

ANÁLISIS NUMÉRICO DEL ARTE RUPESTRE DEL LEVANTE ESPAÑOL: UN EXPERIMENTO

MARI CARMEN SERRA
JEAN PIERRE LAPORTE*
GUILLERMO ESPINOSA**

A DON PEDRO BOSCH GIMPERA
IN MEMORIAM

Antecedentes:

Como resultado del seminario sobre problemas del Arte Rupestre Levantino, dirigido por el Dr. Pedro Bosch-Gimpera, surgió la idea de utilizar las cuevas del Levante Español como muestra para la aplicación de los métodos con los que hemos estado experimentando; en la elaboración de este trabajo contamos con la colaboración directa del matemático Guillermo Espinosa del Instituto de Investigaciones de Matemáticas Aplicadas Superiores de la UNAM.

Todo lo que se refiere a la clasificación numérica en casos arqueológicos, se encuentra hasta la fecha en un plano muy experimental debido a la necesidad de comprobar en forma directa utilizando gran cantidad de materiales disímbolos que ayuden a comprender sus posibilidades y sus limitaciones.

Algunas de las críticas que se han hecho a este tipo de trabajos resultan válidas; es decir hay varios autores que utilizan sus datos matemáticos sin tener una hipótesis previa y sin una base teórica sólida; no van más allá de la simple consideración del método.

Debe quedar claro que se trata de métodos experimentales que, sin rebasar el límite de lo predecible, no demuestran en forma empírica sus resultados; por lo tanto, cualquier trabajo a nivel experimental resulta válido.

* Universidad de San Carlos, Guatemala.

** IIMAS, UNAM.

Después de una serie de intentos de experimentación y aplicación de la clasificación, hemos decidido publicar los últimos resultados obtenidos en el método. Para ello, se ha elegido una muestra que, por sus características (tamaño, tipo de rasgos, forma, etc.), cumple con los requisitos mínimos de experimentación.

Las rocas pintadas del Levante y del Sudeste de España se encuentran en las, hoy, provincias de Lérida y Tarragona al norte, Teruel y Cuenca al oeste, y Castellón, Valencia, Alicante, Albacete, Murcia y Almería al este y al sur. Se les localiza en las sierras y barrancos inmediatos al litoral. Debido a esta situación, las pinturas levantinas se sitúan en covachos y abrigos al aire libre, generalmente rebasando los 800 metros sobre el nivel del mar, lo que los hace difícilmente accesibles.

Fundamentalmente, el arte levantino está compuesto por pinturas; en algunos casos por grabados y carecen totalmente de relieves o esculturas. El grabado se presenta a veces asociado a la pintura, formando la línea del perfil de los animales; o sea, se graba el contorno de la figura y luego se pinta. Los grabados aislados son muy raros.

En cuanto a técnicas de pintura se presentan varias formas. Existen simples perfiles en los que se marca el contorno del animal, dejando el interior sin pintar. Aparecen, en otros casos, figuras en que tanto las cabezas y cuellos, así como las patas, muestran pintura, mientras que el cuerpo queda sin color o bien cruzado por algunas líneas, como se observa en Cogul. En otros casos, aparecen tintas planas dentro de una línea de perfil reforzada, del mismo color, y tintas planas uniformes. Los colores utilizados son básicamente el rojo, el negro y el blanco; los matices en estos colores son numerosos, sobre todo en el rojo, que puede atribuirse a la intensidad del colorante en el disolvente, incluyendo naturalmente la calidad de la roca y su coloración.

Las escenas, compuestas por decenas de figuras y dominadas por el hombre, están llenas de animación, situándose hombres y animales en notables ensayos de perspectiva y distribución. El tamaño de las figuras adquiere mucha importancia, puesto que en un solo friso pictórico hay animales y hombres muy grandes con otros diminutos, pareciendo que se asignase un lugar o categoría especial en las escenas. Los animales pueden aparecer solos, sin cazadores, en manadas o en postura de

espera o atención; incluso aislados, como es el caso de los grandes animales. Normalmente forman conjuntos con arqueros que disparan contra ellos, los acosan y los perisguen. Las figuras más naturalistas de animales se presentan estáticas. Éstos levantan la cabeza, como para oler a su perseguidores.

Las representaciones antropomorfas no son menos naturalistas y más estilizadas e idealizadas; no podría hablarse de intentos de retrato o de individualización de rasgos. No se presentan individuos sino tipos, aunque entre ellos exista una enorme cantidad de variantes.

Desde principios de siglo, Obermaier y Breuil insistían en que la península ibérica estuvo sometida, durante el Paleolítico Superior, a influencias culturales africanas, exceptuando la zona cantábrica. Es hasta 1911 cuando, como resultado del descubrimiento de la cueva de La Pileta (Benaolan, Málaga), surge la idea de una infiltración de gentes de atribución cultural poco precisa del Paleolítico Superior que llegan hasta Andalucía a través de la meseta castellana. Estas interpretaciones fueron modificadas en 1920 con los hallazgos de Pericot en la cueva del Parpalló (Gandía, Valencia), al demostrarse la existencia de una estratigrafía paleolítica que atestigua la profundidad de estas manifestaciones levantinas.

