

## APROXIMACIÓN BAYESIANA A LAS DINÁMICAS SECUENCIALES DE LOS CAMPOS DE HOYOS. EL CASO DE CAMÍ DE MISSENA (LA POBLA DEL DUC, VALÈNCIA)

### *Sequential Dynamics Linked with Negative Structures through a Bayesian Approximation. The Case of Camí de Missena (La Pobla del Duc, València)*

María Pilar ESCRIBÁ RUIZ\*, Joaquín JIMÉNEZ-PUERTO\*, Joan BERNABEU AUBÁN\* y Josep PASCUAL-BENEYTO\*\*

\* *Dpt. de Prehistoria, Arqueologia e Història Antigua. Facultat de Geografia e Historia. Univ. de Valencia. Avda. Blasco Ibáñez, 28. 46010 Valencia. Correo-e: [m.pilar.escriba@uv.es](mailto:m.pilar.escriba@uv.es); [joaquin.jimenez@uv.es](mailto:joaquin.jimenez@uv.es); [jbauban@uv.es](mailto:jbauban@uv.es). ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3333-4130>; <https://orcid.org/0000-0001-9760-9602>; <https://orcid.org/0000-0002-5742-8708>*

\*\* *Museo Arqueològic de Ontinyent i La Vall d'Albaida (MAOVA). Edificio Antics Jutjats. C/ Regall, 2. 46870 Ontinyent (Valencia). Correo-e: [arqueologiapascual@gmail.com](mailto:arqueologiapascual@gmail.com)*

Recepción: 20/07/2022; Revisión: 26/09/2022; Aceptación: 10/04/2023

**RESUMEN:** Los poblados de hoyos presentan una problemática particular a la hora de interpretar su evolución a lo largo del tiempo a causa de su peculiar estratigrafía discontinua. Uno de estos lugares es el Camí de Missena, que fue clasificado como un asentamiento típico del III milenio cal AC, aunque desde el principio se vieron ciertos datos arqueológicos que remitían a momentos muy anteriores.

Se ha utilizado la estadística bayesiana para relacionar las dataciones radiocarbónicas disponibles con características concretas de elementos clave de la cultura material presente con el fin de solucionar este problema, establecer la evolución del asentamiento y para comprobar la validez de la aplicación de este novedoso método en este tipo de lugares y a esta escala.

El resultado ha permitido tanto la ubicación temporal de abundantes estructuras negativas no datadas como el establecimiento de diferentes periodos cronoculturales, de forma que se ha concretado más la evolución interna del yacimiento a nivel micro. Estos resultados sugieren la validez del método de predicción bayesiana para este tipo de problemas arqueológicos y su gran potencial en la aplicación tanto a gran escala –macro– como a nivel interno –micro–.

*Palabras clave:* Neolítico; Calcolítico; campos de hoyos; estadística bayesiana; estratigrafía discontinua.

**ABSTRACT:** The negative structures settlements present a particular problem when interpreting their evolution and their odd discontinuous stratigraphy. One of these places is the Camí de Missena, which was classified as a typical settlement of the III millennium cal BC, although certain archaeological data were referred to much earlier times.

Bayesian statistics have been used to relate the available radiocarbon dates with specific characteristics and features of the present material culture to solve this problem, establish the evolution of the settlement, and test the validity of the application of this novel method in a micro scale of analysis.

The result has allowed both the temporary location of many undated negative structures and the establishment of different chrono-cultural periods so the site's internal evolution. These results suggest the validity of the Bayesian prediction method for this kind of archaeological problem and its great potential in both large-scale – macro – and internal – micro – scale applications.

*Key words:* Neolithic; Copper Age; Negative Structures Settlements; Bayesian Statistics; Discontinuous Stratigraphy.

## 1. Introducción<sup>1</sup>

Entrado el IV milenio cal AC, se extiende en el paisaje arqueológico un tipo de hábitat que, a partir de estos momentos y hasta fines del milenio siguiente, se convierte en el tipo de poblado dominante. Se trata de los denominados poblados –o campos– de hoyos y también recintos de fosos. Las características comunes a todos ellos podrían definirse como:

- Ausencia de estratigrafía vertical: esta característica dificulta considerablemente la comprensión de la dinámica secuencial, incidiendo en aspectos relacionados con la continuidad de las ocupaciones o su periodicidad.
- La escasa presencia/entidad de las viviendas que, a juzgar por frecuentes hallazgos de barro con improntas, debieron ubicarse en las inmediaciones de los hoyos/silos.

El Camí de Missena, en La Pobla del Duc, València, es uno de estos sitios. Fue descubierto en 2003 y prospectado y excavado de urgencia por un equipo dirigido por Pascual-Beneyto, una vez comprobada la existencia de materiales prehistóricos.

Nuestra intención en este trabajo es abordar la cuestión de la comprensión de la dinámica secuencial de estas ocupaciones a partir de su peculiar registro, del análisis completo de los hallazgos cerámicos y de series de fechas radiocarbónicas, distribuidas entre diversas estructuras excavadas.

<sup>1</sup> Este artículo se ha realizado en el marco del Proyecto de Investigación Prometeo 2021/007: *NEONETS. A Social Network Approach to understand Evolutionary Dynamics of Neolithic Societies (c. 7600-4000 cal BP)*, subvencionado por la Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y Sociedad.

## 2. El Camí de Missena. Problemática previa

Este yacimiento se ubica cerca de un meandro del río Missena, ocupando una extensión mayor de 20.000 m<sup>2</sup>, y está configurado por 83 estructuras negativas –hoyos, silos e incluso fosos– de variada morfología, tamaño y, posiblemente, función, de las cuales fueron excavadas 64 y se publicaron los resultados de esos estudios preliminares (Pascual-Beneyto *et al.*, 2008). Posteriormente, se dieron a conocer nuevas dataciones junto a trabajos sobre el enterramiento en la Estructura 30 –E30– y otros materiales arqueológicos (Bernabeu *et al.*, 2017; Soler *et al.*, 2017; Pascual-Beneyto y Tormo, 2019), que aportaron más información sobre este yacimiento (Fig. 1).

A pesar de los diversos estudios realizados hasta ahora sobre Camí de Missena, quedaban pendientes varias cuestiones, que podemos agrupar en dos bloques:

1. La dificultad intrínseca en la interpretación de los yacimientos de hoyos, a causa de la estratificación discontinua de este tipo de lugares. Con tanta cantidad y diversidad de estructuras, el modo de establecer relaciones de contemporaneidad hasta el momento era a partir del casado de fragmentos –principalmente cerámicos–, con el apoyo puntual de algunas dataciones radiocarbónicas (Flors, 2010: 91). Tradicionalmente, estos análisis eran considerados una mera comprobación de los resultados obtenidos en la comparativa de materiales, a causa de la dificultad en la obtención de muestras analizables, la abundancia de estructuras en estos poblados y el coste de estas dataciones, que provocaba su escasez en general con excepciones como los

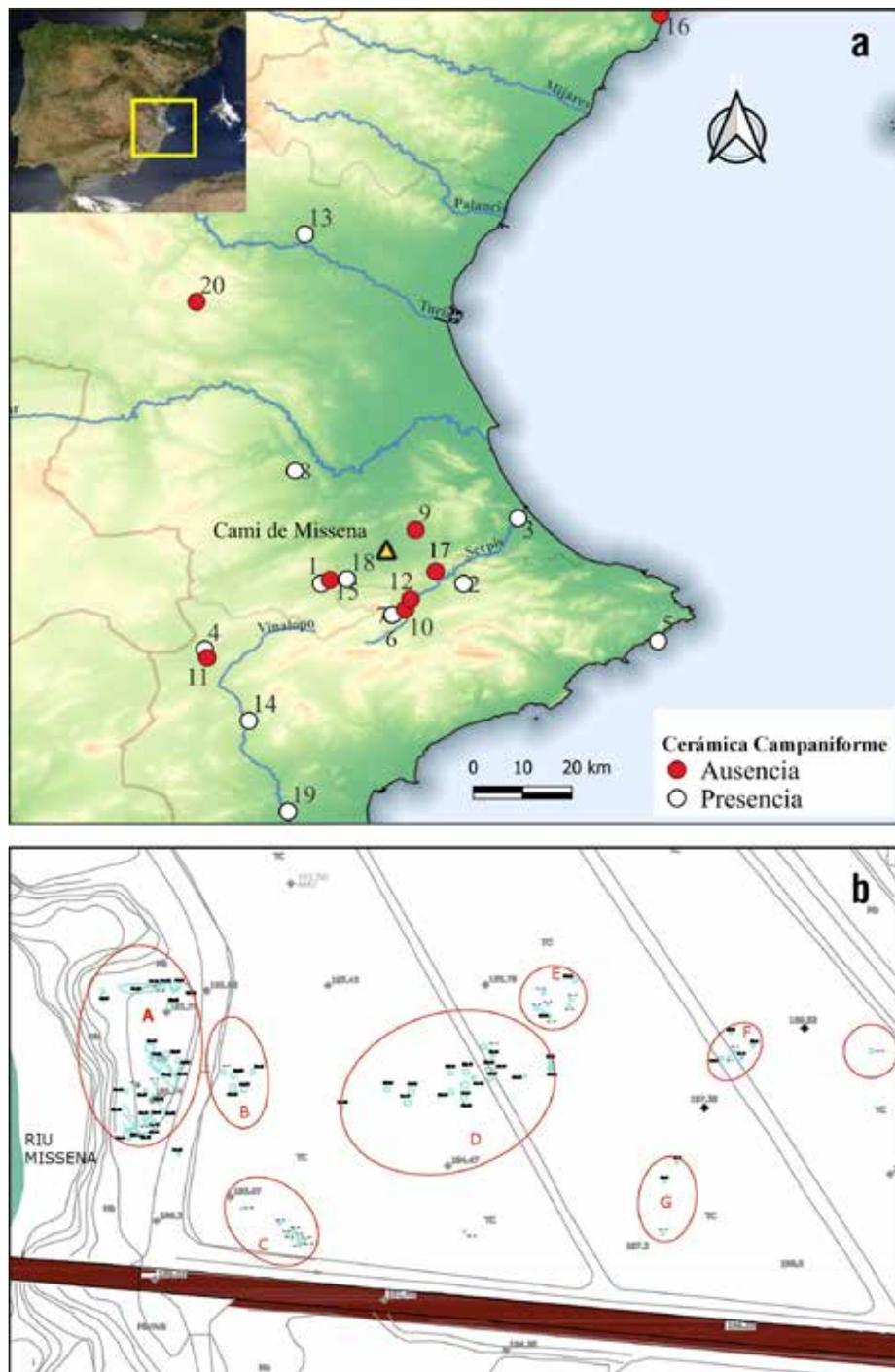


FIG. 1. a) Ubicación del yacimiento de Camí de Missena (triángulo amarillo) y otros lugares mencionados en este trabajo: 1. Arenal de la Costa; 2. Cova d'En Pardo; 3. La Vital; 4. Casa de Lana; 5. Cova de les Cendres; 6. Cova del Balconet; 7. Cova del Conill; 8. Ereta del Pedregal; 9. Font de Mabiques; 10. Jovades; 11. La Macolla; 12. Niuet; 13. Rambla Castellarda; 14. La Torreta; 15. Montés 1; 16. Costamar; 17. Cova de l'Or; 18. Mas del Pepelillo; 19. Promontori; 20. Avenida de la Fuente A. b) planta general y sectores A-G de la excavación (Soler et al., 2017, fig. 2).

exhaustivos trabajos en Perdígões, en Portugal (Valera *et al.*, 2014).

