

Estudio sedimentológico de la cueva sepulcral de Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia)

Sedimentologic study of the Pico Ramos cave (Muskiz, Biscay)

PALABRAS CLAVE: Sedimentología, Holoceno, País Vasco.

KEY WORDS: Sedimentology, Holocene, Basque Country.

Pablo ARESO *
Ana URIZ *

RESUMEN

En este trabajo se realiza el estudio de una columna de sedimento del yacimiento de Pico Ramos. No se ven indicadores de frío, ni circulación de agua, aunque la humedad ha sido elevada. Dentro de lo homogéneo de todas las muestras, se ve un ligero empeoramiento que se situaría entre los niveles 3 y 4.

SUMMARY

In the present work, we study a sediment column of the Pico Ramos deposit. No indicators of cold or water circulation have been found, although the humidity was high. Despite the homogeneity of all samples, a slight worsening can be appreciated, placed between the level 4 and the level 3.

LABURPENA

Lan honetan, Pico Ramoseko aztarnategiko sedimentoa ikertzen da. Emaitzen arabera, ez da hotzik izan, eta hezitasuna handia izan da. Sedimentoen berdintasuna kontutan harturik, 4garren eta 3garren mailen artean klimatologiak okerrera jo du.

INTRODUCCIÓN

La cueva de Pico Ramos se encuentra en el término municipal de Muskiz (Bizkaia), en la alineación montañosa de Pico Ramos-Janeo, sobre el estuario del río Barbadun en su margen izquierda.

Sus coordenadas U.T.M. son:

X: 490.330

Y: 4.798.056

Z: 215

Hoja 37-58 Escala 1:5.000 Diputación Foral del Señorío de Bizkaia

El yacimiento se sitúa en materiales del cretácico inferior (Albiense inferior y medio) dentro de lo que se conoce como complejo urgoniano.

En esta zona el complejo urgoniano está representado por una sucesión alternante de calizas siliceas más o menos arcillosas y de margas. El carácter calizo aumenta a medida que se asciende en la serie,

llegando a encontrar bancos predominantemente caláreos que actualmente destacan en el paisaje.

La cueva se trata de un conducto de pequeñas dimensiones (1 m de ancho en la entrada, no llegando a 2 m en su parte más ancha y 7 m de largo). El techo de la cavidad es más o menos plano en la boca, haciéndose la sección triangular en el fondo. Actualmente el conducto no presenta ninguna actividad estando las paredes secas.

RECOGIDA DE MUESTRAS

Las muestras para la realización del estudio sedimentológico se han recogido en dos zonas de la cavidad. La mayoría de ellas se han recogido en la intersección de los cuadros B6/B7 para una X de 40 cm, formando en conjunto una columna que alcanza los 2 m de profundidad, siempre teniendo como referencia el nivel cero de la excavación.

El resto de las muestras fueron recogidas en la intersección de los cuadros B5/B6, y en el cuadro B4. En estas muestras (un total de tres), incluimos

* Dpto. de Prehistoria. Sedimentología. Sociedad de Ciencias Aranzadi. 20003 Donostia.

una muestra del nivel 2, de una zona que no se encontraba representada en la columna B6/B7; una muestra del nivel 4 y una muestra del nivel inmediatamente inferior a este nivel 4 en la zona de recogida de las muestras. El número total de muestras estudiadas es de II, siendo la descripción de las mismas, junto con su adscripción a los niveles arqueológicos la que sigue:

(Zapata, este vol, fig. 3 y 4).

• **NIVEL 1. Muestra 1.** Cuadro B6/B7. Profundidad 75 cm. Tierra arenosa suelta de color claro. Se ven cantos de caliza de pequeño tamaño (36%). Arqueológicamente es un revuelto.

• **NIVEL 2.** De este nivel arqueológico se reconocen dos muestras. Una en el cuadro B6/B7 y marcada como muestra 2 y otra en el cuadro B4 marcada como ARC y que no está representada en la columna sedimentológica.

ARC. Cuadro B4. Profundidad 40 cm. Se trata de un sedimento arcilloso de color rojizo. Intercalados en la arcilla se ven algunos bloques de caliza (> 10 cm) de formas planas y más abundantes en la zona inferior.

Muestra 2. Cuadro B6/B7. Profundidad 85 cm. La muestra es muy similar a la muestra 1. La matriz arenosa envuelve cantos calizos de pequeño tamaño (37%). Se ven conchas de moluscos terrestres.

• **NIVEL 3.** Muestra 3. Cuadro B6/B7. Profundidad 115 cm. Corresponde al nivel de los enterramientos. La matriz es arcillosa y presenta abundantes cantos calizos (27%) que se hacen más grandes hacia la base.