Mencionaremos las diversas posturas en torno a la cronología del arte levantino apoyadas por los investigadores de este problema. H. Breuil y Pedro Bosch-Gimpera reconocen un origen paleolítico de este arte. Por la presencia de la técnica de perspectiva torcida y la fauna cuaternaria representada, le asignan una etapa perigordienne con algún posible lazo de relación con el magdaleniense.

Bosch-Gimpera sugiere que la cultura franco-cantábrica se infiltró en el este y en el sur de España, lo que se demuestra no sólo por determinados niveles de Parpalló, sino también por las pinturas de estilo franco-cantábrico del sur de Andalucía, que tienen también paralelos auriñacienses y perigordienes. Las plaquitas del Parpalló, entre las que hay animales pintados en "rojo unido", pertenecen al Solutrense y fechan probablemente el principio de la evolución principal de las pinturas levantinas, pudiendo fecharse entonces las que Pericot ha llamado "figuras en reposo o con poco movimiento". Las fases clásicas no pueden fecharse mucho después del Solutrense. Las escenas de caza y de guerra, en todo caso, preceden

a la decadencia de Cogul y de Minateda y a los principios de la policromía.

Las fases semi-naturalistas en las que aparecen escenas de domesticación son evidentemente mesolíticas, continuando hasta el Neolítico avanzado en el que aparecen los animales y hombres esquemáticos. El esquematismo cae dentro del Eneolítico por las decoraciones de ciervos esquemáticos incisos en la cerámica del vaso campaniforme de Las Carolinas.

Cuadro. I

	BREUIL	PERICOT	ALMAGRO	RIPOLL	JORDA
Edad del Hierro					
Edad del Bronce					 
Neolítico					
Mesolítico					
Epigravettense					
Magdalenense					
Solutrense					
Gravettense					
Auriference					



ARTE LEVANTINO



ARTE ESQUEMATICO

Hipótesis sobre la cronología del arte levantino (según Paricot y Ripoll, ed., 1964)

El ambiente paleolítico de cazadores, como marco apropiado para las escenas de caza del arte levantino —el Mesolítico con sus cambios climáticos en las regiones litorales de España—, no era tan favorable para el desarrollo de culturas cazadoras a gran escala. En cambio, el giro climático no fue tan sensible en las mesetas españolas centrales, en donde continuó la vida de los cazadores asociada a la domesticación. Allí se daban condiciones para la supervivencia de la antigua manera de vivir. La expansión de las fases seminaturalistas por el centro y el occidente de la península, así como su escasez en las regiones costeras orientales, parece corresponder a tales cambios. (Bosch-Gimpera, 1964).

Martín Almagro elaboró la teoría de la edad postcuaternaria del arte levantino, estimando que sus orígenes hay que buscarlos en el Epipaleolítico, con perduración en tiempos de las culturas colonizadoras agrícolas y metalúrgicas, rebatiendo la presencia de la fauna cuaternaria en los abrigos pintados así

como la perspectiva torcida de cuernos y pezuñas que, según él, se da en casi todos los sitios artísticos prehistóricos (Almagro, 1964).

Luis Pericot adopta una postura conciliadora al insistir en un ambiente paleolítico, cualquiera que sea la fecha absoluta, del arte levantino; éste sería obra de cazadores del Paleolítico final y Epipaleolítico, que habrían desarrollado el ciclo completo, con adquisición de la figura humana, de las escenas de caza con movimiento, hasta llegar a las escenas de la vida corriente que se mezclan ya con el arte esquemático (Ripoll, 1970:65).

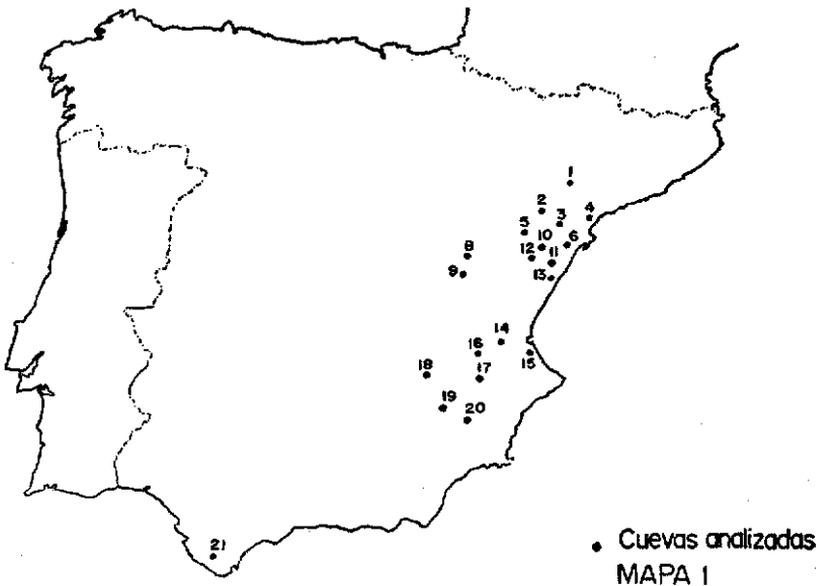
Nos dice Pericot que “todos los datos que poseemos parecen coincidir en que en la época correspondiente al Magdaleniense el clima del Levante Español era un clima moderado con fauna moderada, de manera que ni la falta de fauna cuaternaria en el arte levantino significa que éste tenga que ser post-paleolítico, ni la presencia de especies como el alce, o el bisonte, justifican una fecha paleolítica para los abrigos levantinos” (Pericot, 1964:154).