La actual documentación sobre estos poblados de hoyos y fosos en el País Valenciano muestra su diversidad estructural, funcional y una gran amplitud cronológica, que los sitúa ya desde los primeros momentos del Neolítico hasta su auge durante el III milenio cal AC, por lo que precisar los momentos en los que existieron no es tarea sencilla y es necesario seguir recopilando y analizando datos sobre este tipo de lugares.

La aplicación de los métodos de estadística bayesiana en arqueología a partir del estudio combinado entre las fechas disponibles y la caracterización de materiales de las estructuras datadas han mejorado la resolución de los análisis que buscan el establecimiento de trayectorias evolutivas. Con estos métodos bayesianos, se puede obtener una predicción matemática sobre hoyos sin datación, lo que aumenta la cantidad de datos disponibles para describir las diferentes fases de ocupación de los lugares arqueológicos y que será el enfoque principal de este trabajo. Se describirán estos procedimientos en el apartado correspondiente a metodología.

- La problemática particular de los hallazgos en Missena y su significado. Tras los estudios iniciales del yacimiento, se describió el Camí de Missena como un poblado de hoyos del III milenio cal AC, tan típicos en la Vall d'Albaida durante el final del Neolítico valenciano (Pascual-Beneyto *et al.*, 2008: 963). A pesar de ello, había ciertas informaciones que hacían pensar en ocupaciones previas.

En primer lugar, se conocía la existencia de una inhumación de carácter primario en la E30, que fue datada a mediados del V milenio cal

AC. Los restos humanos estaban asociados a un recipiente cerámico liso con cuello como posible ajuar y otros materiales –como algunos fragmentos cerámicos y restos de fauna– que parecían más característicos de un relleno casual según los autores que los examinaron (Soler Díaz *et al.*, 2017: 29).

Este momento se asocia al denominado Neolítico IC, caracterizado, entre otras cosas, por la abundancia de cerámicas peinadas. Sin embargo, a partir de la simple inspección de los materiales, no fue posible decidir qué estructuras podían relacionarse con el enterramiento. A fin de intentar una resolución de este problema, se decidió enviar una nueva serie de fechas para su

	ESTRUCTURA	N.º VASOS	N.º DECORADOS	N.º PEINADOS
PERIODO 1	7	1	0	0
	17	6	0	1
	22	1	0	0
	43	1	0	0
	50	1	0	0
	64	1	0	1
TOTAL P1		11	0	2
PERIODO 2	23	6	1	0
	47	5	1	0
	53	5	1	1
TOTAL P2		16	3	1
PERIODO 3	47	5	1	0
	51	60	6	6
TOTAL P3		65	7	6
PERIODO 4	8	4	0	0
	9	2	0	0
	10	6	0	1
	11	1	0	0
	45	3	0	0
	46	7	0	2
TOTAL P4		23	0	3
PERIODO 5	5	8	0	0
	8	4	0	0
	9	2	0	0
	14	4	0	0
	41	7	2	1
	46	7	0	2
	52	5	0	0
	54	3	0	0
57	19	0	0	
TOTAL P5		59	2	3

FIG. 2. Vasos por estructuras, con desglose de aquellos decorados o peinados.

datación (Fig. 4), de las cuales algunas se utilizaron también en Pardo-Gordó *et al.*, 2022. El resultado, sin embargo, mostró que todas ellas se ubicaban entre fines del IV y el III milenio cal AC, muy alejadas del momento de la inhumación.

De este modo, se presentaba una paradoja: disponíamos de un enterramiento primario que, al parecer, no estaba relacionado con ninguna ocupación ni se conocía qué estructuras del yacimiento correspondían al periodo en el que se realizó. Por ello, decidimos afrontar este problema de forma prioritaria, dentro del estudio de la evolución cronocultural del lugar.

En segundo lugar, había materiales cerámicos en diferentes estructuras que tenían un estilo de épocas previas al III milenio: variedad en los elementos de prensión, tratamiento de superficie peinado, algunas con gradina, predominio de recipientes abiertos de la Clase A, Grupos 1 y 2 o la presencia de cucharones de la Clase D –*cf.* clasificación cerámica en Bernabeu y Molina, 2009–.

Respecto al problema de la existencia de materiales que remiten a milenios anteriores, los vasos realizados en gradina y asociados a la Estructura E56 –UE 56001– se han retirado del estudio, puesto que sabemos que es un estilo cerámico perteneciente al final del VI/principio del V milenio cal AC y que aparece asociado a esas dataciones en yacimientos valencianos como Costamar (Flors, 2010), la Cova de les Cendres (Bernabeu y Molina, 2009), la Cova de l'Or (Martí-Oliver *et al.*, 1980; García-Borja *et al.*, 2011), la Cova d'En Pardo (Soler *et al.*, 2012), etc. (Fig. 1), y en lugares más lejanos como Plano del Pulido, en Zaragoza (Utrilla y Bea, 2012); Can Sadurní, en Barcelona (Blasco *et al.*, 2005); Carigüela, en Granada (Navarrete, 1976), etc. También podrían pertenecer a esta época otros vasos como, por ejemplo, aquel con la base anillada –Tipo 4.2– de la misma E56.

Para abordar dichos problemas, se ha aplicado un método que ha permitido una mejor resolución de las fases cronoculturales, con el objetivo de describir la evolución interna del yacimiento. Para ello,

se ha revisado completamente la colección cerámica y se han datado nuevas estructuras para implementar la estadística bayesiana, que permitirá que los hoyos sin datar puedan adscribirse, siempre que sea posible, a alguna de las fases indicadas por los datos.

### 3. Materiales

En este trabajo, se ha analizado la totalidad de los fragmentos cerámicos de la excavación, pero muchos de ellos no aportaban información de interés. Con el objetivo de manejar datos representativos de las características de todo el conjunto, se decidió utilizar el número mínimo de vasos diferentes –NMV–, que supone que las piezas adjudicadas a cada recipiente tienen una entidad claramente diferenciada del resto de forma inequívoca.

Con este sistema, se han podido definir 182 vasos, pertenecientes a 28 estructuras diferentes de las 64 excavadas. Hay dos más procedentes de limpiezas y superficie, que no serán tenidos en cuenta en este estudio. Además, hay que considerar en todo momento que más del 20 % de las estructuras no fueron excavadas. La Fig. 2 muestra cómo se distribuyen estos vasos entre las estructuras. El resto de estructuras excavadas no presentan materiales definitivos ni se han podido definir vasos individuales, por lo que no se tendrán en cuenta en este trabajo.

El inventario cerámico disponible para el estudio es el presentado por sus excavadores en anteriores publicaciones, del cual, se han extraído las variables representativas y compatibles con nuestro tipo de estudio. Todos aquellos rasgos de la cerámica que no se dan en ambos conjuntos –hoyos datados y no datados– no se pueden incluir en los conteos, puesto que no aportan información al algoritmo bayesiano, como ocurre con los labios biselados. Los marcadores registrados son (Fig. 3):

- a nivel morfológico, los tipos de labios comunes en ambas muestras, los bordes –diferenciados o no diferenciados–, las bases y los elementos de prensión, incluyendo cordones;
- producciones con tratamiento de superficies peinadas o no;

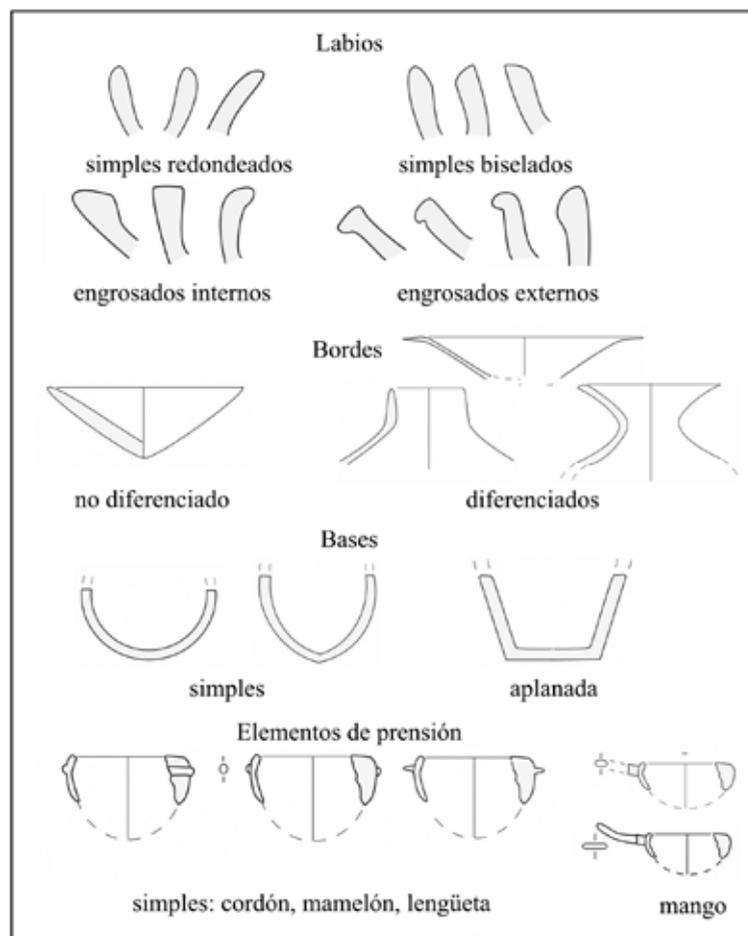


FIG. 3. Rasgos morfológicos cerámicos utilizados para la caracterización bayesiana.

– y las puntas de flechas de aleta y pedúnculo.