• **NIVEL 4.** De este nivel arqueológico se reconocieron 4 muestras. Tres de ellas en el perfil de los cuadros B6/B7 y la cuarta en el perfil de los cuadros B5/B6.

Muestra 4. Cuadro B6/B7. Profundidad 125 cm. Gran cantidad de cantos (71%) de todos los tamaños en una matriz arcillosa. Por criterios sedimentológicos nos inclinamos a separar esta muestra del resto de muestras pertenecientes a esta nivel.

Muestra 5. Cuadro B6/B7. Profundidad 135 cm. Nivel de tierra oscura arcillosa, con gran cantidad de conchas de moluscos marinos. Hay cantos pero en menor porcentaje (46%) que en la muestra anterior y son de menor tamaño.

Muestra 6. Cuadro B6/B7. Profundidad 140 cm. Es similar en sus características a la muestra anterior.

Muestra 7. Cuadro B5/B6. Profundidad 105 cm. Tierra oscura con gran cantidad de fragmentos de conchas de moluscos marinos. Es similar a las anteriores pero aquí la fracción gruesa es muy escasa (3%). Su adscripción al nivel 4 no ofrece ninguna duda.

Muestra 8. Cuadro B6/B7. Profundidad 170 cm. Muestra estéril por debajo del nivel 4. La matriz es arcillosa y engloba cantos calizos (2%) de pequeño tamaño y en porcentaje inferior a las muestras superiores (muestras 6 y 5).

Muestra 9. Cuadro B6/B7. Profundidad 200 cm. Muestra arqueológicamente estéril. Arcilla de color amarillento y ausencia de fracción gruesa.

Muestra 10. Cuadro B5/B6. Profundidad 130 cm. Muestra arqueológicamente estéril recogida inmediatamente por debajo de la muestra 7. Matriz arcillosa en la que se puede ver algunos cantos de pequeño tamaño, muy escasos (6%).

METODOLOGÍA

Una vez en el laboratorio y para cada una de las muestras los análisis efectuados han sido los siguientes.

— Separación de las muestras en diferentes fracciones:

- Fracción cantos de 10 cm a 1 cm.
- Fracción gránulos de 1 cm a 0.2 cm.
- Fracción fina < 0.2 cm.

— Estudio de la fracción gruesa (cantos y gránulos): Los cantos y gránulos se separan según su litología en diferentes clases (caliza, concreción, arenisca...), calculando porcentajes de abundancia de cada una de ellas.

Los cantos de caliza se separan a su vez según su:

a) diámetro en diferentes clases (entre 1 y 2 cm, 2 y 3 cm...) calculándose a su vez la abundancia de cada uno de los tamaños

b) forma. Según su forma los cantos se dividen en poliedros, prismas y plaquetas. Se estudia así mismo la existencia de cantos fisurados o gelivados.

Se estudia también los índices de desgaste y alteración de los cantos.

— Estudio de la fracción fina: Una vez tratada la muestra con agua oxigenada para la destrucción de la materia orgánica, y separando previamente los limos y arcillas se realiza un tamizado mecánico en seco de la fracción arena (0.2 cm a 0.005 cm). Los limos (0.005 cm a 0.0002 cm) y las arcillas (< 0.0002 cm) se estudian mediante densimetría siguiendo el método descrito por Meriaux.

Con todos los datos se realizan tablas y figuras para su interpretación.

Se mide el pH de la muestra y el contenido en carbonatos (calcímetro de Bernard).

La metodología empleada es la descrita por LAVILLE y Miskovsky en sus trabajos efectuados en los yacimientos franceses.

ANÁLISIS DE LABORATORIO

Los resultados de los análisis efectuados se presentan en forma de tablas y gráficos. En la interpretación de los mismos hemos agrupado las muestras con sus respectivos niveles arqueológicos. Los resultados son los siguientes:

• NIVEL 1. Muestra 1.

Los cantes suponen un 36% del sedimento (ver tabla 1). Son de pequeño tamaño, ninguno supera los 6 cm de diámetro, siendo los más representados los de 1-2 cm (65% en número, tabla 3). El material predominante es la caliza (33% del sedimento, tabla 4), siendo el resto concreción. En cuanto a su forma predominan los poliedros y los prismas, los hay también que presentan fisuras aunque debido a la gran alteración que presentan (IA 54), podrían ser heredadas. No presentan indicios de haber rodado (ID 7).