Muestra

Las cuevas se eligieron por ser contemporáneas y representativas del área y por tener las mejores monografías descriptivas, así como por las fotografías y dibujos más claros, lo que ayudó a poder agrupar en conjuntos las representaciones.

a) *Cuevas Analizadas*

1. Cogul (Lérida)
2. Val del Charco del Agua Amarga (Alcaniz, Teruel)
3. Barranco de Gascons (Cretas, Calapatá, Calaceite)
4. Cabra Feixet (Abrigos de la zona del bajo Ebro)
5. Abrigo de La Vacada (Castellote, Teruel)
6. Cueva del Polvorín (Mastrazgo, Castellón)
7. Eliminada
8. Ceja de Piezarodilla (Serranía de Albarracín)
9. Abrigo del Barranco de las Olivanas (Serranía de Albarracín)
10. Cueva Remigia (Barranco de la Gasulla)
11. Cueva del Civil (Barranco de la Valltorta, Tirig)



12. Cingle de la Mola Remigia (Barranco de la Gasulla)
13. Cueva dels Cavalls (Barranco de la Valltorta, Tirig)
14. Cueva de la Araña (Bicorp, Valencia)
15. Cueva del Parpalló (Valencia)
16. Cueva de la Vieja (Alpera, Albacete)
17. Abrigo de los Cantos de la Visera (Monte Arabí, Yecla)
18. Cueva del Niño (Albacete)
19. Minateda (Albacete)
20. Barranco de los Grajos (Pieza, Murcia)
21. Tajo de las Figuras (Laguna de Lajanda, Cádiz)

b) *Rasgos Analizados*

Se dividieron los conjuntos en base a representaciones de fauna, de figuras de color "rojo unido", la tentativa de policromía, la evolución desde el naturalismo a la esquematización de las figuras y las escenas de caza, guerra, danza y domesticación.

1. *Representaciones antropomorfas*. Conjunto dividido en hombres, mujeres y arqueros; estos últimos mencionados por

separado ya que son un tipo bien definido entre las representaciones antropomorfas.

2. *Representaciones zoomorfas.* Los conjuntos de ciervos, cabras, jabalíes, bóvidos, toros, équidos, abejas, aves, cánidos, insectos, asnos y algunos animales específicos como camello, felinos y peces.

3. *Representaciones fitomorfas.* Se incluyen los árboles y la hierba.

4. *Color.* Rojo claro, rojo oscuro, negro, blanco, amarillo y café. Se generalizaron en estos grupos los tonos y matices que especifica cada autor.

5. *Estilo.* Se consideraron las definiciones dadas por Ripoll (1970) agrupándose en naturista, esquemático y semi-naturalista.

6. *Signos.* Cruciforme, puntos y signos sin identificar. Además se consideran algunos rasgos de carácter individual tales como estrellas, soles, manchas, serpentiformes, zig-zag, etc.

7. *Objetos.* Arco y flechas, bolsas, escaleras y cuerdas, tridentes, panal de miel, chozas, hachas.

8. *Vestido y adorno.* Faldas, plumas, tocados, pantalones y otros individualizados como ajorcas, jarreteras, tatuajes, etc.

9. *Escenas.* Caza, danza, guerra, recolección de miel y desollamiento.

10. *Figuras de Rojo Unido.* Es decir aquellas representaciones de toros que tienen el rojo unido; se incluye aquí también el toro de color blanco de la cueva de Ceja de Piezardilla.

Rasgos

1. abeja	13. cabra	24. desollamiento
2. ajorca	14. café	25. équido
3. alce	15. camello	26. esquemático
4. amarillo	16. cánido	27. estrella
5. árbol	17. cabaña	28. escalera y cuerda
6. arquero	18. caza	29. falda
7. asno	19. choza	30. felino
8. ave	20. ciervo	31. grabado
9. arco y flecha	21. collar	32. guerra
10. blanco	22. signo cruciforme	33. hacha
11. bolso	23. danza	34. hierba
12. bóvido		

35. hombre	48. pluma	59. signo sin identificar
36. insecto	49. panal de miel	60. semi-naturalista
37. jabalí	50. punto	61. sol
38. jarretera	51. recolección de miel	62. signo redondo
39. línea en zig-zag	52. rinoceronte	63. eliminado
40. mancha ovalada	53. rojo claro	64. tatuaje
41. mujer	54. rojo oscuro	65. tocado
42. naturalista	55. rojo unido	66. toro
43. negro	56. signo anular	67. tridente
44. nido	57. signo escaliforme	
45. pantalón	58. signo humano	
46. peinado		
47. pez		

ANÁLISIS NUMÉRICO

I. *Consideraciones sobre el análisis de cúmulos*

Frecuentemente el análisis de cúmulos se utiliza sin conocer cuál es el estado de desarrollo teórico que ha alcanzado, y sin entender su filosofía.