La serie radiocarbónica extraída del yacimiento permite realizar una aproximación a la sucesión de fases-periodos culturales presentes en Camí de Missena. Este trabajo además aporta una datación inédita, que posibilita una definición de mayor resolución y que puede encontrarse en la Fig. 4.

#### 4. Metodología

##### 4.1. Cronología

Con las dataciones de la Fig. 4, se ha propuesto un modelado cronológico mediante el programa *Chronomodel* (Lanos y Philippe, 2018). El primer paso que se ha llevado a cabo ha sido el de determinar qué fechas son estadísticamente equivalentes, mediante el programa *OxCal* 4.4 (Bronk-Ramsey, 2009) y utilizando para ello el test chi-cuadrado. Las dataciones han sido combinadas cuando el test de equivalencia chi-cuadrado ha arrojado un resultado menor del 5 %, como ocurre

YACIMIENTO	UUEE	ID FECHA	FECHA BP	SD	MATERIAL	C/N	DELTA 13	BIBLIOGRAFÍA
Missena	30001	Beta244535	5840	40	hueso humano	-	-19,3	Soler <i>et al.</i> , 2017
Missena	53001	Beta508340	4150	30	<i>Sus</i> sp.	3,2	-19,8	Pardo-Gordó <i>et al.</i> , 2022
Missena	23003	CNA509011	4148	32	<i>Bos</i> sp.	-	-18	Pardo-Gordó <i>et al.</i> , 2022
Missena	51004	Beta331022	4050	30	ovicáprido	-	-19,8	Bernabeu <i>et al.</i> , 2017
Missena	51001	Beta331021	4030	30	ovicáprido	-	-17,6	Bernabeu <i>et al.</i> , 2017
Missena	56001	Beta569718	3900	30	<i>Bos</i> sp.	3,3	-21,2	Pardo-Gordó <i>et al.</i> , 2022
Missena	57001	Beta508342	3890	30	<i>Bos</i> sp.	3,3	-20,6	Pardo-Gordó <i>et al.</i> , 2022
Missena	41001	Beta508343	3810	30	<i>Bos</i> sp.	3,4	-20,9	Pardo-Gordó <i>et al.</i> , 2022
Missena	46001	Beta331020	3800	30	ovicáprido	-	-18,2	Bernabeu <i>et al.</i> , 2017
Montés I	1300	Beta508344	5730	30	<i>Bos taurus</i>	3,3	-16,5	inédita
Cova de les Cendres	Evc	Beta75214	5790	70	carbón	-	-	Bernabeu y Molina (eds.), 2009

FIG. 4. Dataciones radiocarbónicas empleadas en este trabajo; se han incluido dataciones estadísticamente iguales a la de la UE 30001, Montés I y Cova de les Cendres.

en el caso de algunas fechas en los Periodos 2, 3 y 5.

El resultado obtenido tras el modelado de las dataciones de Missena permite distinguir cinco periodos, que habilitan la creación de un modelo de fases. Este modelado de fases tiene un índice de fiabilidad de un 60 %. Hay que mencionar una datación de la Fase 4 que, a pesar de la proximidad cronológica a la 3, no pasa el test de equivalencia –su resultado es de 7,8 %, cuando el máximo aceptado es el del 5 %–, por lo que se ha decidido no combinarla, igual que ocurre con otra datación en el Periodo 5. Los segmentos temporales de cada fase corresponden al máximo y al mínimo calibrados de las dataciones agrupadas<sup>2</sup>. Las fases quedan distribuidas de la siguiente forma, siendo su máximo y mínimo los siguientes:

Periodo 1: -4796 a -4553 cal AC –95,4 %–

§ Beta244535, Estructura 30

Periodo 2: -2874 a -2630 cal AC –95,4 %–

§ Beta508340, Estructura 53

§ CNA509011, Estructura 23

Periodo 3: -2624 a -2475 cal AC –95,4 %–

§ Beta331022, Estructura 51

–UE 51004–

§ Beta331021, Estructura 51

–UE 51001–

Periodo 4: -2468 a -2294 cal AC –95,4 %–

§ Beta569718, Estructura 56

Periodo 5: -2404 a -2201 cal AC –95,4 %–

§ Beta508342, Estructura 57

§ Beta508343, Estructura 41

§ Beta331020, Estructura 46

<sup>2</sup> Calibración con *OxCal* 4.4 y curva *IntCal* 20 (Reimer et al., 2020).

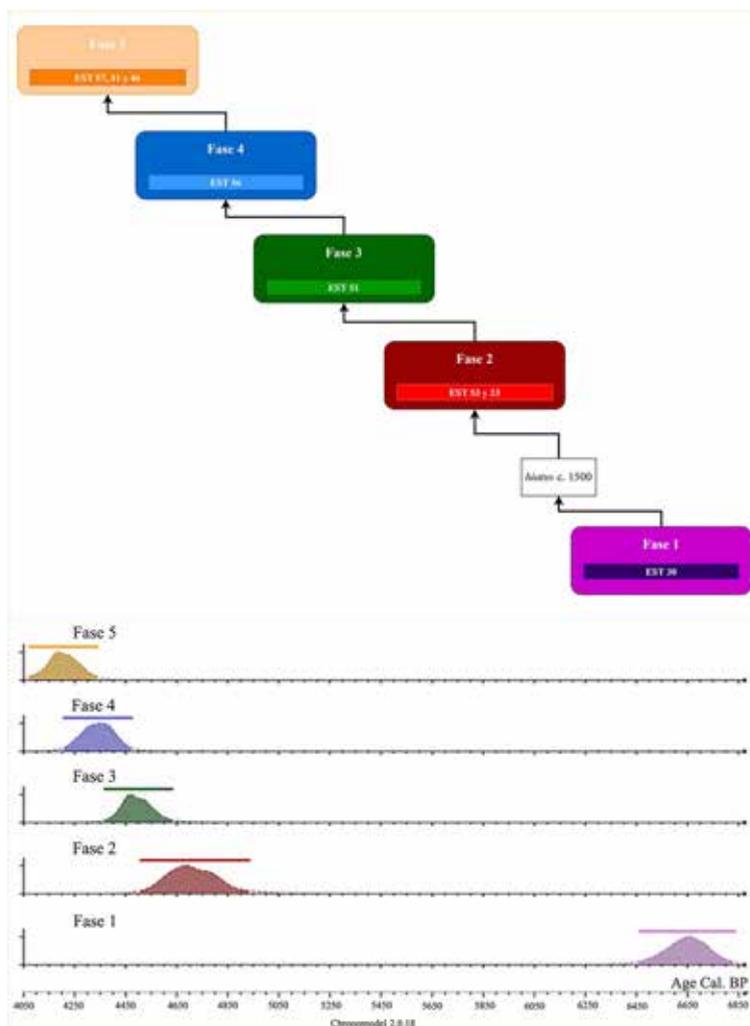


Fig. 5. Diagrama de modelado de fases y gráfico de los periodos resultantes calibrados con Chronomodel 2.0.18; el modelado mediante cadenas de Markov resultante converge en todos los periodos y se ha realizado con los siguientes ajustes: 3 cadenas; Burn-in a 1000 iteraciones; adaptaciones con 20 Batches y 500 iteraciones en cada uno; adquisición a 100000 iteraciones.

El modelo de fases sugiere la existencia de un primer periodo en el Neolítico Antiguo, que está separado de los demás periodos por un hiato de unos 1700 años. Los Periodos 4 y 5, aunque no son estadísticamente iguales, llegan a solaparse, compartiendo la cultura material y dos estructuras. Las demás fases son consecutivas y ocupan la mayor parte del III milenio AC, como se puede observar en la Fig. 5.

#### 4.2. Aplicación de la estadística bayesiana

Como se indica en el apartado anterior, las estructuras datadas no son muchas, lo que dejaba gran cantidad de UUEE sin determinación radiocarbónica. Este hecho dificultaba la interpretación en las diferentes ocupaciones del yacimiento. Sin embargo, la delimitación de fases propuesta permite la aplicación de procedimientos matemáticos para la atribución cronológica. Por ello, en este trabajo se propone el empleo de una herramienta novedosa, basada en estadística bayesiana, para atribuir cronológicamente estructuras con cultura material relevante, pero carentes de datación por  $^{14}\text{C}$ . Esta herramienta testada y publicada (Pardo-Gordó *et al.*, 2022), basada en el procedimiento multinomial de *Dirichlet*, ha sido empleada con éxito para la atribución de niveles, pero también puede ser utilizada para caracterizar la cronología interna de un yacimiento.

El funcionamiento básico de este procedimiento consiste en relacionar la atribución cronológica de niveles sin datación con un periodo determinado, con base en un *a priori*, conformado por la cultura material de niveles cuya cronología es bien conocida. Para atribuir un nivel arqueológico a un periodo temporal, el método multinomial de *Dirichlet* emplea frecuencias absolutas de ítems concretos de cultura material, presentes en una serie de niveles arqueológicos con datación fiable, como variables *-a priori-* y las compara con niveles que contienen las mismas variables, pero cuya datación es desconocida *-incógnita-*. Con estos datos y a través del procesado multinomial se calcula la probabilidad de que las estructuras o niveles sin determinación radiocarbónica estén incluidas en alguno de los periodos propuestos.

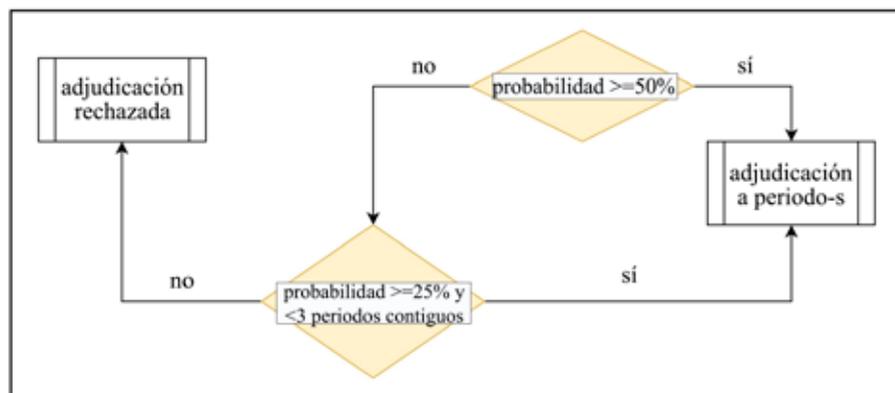


FIG. 6. Esquema del método de atribución de periodos a las estructuras no datadas.