			CANTOS	GRANULOS	FRAC.FINA
Cuadro B6/B7					
N 1 Superior	Z=-75	M1	36%	3.53%	61%
N2	Z=-85	M2	37%	1.16%	62%
N 3 Sepulcral	Z=-115	M3	27%	1.18%	72%
N4 Conchero	Z=-125	M4	71%	1.27%	28%
N4 Conchero	Z=-135	M5	46%	3.61%	50%
N4 Conchero	Z=-140	M6	35%	11.52%	54%
	Z=-170	M8	2%	1.74%	97%
	Z=-200	M9			100%
Cuadro B4					
N 2 Exterior	Z= -40	ARC			100%
Cuadro B5/B6					
N4 Conchero	Z=-105	M7	3%	5.95%	91%
	Z=-130	M10	6%	0.46%	93%

Tabla 1. Granulometría global.

			1-2cm	2-3 cm	3-4 cm	4-5 cm	5-6 cm	6-7 cm	7-8 cm	8-9 cm
Cuadro B6/B7										
N 1 Superior	Z= -75	M1	8%	14%	22%	18%	38%			
N2	Z= -85	M2	12%	9%	5%	22%	52%			
N 3 Sepulcral	Z=-115	M3	2%		11%	88%				
N4 Conchero	Z = -125	M4	4%	3%	15%	9%				
N4 Conchero	Z = -135	M5	2%	6%		92%				
N4 Conchero	Z = -140	M6	7%	50%	42%					
	Z = -170	M8	100%							
	z = -200	M9								
Cuadro B 4										
N 2 Exterior	Z= -40	ARC								
Cuadro B5/B6										
N4 Conchero	Z = -105	M7	100 %							
	Z = -130	M10	33 %	67%						

Tabla 2. Granulometría de los cantes.% peso.

			1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
Cuadro B6/B7											
N 1 Superior	Z= -75	M1	65%	15%	8%	4%	8%				
N2	Z= -85	M2	78%	5%	5%	5%	5%				
N 3 Sepulcral	Z= -115	M3	20%		40%	40%					
N 4 Conchero	Z = -125	M4	56%		16%	4%					
N4 Conchero	Z = -135	M5	17%	33%		50%					
N4 Conchero	Z = -140	M6	46%	46%	8%						
	Z = -170	M8	100%								
	z = -200	M9									
Cuadro B 4											
N 2 Exterior	Z= -40	ARC									
Cuadro B5/B6											
N4 Conchero	Z = -105	M7	100%								
	Z = -130	M10	80%	20%							

Tabla 3. Granulometría de los cantes. % número.

			CALIZA	CONCRECION	NODULOS	LUTITAS
Cuadro B6/B7						
N 1 Superior	Z= -75	M1	33%	2%		
N2	Z= -85	M2	26%	11%		
N3 Sepulcral	Z= -115	M3	24%	2%		
N 4 Conchero	Z = -125	M4	67%	3%	1%	
N4 Conchero	Z = -135	M5	45%	1%		
N4 Conchero	Z = -140	M6	29%	6%		
	Z = -170	M8	2%			
	z = -200	M9				
Cuadro B 4						
N 2 Exterior	Z= -40	ARC				
Cuadro B5/B6						
N4 Conchero	Z = -105	M7	1%	2%		
	Z = -130	M10	6%			

Tabla 4. Naturaleza de los cantos.

La fracción fina supone un 61% del sedimento. Las arenas están presentes en un 40% de la fracción, (tabla 6), siendo el valor más alto de todas las muestras estudiadas. Entre las arenas predominan las de grano fino (25% de la fracción fina). Los limos suponen el 33% del sedimento y las arcillas el 26%. La curva acumulativa es lineal (fig 1) y el histograma polimodal (fig 5) presenta dos máximos relativos en las fracciones 0.125 y 0.063 mm. El tamaño medio de grano es de 18 μ . La clasificación es mala, correspondiendo a la muestra un valor de desviación de 3.37 y la asimetría ligeramente negativa (-0.01) indica una tendencia hacia los materiales finos siendo la curva acumulada simétrica (tabla 7)

El valor de pH de 8.3 (fig 4), siendo básico es una de los más bajos de las muestras estudiadas. El contenido en carbonatos de 23% podría estar influido

			CALIZA	CONCRECION	ARENISCA	LUTITAS	NODULOS	OTROS
Cuadro B6/B7								
N 1 Superior	Z= -75	M1	1.8%	1.5%				0.3%
N2	Z= -85	M2	0.4%	0.2%				1.0%
N3 Sepulcral	Z= -115	M3	0.3%	0.3%				
N 4 Conchero	Z = -125	M4	0.4%	0.6%				
N4 Conchero	Z = -135	M5	1.0%	1.5%				
N4 Conchero	Z = -140	M6	2.2%	8.2%				
	Z = -170	M8	0.9%	0.8%				
	z = -200	M9						
Cuadro B 4								
N 2 Exterior	Z= -40	ARC						
Cuadro B5/B6								
N4 Conchero	Z = -105	M7	2.2%	2.9%				
	Z = -130	M10	0.2%					0.2%

Tabla 5. Naturaleza de los gránulos.