La teoría matemática del análisis de cúmulos es todavía rudimentaria (Martínez Malo, 1977), y posiblemente la teoría de conjuntos "borrosos" (Kaufmann, 1975) contribuya a su desarrollo; pero es un hecho que, hasta el momento, el uso de la clasificación numérica no puede apoyarse sólidamente en ninguna teoría.

La filosofía de esta técnica es la siguiente:

1. Para cualquier conjunto de datos, pueden construirse muchas clasificaciones diferentes, que reflejan diversos aspectos interesantes del mismo. Esto no significa que cualquier clasificación contiene información relevante. Significa simplemente que el usuario de esta técnica no tiene por qué pensar que sólo existe una clasificación "correcta" de sus datos.
2. El análisis de cúmulos es un procedimiento para sugerir hipótesis. Las clasificaciones construidas con estos procedimientos no tienen validez inherente; ésta debe establecerse con argumentos propios de la disciplina de la que proviene el problema.

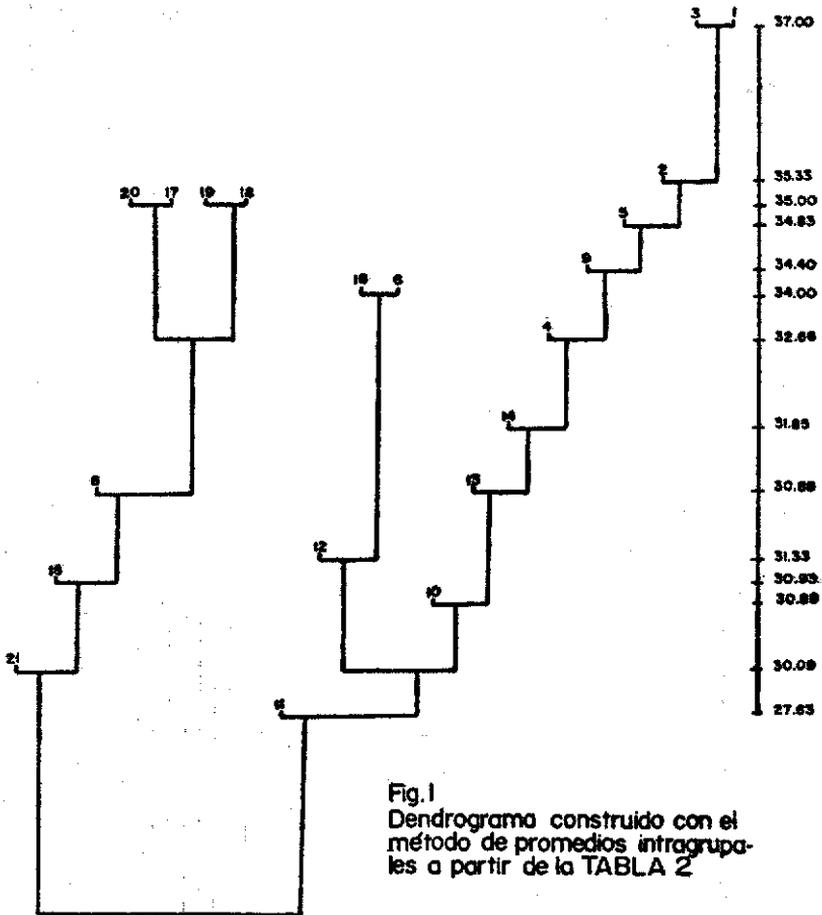
III. Clasificación de las cuevas

Coefficiente de Asociación. Se eligieron dos de los coeficientes más sencillos: el número de presencias comunes y el número de presencias y ausencias comunes. Por falta de espacio sólo se presentan los resultados obtenidos con el segundo.

El coeficiente escogido aparece calculado en la Tabla 2.

	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	41	34	36	31	34	30	28	34	28	24	28	30	30	24	34	29	29	32	33	24
2		41	33	32	34	27	21	33	30	27	29	29	31	21	31	23	26	27	26	21
3			41	32	33	27	27	33	26	27	26	25	31	27	33	29	32	33	30	25
4				41	32	26	26	29	28	26	26	30	26	22	28	29	29	29	29	24
5					41	27	23	31	26	25	27	29	29	23	33	31	30	31	32	25
6						41	19	25	24	27	31	25	29	19	33	27	20	23	26	27
8							41	26	16	17	17	23	19	25	23	27	32	29	26	23
9								41	25	23	25	27	29	21	29	25	24	29	26	21
10									41	26	30	26	28	16	22	20	17	22	19	16
11										41	27	27	23	21	23	25	22	23	26	19
12											41	21	29	19	27	21	20	21	26	18
13												41	25	21	29	27	26	27	26	23
14													41	17	33	23	24	25	24	25
15														41	21	31	30	27	26	25
16															41	29	26	27	30	31
17																41	30	33	34	31
18																	41	34	31	26
19																		41	34	27
20																			41	30
21																				41

TABLA 2
Coeficiente de asociación. Número de variables simultáneamente presentes o ausentes en dos cuevas.