El resultado proporciona la probabilidad –eje y– de que el nivel corresponda a cada uno de los periodos –eje x–, siguiendo los criterios detallados a continuación (Fig. 6):

- En primer lugar, se busca aquella probabilidad más elevada. La definición del criterio de atribución se realiza a discreción del investigador, que deberá escogerlo en función de su conocimiento experto de los datos (Bayliss, 2015; Alvares, Armero y Forte, 2018). En este caso, si es igual o mayor del 50 % en un periodo, esa será su atribución final.
- Serán rechazadas aquellas atribuciones que caigan en 3 o más periodos por la indefinición que introducen. Además, serán excluidos también aquellos niveles en los que ninguna de las probabilidades para los periodos supere el umbral del 25 %.
- Hay situaciones intermedias o menos claras en la adjudicación. Por ejemplo, si hay uno o más periodos con  $\geq 25\%$ , se tomarán aquellos contiguos con probabilidad mayor –máximo 2 periodos–. Especialmente problemáticas son las distribuciones bimodales, ya que proporcionan atribuciones cronológicas no sucesivas, dificultando de este modo su clasificación. Por este motivo se ha decidido excluirlas, siempre y cuando no se pueda matizar su atribución con los datos arqueológicos disponibles.

En este punto, es necesario insistir en que los criterios arqueológicos –indicados por materiales, estratigrafía, dataciones, etc.– prevalecerán sobre cualquier otra consideración estadística.

#### 4.3. Elección de variables arqueológicas para la estadística bayesiana

Una vez organizadas las estructuras datadas en fases, el siguiente paso a fin de aplicar la estadística bayesiana consistía en su caracterización arqueológica. Cuando le indicamos al programa la misma información arqueológica sobre los materiales de las estructuras no datadas, los cálculos proporcionan la probabilidad de pertenencia de cada nivel a periodos cronológicos definidos por las fechas de radiocarbono. Para realizar dicha caracterización, se examinaron los materiales de los diferentes niveles y se recogieron las variables estilísticas presentes tanto en los no datados como en los datados de las estructuras excavadas.

Como la datación de los restos humanos de la E30 remitía a momentos antiguos y en Missena no había ninguna otra datación a la que asociarla hemos acudido a lugares cercanos en el tiempo y el espacio, como son Montés 1 –Ontinyent– y el Nivel H13 de la Cova de les Cendres, cuyas dataciones son estadísticamente iguales según el test del chi-cuadrado a las de la inhumación de la E30 (Fig. 4). Este procedimiento solventa la caracterización

cultural de los periodos temporales con escasa representación (Armero *et al.*, 2021; Pardo-Gordó *et al.*, 2022). El resultado de dicho estudio arqueológico de los niveles datados se puede observar en la Fig. 7, en la que se puede apreciar que el número total de labios identificados no coincide con la variable de bordes, puesto que los biselados solo aparecen en niveles datados y el método bayesiano requiere la presencia en ambos registros –datados y no datados–.

## 5. Resultados

### 5.1. Adjudicación de periodos temporales a niveles no datados

Estos datos arqueológicos se introdujeron en un procedimiento estadístico desarrollado recientemente (Pardo-Gordó *et al.*, 2022), de forma que, al comparar con los niveles no datados, el programa puede adjudicarlos a cada uno de los periodos caracterizados por las dataciones con diferentes probabilidades de ocurrencia a partir de los patrones observados en los rasgos materiales.

El método multinomial de *Dirichlet* permite la atribución cronológica de niveles no datados, a partir de un conjunto de niveles bien conocidos. Este *a priori* ha sido conformado, en el caso que nos ocupa, por la cultura material de aquellas estructuras que están datadas y que han sido descritas

ID NIVELES DATADOS	LABIOS			BORDES		BASES		ASAS		PEINADA	CORDÓN	PUNTAS FLECHA
	simples	engros. ext.	engros. int.	no dif.	dif.	simple	aplanada	simple	mango			pedúnc. - aletas
MISS_23_53	9	0	0	10	0	0	0	3	0	3	2	0
MISS_51	37	3	0	43	2	1	1	13	1	7	3	2
MISS_56	15	0	0	16	0	0	0	4	1	0	0	2
MISS_41_46_57	30	2	0	31	2	0	2	14	0	4	0	1
MISS_30	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
MONTÉS_I	4	1	2	5	3	1	0	1	0	4	1	0
CC_H13	7	0	0	7	0	0	0	1	0	5	0	0

FIG. 7. Frecuencias absolutas de las variables consideradas de los niveles datados.

ID NIVELES NO DATADOS	UUEE	LABIOS			BORDES		BASES		ASAS		PEINADAS	CORDONES	PUNTAS FLECHA
		simples	engros ext.	engros int.	no dif.	dif.	simples	aplanadas	simples	mangos			pedúnc. aletas
MISS5001	5001	5	3	0	7	1	0	0	2	0	0	0	0
MISS7001	7001	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MISS8001	8001	4	0	0	4	0	1	0	7	0	0	0	0
MISS9001	9001	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
MISS10001	10001	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
MISS10002	10002	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
MISS11001	11001	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
MISS14001	14001	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0
MISS14002	14002	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
MISS17001	17001	5	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0
MISS18001	18001	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MISS19001	19001	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MISS22001	22001	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
MISS43001	43001	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MISS45001	45001	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
MISS47001	47001	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
MISS47002	47002	2	1	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0
MISS48001	48001	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MISS48002	48002	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
MISS50001	50001	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
MISS51002	51002	6	0	0	6	0	2	2	1	0	0	0	0
MISS52001	52001	4	1	0	5	0	0	1	1	0	0	0	1
MISS54001	54001	3	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0
MISS62001	62001	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MISS64001	64001	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
MISS65001	65001	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

FIG. 8. Frecuencias absolutas de las variables consideradas de los niveles no datados.

previamente (Fig. 7). Se ha procedido a realizar un análisis con la cultura material presente en las estructuras no datadas (Fig. 8).

Los resultados permiten atribuir con claridad, a partir de los criterios especificados previamente, más de la mitad de las estructuras excavadas (Fig. 9). Debido a lo exiguo del registro material de la e30, que podría estar produciendo un desequilibrio a la hora de detectar estructuras encuadradas en el

primer periodo, se ha decidido incluir en el *a priori* la cultura material de niveles arqueológicos próximos cultural y geográficamente. Estos niveles son los de Montés 1 y Cendres H13, cuyo contenido ha sido descrito con anterioridad (Fig. 7) y que poseen dataciones estadísticamente compatibles con el Periodo 1 de Camí de Missena.

Este análisis ha permitido atribuir algunas estructuras más, quedando unas pocas sin asociar a

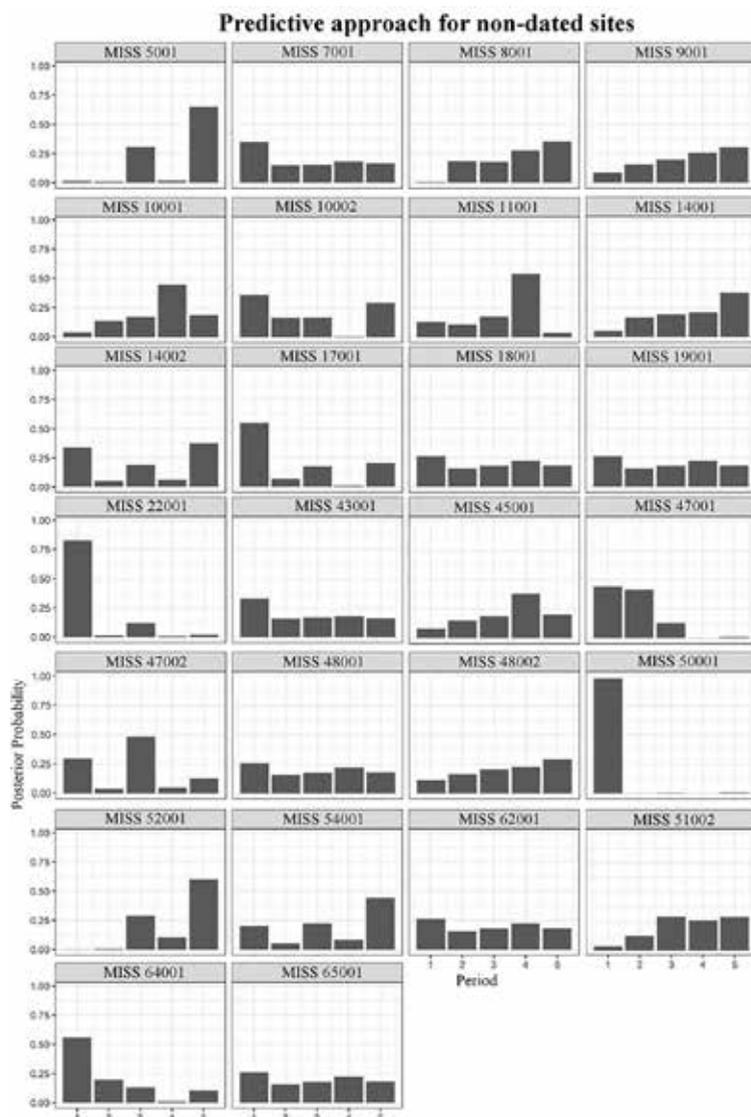


Fig. 9. Resultados del multinomial de Dirichlet para las estructuras no datadas de Camí de Missena consideradas en este estudio.

periodo alguno por la gran uniformidad presente o la escasez en los materiales. Se han podido ubicar temporalmente 16 estructuras –17 UUEE de un total de 26 estudiadas– y 172 vasos de un total de 182, lo que supone el 94,5 % del conjunto. Este resultado permite ser optimista en las perspectivas de aplicación del clasificador multinomial a escalas más pequeñas de las que han sido ya utilizadas, permitiendo cuantificar matemáticamente la pertenencia de

estructuras o UUEE a las diferentes fases de un yacimiento. Parece especialmente interesante para la atribución de estructuras negativas, tan abundantes en el Neolítico Final-Calcolítico, cuya atribución es muchas veces tan complicada.

Algunas UUEE –18001, 19001, 48001, 48002, 62001 y 65001– han sido descartadas por su indeterminación tras las predicciones bayesianas. Otras han sido excluidas por ser bimodales –5001, 10002, 14002 y 52001–, es decir, que contienen distribuciones de probabilidad  $\geq 25\%$  en periodos no contiguos. En ambos casos, se ha examinado en profundidad la cultura material, con el fin de intentar determinar la adjudicación de estos niveles, pero, con la escasa muestra e información arqueológica presente, solo ha sido posible determinar la UE 52001. En este caso, la distribución para el Periodo 5 es mayor al 50 % y los materiales son coherentes con ello, por lo que, a pesar de ser bimodal, ha sido posible atribuirle a esta fase.

