Cuevas de la Araña (Spain). *Journal of Field Archaeology*, 48(2): 130-143.
<https://doi.org/10.1080/00934690.2022.2134964>
- Utrilla, P., Baldellou, V. y Bea, M. (2012). Arte Levantino y territorio: El modelo aragonés. En J. J. García Arranz, H. Collado Giraldo, y G. Nash (Eds.): *El problema 'Levantino': Arte rupestre postpaleolítico en la Península Ibérica* (pp. 263-282). Cáceres.
- Utrilla, P. y Bea, M. (2007). La figura humana en el arte levantino aragonés. *Cuadernos de Arte Rupestre*, 4: 163-205.
- Utrilla, P. y Bea, M. (2018). El Arte Levantino. En J. Soler Díaz, R. Pérez, y V. Barciela (Eds.): *Rupestre. Los primeros santuarios. Arte prehistórico en Alicante* (pp. 126-139). MARQ. Alicante.
- Villaverde, V., Martínez, R., Calatayud, P., López-Montalvo, E., García Arranz, J. J., Collado Giraldo, H., y Nash, G. (2012). ¿Qué entendemos por arte levantino? En *El problema 'Levantino': Arte rupestre postpaleolítico en la Península Ibérica* (pp. 81-106). Cáceres.
- Víñas, R., Rubio i Mora, A., Ruiz, J., Vaquero, M., Vallverdú, J., Rowe, M. y Santos Da Rosa, N. (2016). Investigación cronoestratigráfica en el conjunto rupestre de la Sierra de la Pietat: Abrigos de Ermites I y IV (Ulldecona, Tarragona, Catalunya). *Cuadernos de Arte Prehistórico*, 2: 70-85.