Métodos de análisis de cúmulos. Los métodos empleados fueron el de conexión simple (Anderberg, 1973), el de conexión completa, el de promedios intergrupales y el de promedios intragrupalles. Los dos primeros se escogieron por ser el "menos estricto" y el "más estricto", respectivamente, y los dos últimos por ser métodos "intermedios".

Cada método construye un dendrograma (Anderberg, 1973) a partir de la tabla de asociación. Se emplean cuatro métodos porque, como se dijo anteriormente, cada uno deforma la información de manera distinta (para la definición de dendrograma ver Anderberg, 1973 y Jardine & Sibson, 1971).

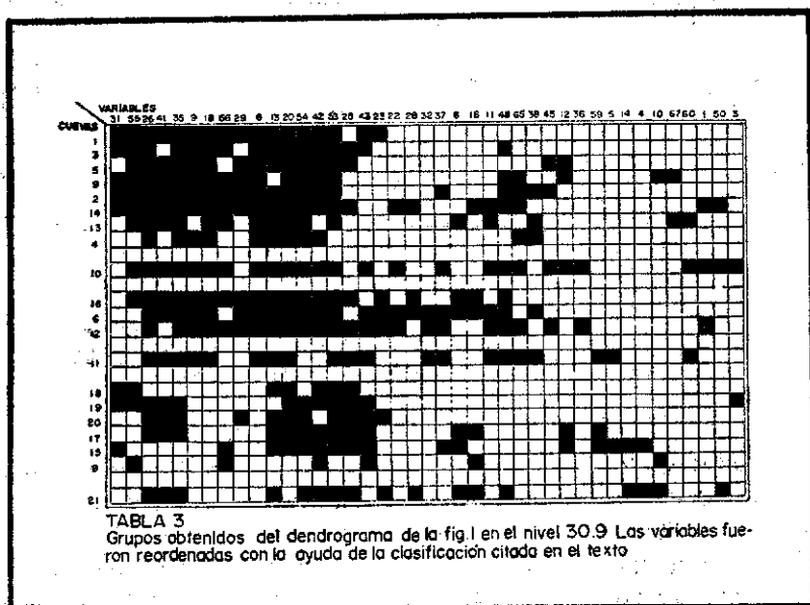
Los métodos de conexión completa y los dos promedios

produjeron dendrogramas semejantes, lo cual sugiere que, en términos del coeficiente de asociación, pueden definirse clases más o menos claras. El método de conexión simple produjo un dendrograma distinto, pero la semejanza de los otros tres le resta importancia a este hecho.

La figura 1 muestra el dendrograma construido con el método de promedios intragrupal.

IV. Clasificación de variables

La evaluación final de la clasificación de cuevas es necesario hacerla en términos de la información original; es decir, el arqueólogo debe observar si los grupos están "bien definidos" en términos de variables originales.



Con este propósito se clasificaron las variables, utilizando como coeficiente de asociación el número de cuevas en las que simultáneamente están presentes o ausentes cada par de variables. Los métodos empleados fueron los mismos que se usaron para clasificar cuevas, y produjeron resultados semejantes para el propósito deseado.

La tabla 4 muestra las cuevas 14, 16, 6, 10, 12, 11 divididas en dos grupos. Las variables fueron reordenadas intuitivamente, a partir de las de la tabla 3, buscando una mayor aglomeración de presencias.

Se observa que los grupos indicados son realmente dos grupos, aunque a un nivel menor de diferenciación que los otros dos grupos antes mencionados.

A partir de todas las observaciones anteriores se construyó la tabla 5.

TABLA 5
 Grupos finales. Los grupos de la TABLA 3 fueron modificados para integrar la TABLA 4 y las observaciones del texto.

Los grupos finales recuerdan la definición de clasificación politética dada por Beckner (Beckner, 1959). Se dice que un conjunto de objetos ϕ , descrito en términos de la presencia o ausencia de variables, es una *clase politética* si existe un subconjunto V de esas variables tal que:

1. todo objeto de ϕ presenta una proporción "grande" de variable en V ;
2. toda variable en V está presente en una porción "grande" de objetos de ϕ .