En el caso de la  $\epsilon 47$ , ha sido necesario un estudio más detallado, entre el análisis bayesiano (Fig. 10b) y otro realizado sin contar en el *a priori* Montés I y Cendres H13 (Fig. 10a). Como se aprecia en las gráficas, que muestran ambos resultados del multinomial de *Dirichlet*, el análisis (Fig. 10b) impide realizar una atribución clara, ya que establecería una continuidad entre el primer periodo y el segundo –UE 47001–, que están separados por un hiato de unos 1600 años. Por otra parte, la presencia de una distribución bimodal en la UE 47002 (Fig. 10b) impide caracterizar esta estructura de forma precisa. Sin embargo, la presencia de puntas de flecha propias del Neolítico Final-Calcolítico permite descartar por criterios arqueológicos la atribución del Periodo 1 –Neolítico Antiguo–,

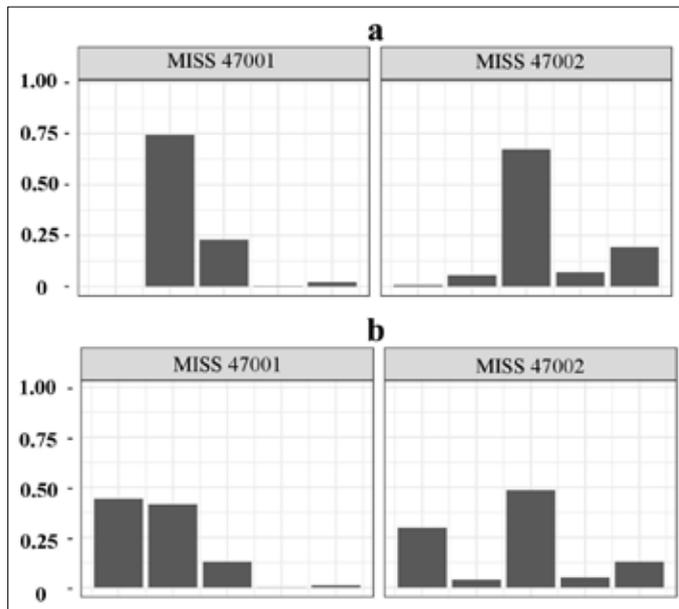


FIG. 10. Resultados del multinomial de Dirichlet para la Estructura E47: a) primer análisis bayesiano solo con las estructuras de Missena; b) segundo análisis, incluyendo la información de Montés 1 y Cendres H13.

posibilitando la asociación de la estructura con el Periodo 3. En este caso concreto, la atribución que realiza el análisis multinomial, que solo incluye las estructuras de Missena (Fig. 10a), es clara, se ajusta más a la información del registro y sitúa estos niveles en el Periodo 2 –UE 47001– y 3 –UE 47002– respectivamente.

Otro ejemplo de prevalencia de los datos arqueológicos ocurre con las UUEE 51002 y 51003, que poseen dataciones arriba –UE 51001– y abajo –UE 51004– que son estadísticamente iguales, por lo que, priorizando los criterios estratigráficos, se asume que toda la estructura pertenecerá al mismo periodo –en este caso, el 3–. Por el lado contrario, la

e48 –UUEE 48001 y 48002–, aunque cumple el criterio de tener una fase con probabilidad  $\geq 25\%$  (Fig. 9), los escasos materiales son tan poco indicativos que se ha decidido no adjudicarla.

Tras estas consideraciones, la distribución de estructuras por periodos queda de la forma descrita en la Fig. 11.

## 5.2. Evolución en la ocupación de Camí de Missena

Una vez establecidos los periodos a partir del tratamiento de datos tanto de estructuras como de materiales y dataciones disponibles, se describirán las características que configuran cada fase, para evaluar la evolución cultural del yacimiento.

Previamente a las fases que describiremos a continuación, hay un momento de ocupación descontextualizado entre el VI y el V milenio cal AC, del que solo tenemos algunas cerámicas de la e51 elaboradas en gradina –Vasos 9 y 10–. Estas cerámicas se han retirado de la caracterización bayesiana con criterio arqueológico. Como ya se ha comentado, hay algunos otros elementos antiguos en esta UE que remiten a periodos previos al Neolítico Final-Calcolítico.

### 5.2.1. Periodo 1: -4796 a -4553 cal AC al 95,4 %

La datación de la inhumación de la e30 nos lleva a la segunda mitad del V milenio cal AC, en donde el único recipiente que acompaña a los restos es un anforoide, que no desentona con la datación

PERIODO	DATACIÓN ASOCIADA	ESTRUCTURAS –ATRIBUCIÓN BAYESIANA–
1	E30: 5840 BP (V mil. cal AC)	7, 17, 22, 43, 50, 64
2	E23-53: $\approx 4150$ BP (III mil. cal AC)	47 –UE 47001–
3	E51 (UUEE 51001 y 51004): $\approx 4030$ BP (III mil. cal AC)	47 –UE 47002–
4	E56: $\approx 3900$ BP (III mil. cal AC)	8, 9, 10 –UE 10001–, 11, 45
5	E41-46-57: $\approx 3800$ BP (III mil. cal AC)	5, 8, 9, 14 –UE 14001–, 52, 54

FIG. 11. Atribución de las estructuras no datadas a los periodos resultantes del análisis de determinaciones radiocarbónicas.

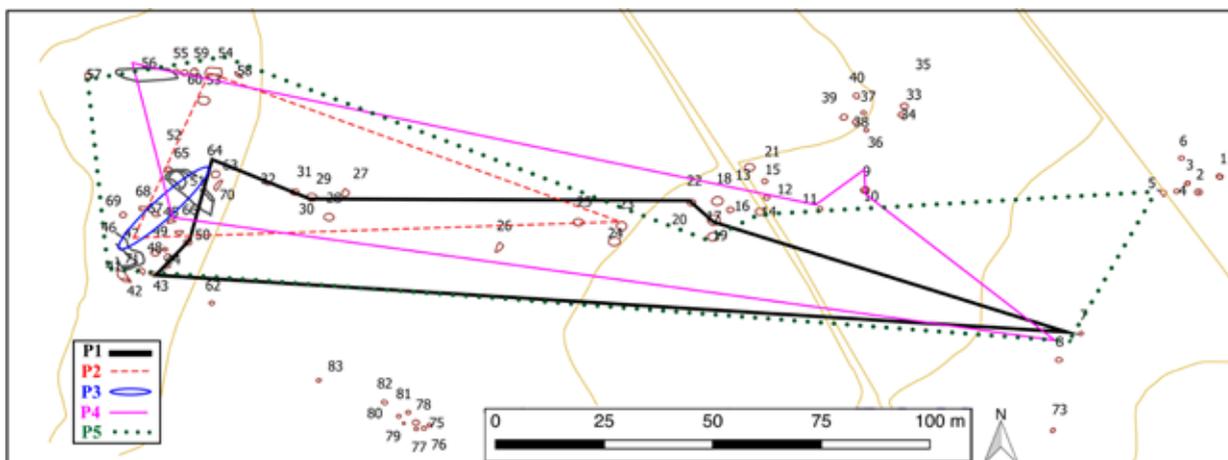


FIG. 12. Mapa con las estructuras pertenecientes los cinco periodos (p) definidos; para representar las áreas ocupadas durante cada uno, se han tomado los diferentes hoyos como vértices de los polígonos dibujados.

disponible. En la zona de las comarcas centromeridionales valencianas se desarrolla el Neolítico IC, caracterizado por las cerámicas peinadas (Bernabeu *et al.*, 2006, 2018).

Tras el estudio bayesiano, se han adjudicado a este momento las Estructuras 7, 17, 22, 43, 50 y 64, cuya distribución aparece detallada en la Fig. 12. Como se aprecia en el plano, el yacimiento ya tiene una entidad espacial importante durante el V milenio cal AC, puesto que las 8 estructuras se distribuyen a lo largo de casi 200 m en línea de E a O y ocupa las Zonas A, B, D y G (Fig. 1b), aunque la que presenta mayor densidad de estructuras es la A, muy cercana a la inhumación y al río Missena, seguida por la D. Según los resultados de investigaciones previas (Pascual y Tormo, 2019), el barro cocido abunda también en estas áreas A y D –aunque en este momento el total se reduce a 100 g–, lo que marca los dos núcleos de población principales o la presencia de cabañas. La fauna está mayoritariamente representada por ovicápridos y tan solo 3 silvestres (Fig. 13).

Los materiales cerámicos asociados a este momento tienen una mayoría de bordes no diferenciados –70 %– y labios simples –tan solo hay un 20 % de engrosados–. Los elementos de prensión y las bases son simples a excepción de un caso. Aparecen 2 vasos peinados y ninguna decoración (Fig. 14).

ESPECIES	p1	p2	p3	p4	p5
	Domésticas				
<i>Bos taurus</i>		2	10	5	5
<i>Canis familiaris</i>				1	1
<i>Ovicaprios</i>	11	9	13	6	6
<i>Ovis aries</i>		1	2		
<i>Capra hircus</i>		1	5	1	1
<i>Sus sp.</i>		5	12	9	5
Total domésticos	11	18	42	22	18
Silvestres	3	1	3	1	8

FIG. 13. Fauna: NMI/periodo (a partir de los datos de Pascual y Tormo, 2019).

### 5.2.2. Periodo 2: -2874 a -2630 cal AC al 95,4 %

Este momento transcurre ya en el III milenio cal AC, tras un posible hiato en la ocupación, que puede deberse más a la escasa definición de los materiales a final del Neolítico o a sesgos provocados por la falta de excavación –sobre todo en la zona oeste del yacimiento– que a una falta de continuidad real en el hábitat del lugar. Este hecho es relevante también a la hora de entender el aparentemente bajo número de estructuras, pues sabemos que nuestros resultados están por debajo de las cifras reales que tuvo que haber. Podemos verlo al comparar el número de hoyos de esta fase con la fauna: por un lado, hay

escasas estructuras identificadas –E23, 47 y 53–, pero los resultados muestran la abundancia de domésticos, que incluyen los mismos ovicápridos que en el periodo anterior y una gran proporción de *Bos* y *Sus* respecto al total. Estas dos especies aportan gran cantidad de recursos y su relevancia y cantidad sugieren un periodo en el que la economía ganadera tiene una importante presencia.