Se dice que ϕ es una clase completamente *politética* si, además,

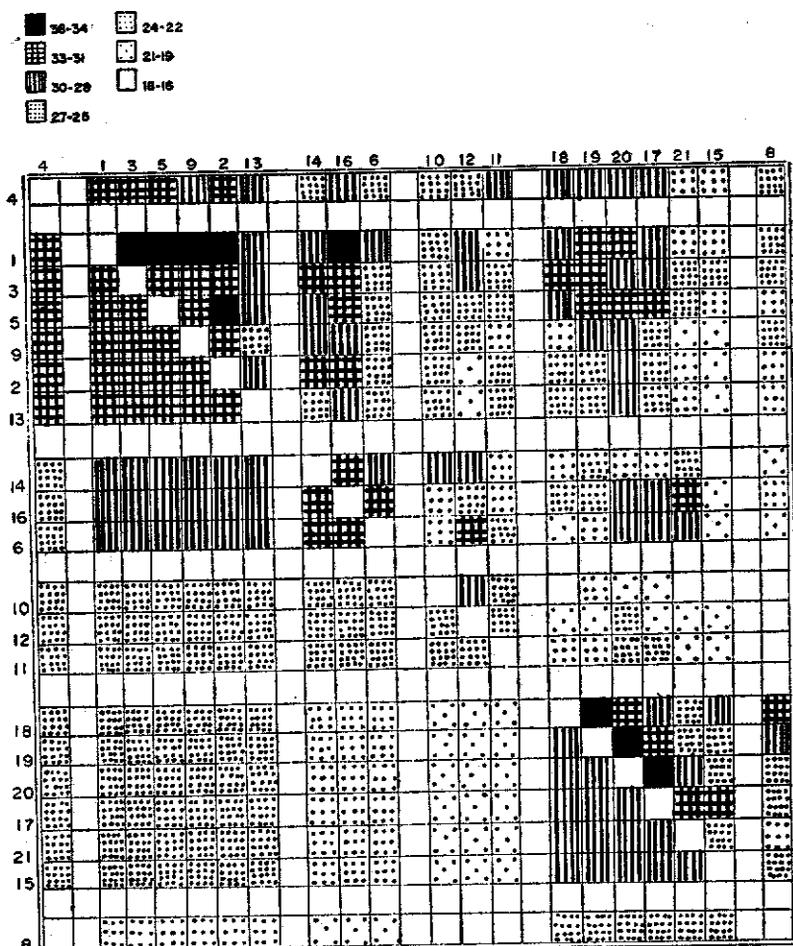


Fig. 2
Representación gráfica de la TABLA 6

La tabla 6 y la figura 2 muestran el coeficiente de asociación reordenado de acuerdo a la tabla 5. La mitad inferior muestra los promedios del coeficiente entre los grupos y dentro de los grupos. Puede apreciarse que si A denota al grupo 4, 1, 3, 5, 9, 2, 13; B denota al 14, 16, 6; C denota al 10, 12, 11 y D denota al 18, 19, 20, 17, 21, 15; la matriz triangular inferior puede resumirse en la figura 3, y debe interpretarse como un escalamiento bidimensional de esa matriz, con "inconsistencia" (stress) igual a cero.

Conclusiones

Los grupos obtenidos mediante el análisis numérico se representan en el mapa 2.

Grupo A. Incluye las cuevas de Cogul, Val del Charco del Agua Amarga, Barranco dels Gascons, Abrigo de la Vacada, Abrigo del Barranco de las Olivanas y Cueva dels Cavalls. Se caracteriza, en primer lugar, por representaciones de hombres, mujeres y arqueros. Entre los animales más relevantes de este grupo están los ciervos, cabras y toros. Se utilizan como colores predominantes el rojo oscuro, el rojo claro y el rojo unido. Estas representaciones son esquemáticas y casi todas ellas muestran escenas de cacería con arco y flecha.

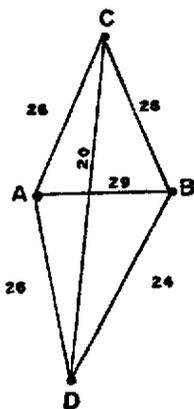


Fig. 3

Grupo B. Incluye las cuevas del Polvorín en el norte del Levante y las cuevas de la Araña y de la Vieja en la zona intermedia.

Son cuevas pintadas en el estilo esquemático y naturalista utilizando colores como el rojo oscuro y el claro, para representar mujeres, hombres y arqueros.

Algunos animales como cabras, ciervos y cánidos en escenas con arco y flecha; escenas de recolección de miel, además de la presencia de plumas y faldas en la indumentaria.

Grupo C. Cueva Remigia, Cueva del Civil y Cingle de la Mola Remigia, localizadas al norte.

Este grupo integra escenas de cacería y guerra con arco y flecha, donde se presentan hombres y arqueros persiguiendo cabras, ciervos y jabalíes; el estilo es esquemático utilizándose

como colores más frecuentes el rojo claro y el negro. Otro de los elementos aglutinantes del grupo es la presencia de tocado, plumas y bolsos.

Grupo D. Formado por las cuevas de Parpalló, Abrigo de los Cantos de La Visera, del Niño, Minateda, Barranco de los Grajos y Tajo de las Figuras situadas al sur del Levante Español.

Se caracteriza por la presencia de cabras, ciervos y équidos pintados en colores rojo claro, y rojo oscuro principalmente. Presenta, además, la ausencia de escenas de cacería y guerra.

La cueva de Cabra Feixet en el litoral de Tarragona comparte características de los grupos *A*, *B* y *C*, pero en el análisis matemático (tabla 4) queda como entidad separada dentro del grupo *A*.

La Cueva de Ceja de Piezarodilla en la serranía de Albaracín queda aislada en la clasificación debido a la escasa cantidad de rasgos característicos.

Se puede inferir, entonces, que existe cierta similitud de representaciones y estilo entre los grupos *A* y *C*, situados en la misma zona geográfica, evidenciado por las representaciones esquemáticas de escenas de cacería en la que participan hombres arqueros al acoso de cabras y ciervos. Sin embargo, una serie de rasgos no son compartidos; en el grupo *A* la ausencia de escenas de guerra es notable.

El grupo *B* presenta también ciertas semejanzas con los anteriores; sin embargo, la distribución geográfica de las cuevas que lo componen lo sitúa en una zona intermedia.

La Cueva del Polvorín, situada al norte del Grupo *B*, se conecta con las representantes del Grupo *C*, en las escenas de guerra característica que no comparte con su grupo.

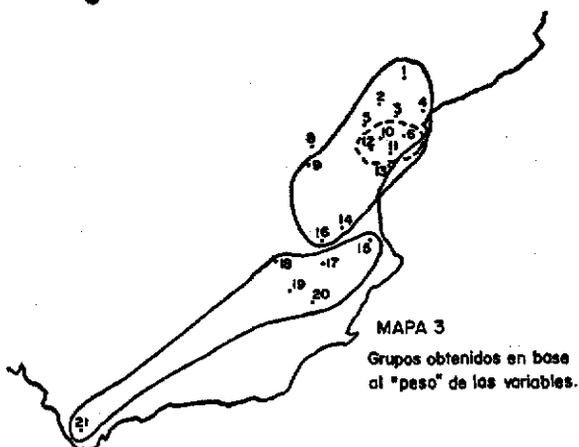
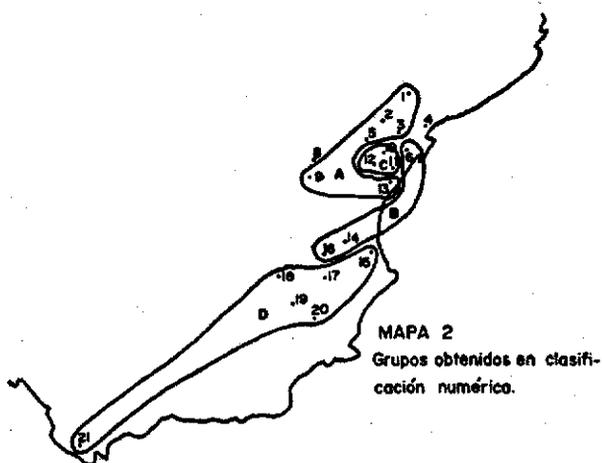
Estos tres grupos se caracterizan también por poseer una mayor variedad en la fauna que el de la zona sur del Levante.

El Grupo *D* comparte ciertos elementos estilísticos con los grupos *A*, *B* y *C*; como son los colores, el naturalismo, el esquematismo y la presencia de hombres, mujeres y algunos animales como cabras y ciervos.

Es notable la presencia también, de representaciones de caballos en todas las cuevas de este grupo, en comparación con los otros grupos, donde solamente algunas cuevas lo representan. El elemento distintivo en este grupo es la ausencia total

de escenas de cacería y guerra, lo que refleja otro sistema de subsistencia que el observado en los grupos del norte, probablemente de gentes dependientes de la recolección, el pastoreo, y, en etapas superiores, la agricultura incipiente.

En base a la clasificación numérica y el análisis de los rasgos característicos de mayor peso se obtienen dos grupos mayoritarios. El primero de ellos representado por aquellas cue-



vas con escenas de cacería y guerra (Grupos A, B y C); el segundo caracterizado por la ausencia de dichos rasgos (Grupo D).

El primer grupo (A, B y C) se subdivide en las cuevas cuyas escenas representan cacería y aquellas en las que además aparecen escenas de guerra. Estas últimas se integran en una zona geográfica delimitada (Cueva Remigia, del Polvorín, del Civil y Cingle de la Mola Remigia), lo que posiblemente indica un momento de conflicto entre ciertos cazadores de la región (ver mapa 3).

SUMMARY

This study is an experiment in the application of numerical classification to the analysis of 21 caves in the Spanish Levant. On the basis of the presence or absence of features of the cave paintings, correlation coefficients were calculated and the paintings were divided into four groups, as shown in the dendrograms.

Group A is shown to be associated with Groups B and C based on the presence of hunting scenes and other elements which bind them together into a larger group. Group D differs from the others in the absence of hunting scenes, which may reflect the existence of two different subsistence systems.

BIBLIOGRAFÍA

ALMAGRO BASCH, Martín

- 1949 "Un nuevo grupo de pinturas rupestres en Albarracín; la Cueva de Doña Clotilde". Teruel, No. 2, España.
- 1952 *El Covacho con pinturas rupestres de Cogul (Lérida)*. Instituto de Estudios Ilerdenses de la Excm. Diputación de Lérida, España.
- 1964 "El problema de la cronología del arte rupestre Levantino". *Prehistoric Art of the Western Mediterranean and the Sahara*, ed. Luis Pericot y Eduardo Ripoll: 103-110, Nueva York, Viking Fund Publications in Anthropology, No. 39.
- 1964 "El problema de la revisión de la cronología del arte rupestre cuaternario". *Miscelánea en Homenaje al Abate Henry Breuil*, t. 1: 87-100, Barcelona.

ANDERBERG, M.

- 1973 *Cluster Analysis for Applications*. N. York y London, Academic Press.

BECKNER, M.

- 1959 *The Biological Way of Thought*. Nueva York, Columbia University Press.