Las dataciones a partir de este periodo y hasta el final se suceden de forma casi consecutiva y la cerámica mantiene unas características similares en general. Examinando la secuencia regional (Bernabeu *et al.*, 2018), deberíamos encuadrar esta fase –Periodos 2 a 5– en el horizonte Campaniforme de transición o HTC, pero no poseemos ninguna cerámica que pueda confirmar esta adjudicación. Por tanto, aunque los Periodos 2 a 5 corresponden todos al Calcolítico, se tratarán por separado según las dataciones estadísticamente iguales, para precisar los rasgos distintivos y la evolución de la ubicación de las estructuras a lo largo de este horizonte.

Durante el Periodo 2, el Hábitat –3 hoyos– se despliega solamente en las Áreas A y D, los núcleos principales durante todas las ocupaciones del yacimiento (Fig. 12). La cerámica es también bastante escasa: no hay más que labios y asas simples y todos los bordes son no diferenciados. Sigue habiendo algunos vasos peinados, aparece la decoración

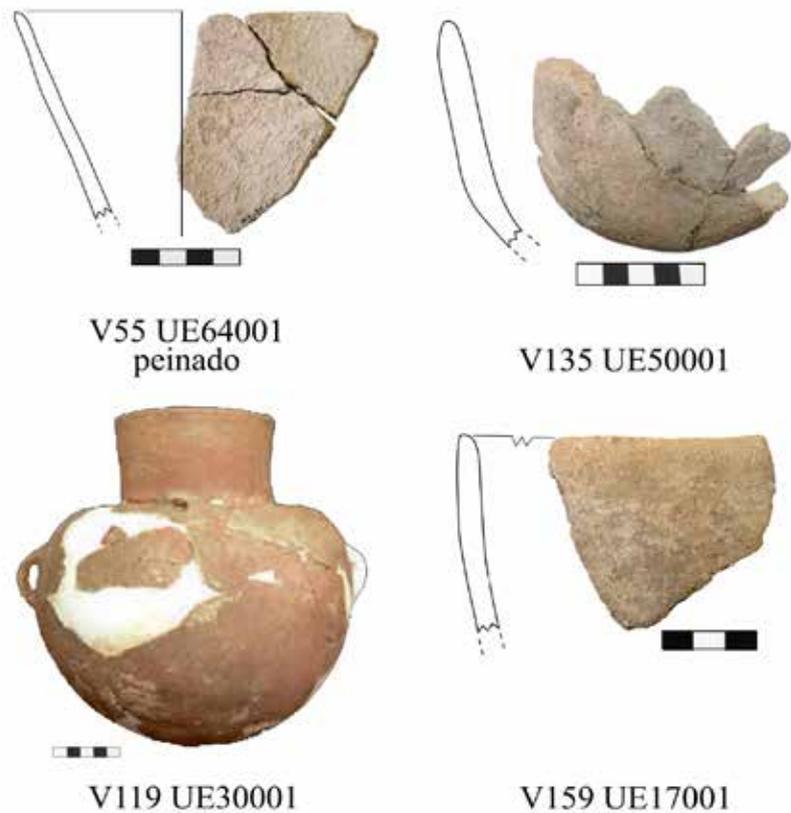


FIG. 14. Selección de vasos del Periodo 1.

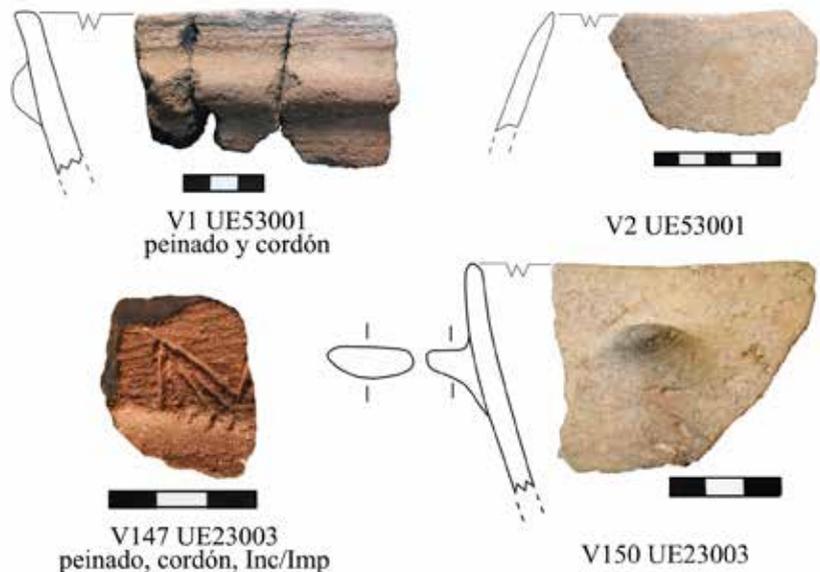


FIG. 15. Selección de vasos del Periodo 2.

inciso-impresa de ángulos rellenos de peinado y aumenta la proporción de cordones (Fig. 15).

En cambio, la cantidad de barro cocido se incrementa enormemente –552 g–, igual que la mayor presencia de domésticos y aparecen especies como *Sus* y *Bos*. Estos dos resultados podrían matizar la aparente escasez de muestra en estructuras y cerámica.

### 5.2.3. Periodo 3: -2624 a -2475 cal AC al 95,4 %

En este momento, solo hay un área ocupada –A– y dos estructuras asignadas (Fig. 12), aunque, como una de ellas es el Foso E51, la cantidad de materiales aumenta respecto a la fase previa. En contraste con la escasez de hoyos, el barro cocido –que presenta ya 7325 g– y la abundante fauna doméstica (Fig. 13) podrían reflejar un crecimiento no visible en las estructuras excavadas, pero coherente con el momento de crecimiento y gran conectividad descrito en otros trabajos al inicio del Campaniforme<sup>3</sup>.

Los labios engrosados presentan un 7,5 % de la muestra, en la misma proporción que los planos. Los bordes diferenciados disminuyen desde el 27 % del Periodo 1 a un 3,4 % ahora y desaparecerán en las siguientes fases. Las bases aplanadas suponen el 42,85 % del total. Los elementos de presión simples abundan y aparecen los mangos –en cucharones– por primera vez. Sigue

<sup>3</sup> Jiménez-Puerto, J. (2022): *Conectando con el pasado. Redes sociales en la Prehistoria Reciente*. Tesis doctoral presentada en 2022 en la Univ. de València (accesible en <https://doi.org/10.5281/zenodo.6645531>).

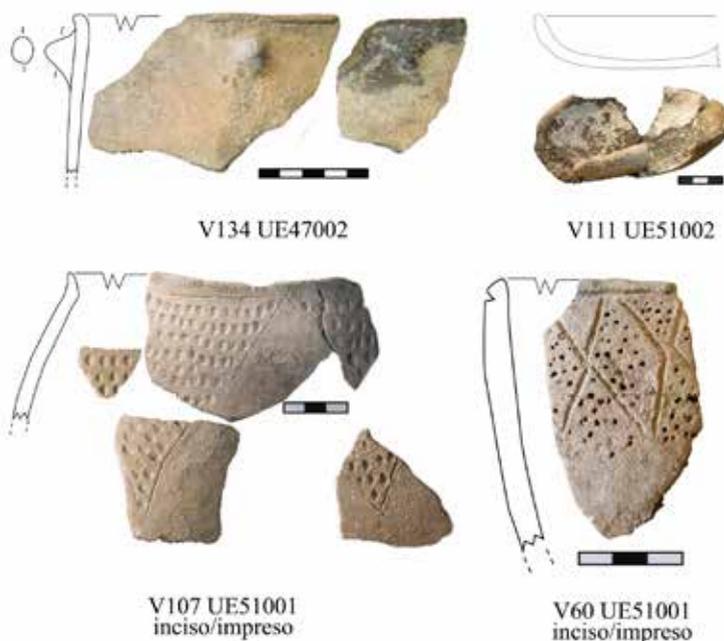


FIG. 16. Selección de vasos del Periodo 3.



FIG. 17. Selección de vasos del Periodo 4.

habiendo producciones peinadas y las decoraciones presentan apliques y cordones –alguno decorado–, pero también hay inciso-impresas, aunque con unos diseños muy diferentes del Neolítico Antiguo,

consistentes en líneas quebradas rellenas de puntos gruesos (Fig. 16). En cuanto a otros materiales, en la E51 aparecen en este momento tanto las puntas de flecha de aletas y pedúnculo –cuando más abundan de toda la secuencia– como un ídolo oculado.

Estos ídolos de interpretación compleja aparecen en el Neolítico Final y su cronología no va más allá del primer cuarto del III milenio (Pascual, 2010: 86), quedando su ámbito geográfico limitado al N por el valle del Júcar. Por lo que a las puntas de flecha se refiere, son muy abundantes a lo largo de todo el III milenio estando las foliáceas y romboidales asociadas a la primera parte y las de pedúnculo y aletas a la segunda mitad (Armero *et al.*, 2021), lo que es congruente con el modelado de fases propuesto.

#### 5.2.4. Periodo 4 -2468 a -2294 cal AC al 95,4 %

Aumentan las estructuras respecto al periodo anterior y su distribución se amplía a los Sectores A, D y G, tendiendo hacia el cuadrante este del yacimiento (Fig. 12). En cambio, el barro cocido se mantiene en cifras similares al Periodo 3, aunque las mayores cantidades están en el Área D –en el centro del área excavada–. La fauna disminuye escasamente en número, aunque siguen apareciendo especies como *Bos* y *Sus* sp.