BELTRÁN MARTÍNEZ, Antonio

- 1968 *Arte Rupestre Levantino*. Seminario de Prehistoria y Protohistoria. Facultad de Filosofía y Letras, Zaragoza, España.

BLANC, Alberto Carlo

- 1958 *Dall' astrazione all' organicità*. Roma, Italia, De Luca Editore.

BOSCH-GIMPERA, Pedro

- 1952 Le problème de l'art rupestre de l'Est de l'Espagne et l'Afrique, *Actes du Congrès Panafricain de Préhistoire*: 695-699. Alger.

- 1964 La cronología de las pinturas rupestres levantinas. *Prehistoric Art of the Western Mediterranean and the Sahara*, ed. Luis Pericot y Eduardo Ripoll: 130-133, Nueva York, Viking Fund Publications in Anthropology, No. 39.

BREUIL, Henri

- 1920 Les peintures rupestres de la Péninsule Ibérique. XI Les roches peintes de Minateda (Albacete). *L'Anthropologie*, No. 30: 1-50, París.

- 1929 *Rock Paintings of Southern Andalusia*. Oxford, Inglaterra.

BREUIL, Henry y MILES BURKITT

- 1915 "Les abris peints du Monte Arabí près Yecla (Murcia)". *L'Anthropologie*, No. 26: 313-328, París.

CABRÉ, Juan y E. HERNÁNDEZ PACHECO

- 1914 *Avance al estudio de las pinturas prehistóricas del extremo sur de España*. Madrid, Instituto Nacional de Ciencias Físico-Naturales.

JARDINE, N. y R. SIBSON

- 1971 *Mathematical Taxonomy*. New York, John Wiley.

JORDÁ C., F.

- 1964 Sobre posibles relaciones del arte levantino español. *Miscelánea en Homenaje al Abate Henri Breuil*, tomo 1: 467-472, Barcelona.

KAUFMANN, A.

- 1975 *Introduction to the theory of Fuzzy Subsets*. Vol. I, Academic Press.

KRUSKAL, J. A.

- 1964 Multidimensional Scaling by optimizing goodness of fit to a non-metric hypothesis. *Psychometrika*, No. 29: 1-27.
 1964 Non-metric Multidimensional Scaling: a numerical method. *Psychometrika*, No. 29: 115-129.

LÓPEZ, A. y G. ESPINOSA

- 1976 *Escalamiento Multidimensional, Seriación y Taxonomía Numérica*. México, UNAM, Comunicaciones Técnicas, vol. 3, No. 20, Serie Monografías, Instituto de Investigaciones Matemáticas Superiores.

MARTÍNEZ MALO, L. M.

- 1977 *Los métodos Br y Cu del Análisis de Cúmulos*. Tesis Profesional. Por aparecer.

OBERMAIER, H. y Paul WERNERT

- 1919 *Las pinturas rupestres del Barranco de Valltorta (Castellón)*. Madrid, Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas. Memoria No. 23.

PERICOT GARCÍA, LUIS

- 1942 *La Cueva del Parpalló (Gandia)*. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
 1964 Sobre algunos problemas del arte rupestre del Levante Español. *Prehistoric Art of The Western Mediterranean and the Sahara*, ed. Luis Pericot y Eduardo Ripoll: 151-158, Nueva York, Viking Fund Publications in Anthropology, No. 39.

RIPOLL P., Eduardo

- 1964 Problemas cronológicos del Arte Paleolítico. *Prehistoric Art of the Western Mediterranean and the Sahara*, ed. Luis Pericot y Eduardo Ripoll P.: 83-99, Nueva York, Viking Fund Publications in Anthropology, No. 39.
 1964 Para una cronología relativa del arte levantino español. *Prehistoric Art of the Western Mediterranean and the Sahara*, ed. Luis Pericot y Eduardo Ripoll P.: 167-175, Nueva York, Viking Fund Publications in Anthropology, No. 39.
 1965 Una pintura de tipo paleolítico en la Sierra del Montsiá (Tarragona) y su posible relación con los orígenes del arte levantino. *Miscelánea en Homenaje al Abate Henri Breuil*, t. 2: 297-302, Barcelona.

- 1970 Acerca del problema de los orígenes del arte levantino. *Valcamonica Symposium, Actes du Symposium International d'Art Préhistorique*: 57-68, Lisboa, Capo di Ponto.

SANTIAGO, José Miguel de

- 1970 Ocho figuras de animales componen el hallazgo arqueológico de la Cueva Albacetense del Niño. *Diario ABC*, lunes 22 de octubre de 1970, Edición de la tarde, p. 36, Madrid.

SOKAL, P. H. y SNEATH, R. R.

- 1973 *Numerical Taxonomy*. Nueva York, Freeman.

SORIANO, Fausto

1963. *Las pinturas rupestres del Arabi*. Yecla, España, Imprenta Victoria.

VILASECA, Salvador

- 1947 *Las pinturas rupestres de la Cueva del Polvorín*. Madrid, Informes y Memoria, No. 17, Ministerio de Educación Nacional.

VILASECA, Salvador e Ignacio CANTARELL

- 1955-56 La Cova de la Mallada, de Cabra-Feixet. *Ampurias*, No. 17-18: 141-154, Barcelona.