La cerámica deja de presentar labios planos o engrosados y también desaparecen los bordes diferenciados y las producciones peinadas. Las asas siguen las tendencias de la fase previa, con cierto aumento de los mangos, a costa de los elementos de sujeción simples –mamelón o lengüeta– y el único cambio

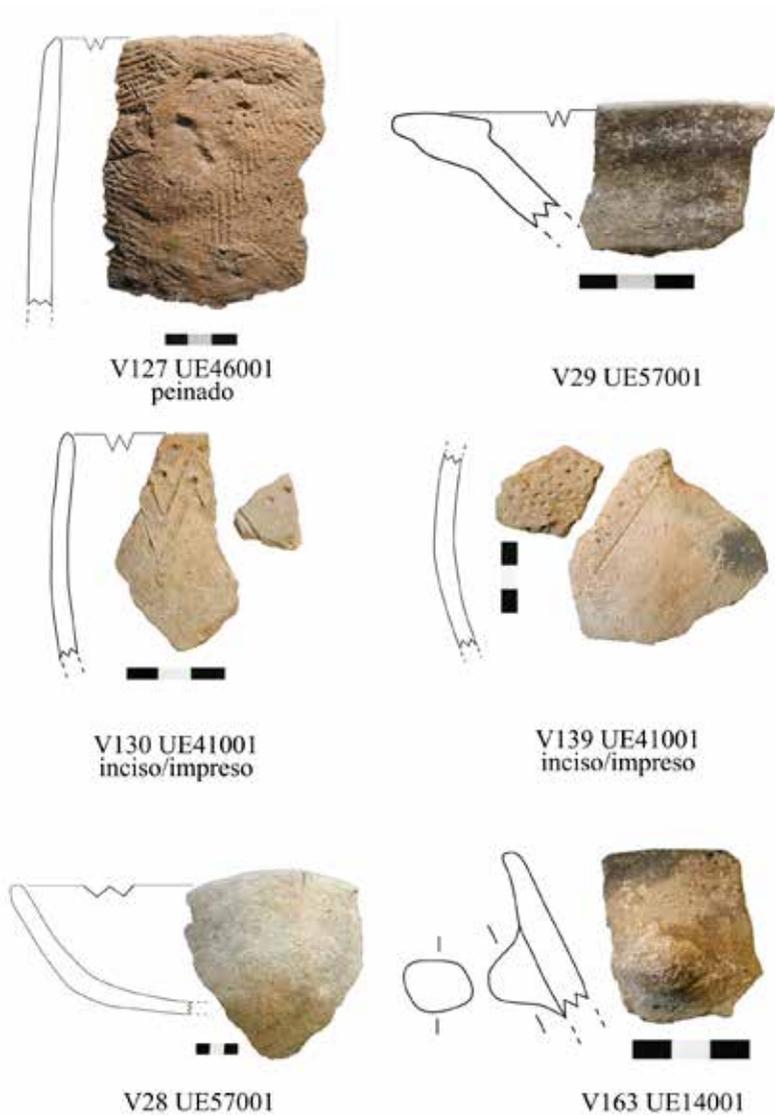


FIG. 18. Selección de vasos del Periodo 5.

es la desaparición de los cordones. Las decoraciones presentes son impresiones en forma de puntos (Fig. 17). Las flechas de aletas y pedúnculos mantienen también las proporciones del anterior periodo.

#### 5.2.5. Periodo 5: -2404 a -2201 cal AC al 95,4 %

Las 9 estructuras adjudicadas marcarían el final de la ocupación conocida en Camí de Missena y

suponen el momento con mayor número de estructuras y de dispersión de la secuencia registrada (Fig. 12). El barro cocido también aumenta su cantidad, hasta el máximo peso con 9702 g, lo que parece corroborar la expansión del asentamiento.

En cuanto a la cerámica, se aprecian algunos cambios respecto al anterior periodo: los labios engrosados toman protagonismo y vuelven algunas formas con borde diferenciado. En cambio, desaparecen los mangos y las asas se reducen a mamelones y alguna lengüeta. Las bases son mayoritariamente aplanadas. Las producciones peinadas siguen apareciendo puntualmente y las escasas decoraciones se reducen a dos vasos inciso-impresos con líneas quebradas y puntos (Fig. 18).

La fauna doméstica es similar a la del Periodo 4, a excepción del ganado porcino, que disminuye sus cifras; pero hay un brusco aumento de los restos silvestres –aunque solo una flecha pedunculada de aletas–, lo que apunta a una mayor actividad cinegética como complemento de subsistencia (Fig. 13).

Tras este periodo de expansión y después de haber estado ocupado durante más de 500 años en el horizonte Calcolítico –sin aparente hiato–, parece que el poblado se abandona de forma abrupta sin materiales que nos puedan informar más de este proceso. Este abandono podría estar relacionado con el evento climático árido del 4.2k o con los cambios producidos en la transición del Calcolítico al Bronce Antiguo (Hinz *et al.*, 2019; Weinelt *et al.*, 2021).

## 6. Discusión y conclusiones

Los objetivos de este trabajo se centraban, principalmente, en realizar una experimentación aplicando una metodología arqueológica novedosa para interpretar estratigrafías discontinuas: la estadística bayesiana.

El conocimiento de yacimientos como Camí de Missena es complejo no solo por su peculiar estratigrafía, sino por abarcar cronologías en donde los marcadores arqueológicos no son determinantes o poseen una amplia distribución temporal, como

es el caso de las cerámicas peinadas. En este tipo de contextos, se utilizaba el casado de fragmentos, sobre todo de cerámicas decoradas –como en Costamar (Flors, 2010: 91)–; pero, cuando el conjunto está formado mayoritariamente por cerámicas lisas, este proceso no aporta demasiada información.

Una posible solución a este problema ha sido el uso de la estadística bayesiana aplicada a materiales del registro arqueológico combinados, como se ha visto en este ejemplo y en otros de publicación reciente (Buck *et al.*, 1997; Binder *et al.*, 2017; García-Puchol *et al.*, 2017; Armero *et al.*, 2021 entre otros), en donde se ha utilizado para completar la secuencia regional, cuando aparecen lugares no datados, a nivel macro.

En este caso, se ha buscado profundizar en las dinámicas internas de un yacimiento –a nivel micro– con buenos resultados, lo que parece augurar interesantes perspectivas al respecto en contextos similares a diferentes escalas de análisis, independientemente del periodo cultural y cronológico, aumentando su potencial de aplicación en arqueología.

Este nuevo método se está perfeccionando y se está trabajando en la inclusión de información experta arqueológica en el cálculo multinomial, que mejore la resolución del análisis. Otro tema que queda pendiente es el de la ampliación de las bases de datos radiocarbónicas en vida corta, que permitan mejorar la resolución de este tipo de estudios. En nuestro caso, la muestra de dataciones de vida corta disponibles es reducida, por lo que el alcance de las conclusiones únicamente posibilita el testeo de la aplicabilidad del método, así como la determinación de posibles estrategias futuras de muestreo. Por ello, queda pendiente el asunto de la ampliación de las bases de datos radiocarbónicas en vida corta, que permitan mejorar la resolución de este tipo de estudios.

En el caso concreto del yacimiento de Camí de Missena, se ha mejorado el conocimiento del III milenio cal AC en la zona entre el río Júcar y el Serpis. No obstante, algunas de las problemáticas de este periodo siguen sin resolver.

Tal es el caso de la ausencia de cerámica campaniforme en muchos de los lugares de hábitat

asociados al HCT en este ámbito geográfico. Si bien es posible encontrar otros de los elementos característicos de este periodo, como las puntas de flecha pedunculadas con aletas, los vasos campaniformes están ausentes en Camí de Missena y en otros yacimientos como Jovades-Cocentaina (Bernabeu, 1993). Son muy escasas en otros como La Vital, en Gandía (Pérez-Jordá *et al.*, 2011), donde están totalmente ausentes de los contextos domésticos, encontrándose sólo en las estructuras funerarias. Además, los vasos campaniformes presentes en las dos inhumaciones de La Vital corresponden a las primeras fases de este fenómeno, siendo de estilo Mixto –gradina y cordado– y Marítimo, respectivamente. En esta área, hay que esperar a un momento avanzado dentro del Campaniforme para encontrar cerámicas decoradas en lugares de hábitat, tales como Rambla Castellarda, en Lliria (Aparicio *et al.*, 1977); Arenal de la Costa, en Ontinyent (Pascual-Beneyto y Ribera, 1997); Promontori d’Aigua dolça i salà, en Elx (Ramos, 1981); Ereta del Pedregal, en Navarrés (Juan-Cabanilles, 2006), o Mas del Pepelillo, en Agullent (Pascual-Beneyto *et al.*, 2016).

Así pues, todo parece señalar que la vajilla campaniforme está asociada exclusivamente al mundo funerario en el momento inicial (García-Puchol *et al.*, 2013) y no comienza a aparecer en algunos poblados de forma habitual hasta un momento más avanzado.

En el caso de Camí de Missena, la ausencia de vasos decorados campaniformes podría deberse a que los enterramientos vinculados a esta comunidad durante el HCT aún no han sido localizados. Este hecho es observable en otros poblados de la zona como Jovades, en el que los vasos campaniformes no están presentes en el poblado, pero sí en las cuevas de enterramiento, próximas al yacimiento (Fig. 1a), tales como la Cova del Conill o la Cova del Balconet, en Cocentaina.

Como producto de estos análisis en Camí de Missena, se han establecido dos grandes momentos: el primero en el V milenio cal AC, con una inhumación, a la que han podido asociarse por primera vez otras estructuras contemporáneas. El segundo momento de ocupación, dividido en 4

periodos sin hiato evidente, muestra la evolución durante casi 600 años en el III milenio cal AC, durante el Periodo HCT, destacando la ausencia de vasos campaniformes.

Estos resultados sugieren la validez del método de predicción bayesiana para este tipo de problemas arqueológicos y su gran potencial en la aplicación tanto a nivel regional, macro, como a nivel interno, micro.

## Bibliografía

- ALVARES, D.; ARMERO, C. y FORTE, A. (2018): “What Does Objective Mean in a Dirichlet-multinomial Process? What Does Objective Mean in a Dirichlet-multinomial Process?”, *International Statistical Review*, 86(1), pp. 106-118. <https://doi.org/10.1111/insr.12231>
- APARICIO-PÉREZ, J.; MARTÍNEZ-PERONA, J. V. y SAN VALERO, J. (1977): “El ‘Puntal sobre la Rambla Castellarda’ y el poblamiento eneolítico en la región valenciana”, *Saitabi*, 27, pp. 37-62.
- ARMERO, C.; GARCÍA-DONATO, G.; JIMÉNEZ-PUERTO, J.; PARDO-GORDÓ, S. y BERNABEU, J. (2021): “Bayesian classification for dating archaeological sites via projectile points”, *Sort*, 45(1), pp. 1-14. <https://www.idescat.cat/sort/sort451/45.1.2.armero-et-al.prov.pdf>
- BAYLISS, A. (2015): “Quality in Bayesian chronological models in archaeology”, *World Archaeology*, 47(4), pp. 677-700.
- BERNABEU, J. (1993): “El III milenio a. C. en el País Valenciano: los poblados de Jovades (Cocentaina, Alacant) y Arenal de la Costa (Ontinyent, Valencia)”, *Saguntum*, 26, pp. 9-179.
- BERNABEU, J.; JIMÉNEZ-PUERTO, J.; ESCRIBÁ, P. y PARDO-GORDÓ, S. (2018): “C14 y poblamiento en las comarcas centro-meridionales del País Valenciano (c. 7000-1500 cal BC)”, *Recerques del Museu d’Alcoi*, 27, pp. 35-48.
- BERNABEU, J. y MOLINA, LL. (eds.) (2009): *La Cova de les Cendres (Moraira-Teulada, Alicante)*. Serie Mayor-Estudis, 6. Alicante.
- BERNABEU, J.; MOLINA, LL.; DIEZ, A. y OROZCO-KÖHLER, T. (2006): “Inequalities and Power. Three millennia of Prehistory in Mediterranean Spain (5600-2000 cal BC)”. En DÍAZ-DEL-RÍO, P. y GARCÍA, L. (eds.): *Social*

- Inequality in Iberian Late Prehistory*. BAR Intern. Ser., 1525. Oxford, pp. 97-116.
- BERNABEU, J.; OROZCO-KÖHLER, T. y PASCUAL-BENEYTO, J. (2017): “A propósito de tres nuevas fechas. El Camí de Missena y los poblados con fosos en el País Valenciano”, *MARQ. Arqueología y Museos*, 8, pp. 57-61.
- BINDER, D.; LANOS, P.; ANGELI, L.; GOMART, L.; GUILAINE, J.; MANEN, C.; MAGGI, R.; MUNTONI, I.; PANNELLI, C. y RADÍ, G. (2017): “Modelling the Earliest North-Western Dispersal of Mediterranean Impressed Wares: New dates and Bayesian chronological model”, *Documenta Praehistorica*, 44, pp. 54-77.
- BLASCO, A.; EDO, M.; VILLALBA, M. J. y SAÑA, M. (2005): “Cardial, epicardial y postcardial en Can Sadurní (Begues, Baix Llobregat). El largo fin del Neolítico Antiguo en Cataluña”. En *Actas III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*. Cantabria: Univ. de Cantabria, pp. 867-877.
- BRONK-RAMSEY, C. (2009): “Bayesian analysis of radiocarbon dates”, *Radiocarbon*, 51(1), pp. 337-360.
- BUCK, C. E.; CAVANAGH, W. G. y LITTON, C. D. (1997): “Bayesian approach to interpreting archaeological data”, *Radiocarbon*, 39(2), pp. 219-219. <https://doi.org/10.1017/S0033822200052024>
- FLORS, E. (coord.) (2010): *Torre la Sal (Ribera de Cabanes, Castellón)*. Monografies de Prehistòria i Arqueologia Castellonenques, 8. Castellón: SIAP.
- GARCÍA-BORJA, P.; CORTELL, E.; PARDO-GORDÓ, S. y PÉREZ-JORDÀ, G. (2011): “Las cerámicas de la Cova de l’Or (Beniarrés, Alacant). Tipología y decoración de las colecciones del Museu d’Alcoi”, *Recerques del Museu d’Alcoi*, 20, pp. 71-138.
- GARCÍA-PUCHOL, O.; BERNABEU, J.; BARTON, C. M.; PARDO-GORDÓ, S.; MCCLURE, S. B. y DIEZ, A. (2017): “A Bayesian Approach for Timing the Neolithization in Mediterranean Iberia”, *Radiocarbon*, 60, pp. 1-25.
- GARCÍA-PUCHOL, O.; MCCLURE, S. B.; BLASCO, J.; COTINO, F. y PORCELLI, V. (2013): “Increasing contextual information by merging existing archaeological data with state of the art laser scanning in the prehistoric funerary deposit of Pastora Cave, Eastern Spain”, *Journal of Archaeological Science*, 40(3), pp. 1593-1601.
- HINZ, M.; SCHIRRMACHER, J.; KNEISEL, J.; RINNE, C. y WEINELT, M. (2019): “The Chalcolithic-Bronze Age transition in Southern Iberia under the influence of the 4.2 kyr event? A correlation of climatological and demographic proxies”, *Journal of Neolithic Archaeology*, 21, pp. 1-26.
- JUAN-CABANILLES, J. (2006): “La Ereta del Pedregal (Navarrés, Valencia)”. En *Arqueología en blanco y negro: la labor del SIP. 1927-1950*. Valencia: Diput. de Valencia, pp. 189-195.
- LANOS, P. y PHILIPPE, A. (2018): “Event date model: a robust Bayesian tool for chronology building”, *Communications for Statistical Applications and Methods*, 25(2), pp. 131-157. <https://doi.org/10.29220/CSAM.2018.25.2.131>
- MARTÍ-OLIVER, B.; PASCUAL, V.; GALLART, M. D.; LÓPEZ-GARCÍA, P.; PÉREZ-RIPOLL, M.; ACUNA, J. D. y ROBLES, F. (1980): *Cova de l’Or (Beniarrés-Alicante)*. Vol. II. Serie Trabajos Varios del SIP, 65. Valencia: SIP.
- NAVARRETE, M. S. (1976): “La cultura de las cuevas con cerámica decorada en Andalucía oriental”, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Univ. de Granada*, 1, pp. 59-73.
- PARDO-GORDÓ, S.; BERNABEU, J.; JIMÉNEZ-PUERTO, J.; ARMERO, C. y GARCÍA-DONATO, G. (2022): “The chronology of archaeological assemblages based on an automatic Bayesian procedure: Eastern Iberia as study case”, *Journal of Archaeological Science*, 139, p. 105555. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2022.105555>
- PASCUAL-BENEYTO, J.; BARBERÀ, M. y RIBERA, A. (2008): “El Camí de Missena (La Pobla del Duc). Un nou jaciment del III mil·lenni al País Valencià”. En *II Congrés d’Estudis de la Vall d’Albaida (2)*. Valencia: Institució Alfonso el Magnànim, pp. 963-991.
- PASCUAL-BENEYTO, J. y RIBERA, A. (1997): “L’Arenal de la Costa: Un yacimiento del neolítico campaniforme”, *Revista de Arqueología*, 199, pp. 26-31. <http://www.refdoc.fr/Detailnotice?idarticle>
- PASCUAL-BENEYTO, J.; RIBERA, A.; BARBERÀ, M.; FERRER, C.; CARRIÓN, Y.; PASCUAL, J. L.; LÓPEZ, L.; HORTELANO, I. y PÉREZ-JORDÀ, G. (2016): “Un nucli de sitges calcolítics al Mas de Pepelillo (Agullent)”. En *Del Neolític a l’Edat de Bronze en el Mediterrani occidental: estudis en homenatge a B. Martí Oliver*. Serie Trabajos Varios del SIP, 119. Valencia, pp. 287-310.
- PASCUAL-BENEYTO, J. y TORMO, C. (2019): “El jaciment neolític de Missena (La Pobla del Duc). Resultats de l’estudi del fang cuit i de la fauna”, *Alba: Revista d’Estudis Comarcals de la Vall d’Albaida*, 30, pp. 2-25.
- PASCUAL-BENITO, J. L. (2010): “Ídolos oculados sobre huesos largos en las cuencas del Júcar y del Segura”. En *Ojos que nunca se cierran. Ídolos en las primeras*

- sociedades campesinas*. Museo Arqueológico de Madrid, pp. 79-114.
- PÉREZ-JORDÁ, G.; BERNABEU, J.; CARRIÓN, Y.; GARCÍA-PUCHOL, O.; MOLINA, Ll. y GÓMEZ, M. (2011): *La Vital (Gandía, Valencia). Vida y muerte en la desembocadura del Serpis durante el III y el I milenio AC*. Valencia: Serie Trabajos Varios del SIP, 113. Valencia.
- RAMOS, R. (1981): "El promontorio del aigua dolça i sala de Elche (1981)", *Archivo de Prehistoria Levantina*, 16, pp. 197-222.
- REIMER, P.; AUSTIN, W.; BARD, E.; BAYLISS, A.; BLACKWELL, P.; BRONK RAMSEY, C.; BUTZIN, M.; CHENG, H.; EDWARDS, R.; FRIEDRICH, M.; GROOTES, P.; GUILDERTSON, T.; HAJDAS, I.; HEATON, T.; HOGG, A.; HUGHEN, K.; KROMER, B.; MANNING, S.; MUSCHELER, R.; PALMER, J.; PEARSON, C.; VAN DER PLICHT, J.; REIMER, R.; RICHARDS, D.; SCOTT, E.; SOUTHON, J.; TURNER, C.; WACKER, L.; ADOLPHI, F.; BÜNTGEN, U.; CAPANO, M.; FAHRNI, S.; FOGTMANN-SCHULZ, A.; FRIEDRICH, R.; KÖHLER, P.; KUDSK, S.; MIYAKE, F.; OLSEN, J.; REINIG, F.; SAKAMOTO, M.; SOOKDEO, A. y TALAMO, S. (2020): "The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0-55 cal kb)", *Radiocarbon*, pp. 725-757. <http://calib.org/calib/calib.html>
- SOLER, J.; MOLINA, F. J.; GARCÍA-ATIÉNZAR, G.; ROCA DE TOGORES, C. y DOMENECH, E. (2012): "Catálogo de los materiales de la Cova d'En Pardo depositados en el Museo Arqueológico de Alcoy. Intervenciones arqueológicas de 1961 y 1965 en la cavidad de Planes, Alicante". En *Cova d'En Pardo: arqueología en la Memoria: Excavaciones de M. Tarradell, V. Pascual y E. Llobregat (1961-1965), catálogo de materiales del Museo de Alcoy y estudios a partir de las campañas del MARQ (1993-2007) en la cavidad de Planes, Alicante*. Alicante, pp. 81-147.
- SOLER, J.; ROCA DE TOGORES, C.; PASCUAL-BENEYTO, J.; LOZANO, M.; GÓMEZ, O.; PÉREZ, M. y ROCA, S. (2017): "Una tumba en una aldea del v milenio a.n.e. A propósito de la inhumación en fosa del yacimiento neolítico del Camí de Missena (La Pobla del Duc, Valencia)", *MARQ. Arqueología y Museos*, 8, pp. 23-56.
- UTRILLA, P. y BEA, M. (2012): "El asentamiento neolítico del Plano del Pulido (Caspe, Zaragoza)", *Rubricatum*, pp. 69-78.
- VALERA, A. C.; SILVA, A. M. y MÁRQUEZ-ROMERO, J. E. (2014): "The temporality of Perdigões enclosures: absolute chronology of the structures and social practices", *Spal*, 23, pp. 11-26. doi: 10.12795/spal.2014i23.01
- WEINELT, M.; KNEISEL, J.; SCHIRRMACHER, J.; HINZ, M. y RIBEIRO, A. (2021): "Potential responses and resilience of Late Chalcolithic and Early Bronze Age Societies to Mid-to Late Holocene climate change on the southern Iberian Peninsula", *Environmental Research Letters*, 16(5), p. 055007.