			ARENA GRUESA	ARENA MEDIA	ARENA FINA	ARENA	LIMO	ARCILLA
Cuadro B6/B7								
N 1 Superior	Z= -75	M1	8%	7%	25%	40%	33%	26%
N2	Z= -85	M2	14%	7%	19%	40%	35%	25%
N3 Sepulcral	Z= -115	M3	11%	7%	23%	41%	34%	25%
N 4 Conchero	Z = -125	M4	5%	4%	24%	33%	38%	29%
N4 Conchero	Z = -135	M5	4%	3%	14%	21%	35%	44%
N4 Conchero	Z = -140	M6	7%	6%	20%	33%	33%	34%
	Z = -170	M8	4%	7%	21%	32%	31%	37%
	z = -200	M9	3%	2%	6%	11%	49%	40%
Cuadro B4								
N 2 Exterior	Z= -40	ARC	1%	2%	15%	18%	43%	38%
Cuadro B5/B6								
N4 Conchero	Z = -105	M7	11%	6%	21%	38%	36%	26%
	Z = -130	M10	2%	5%	22%	30%	31%	39%
Lapiaz					7%	7%	36%	57%

Tabla 6. Granulometría fracción fina.

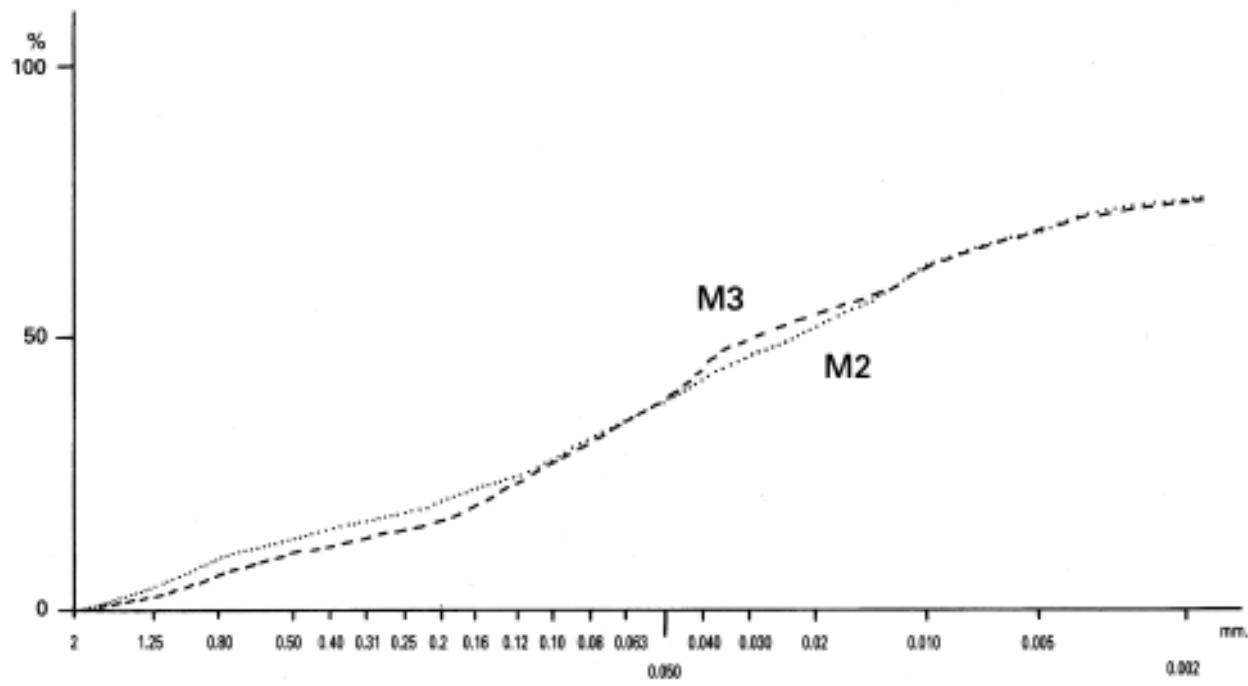


Figura 1. Curva acumulativa. M2 v M3

			Q50	Mz	σ_i	Sk1
Cuadro B6/B7						
N 1 Superior	Z= -75	M 1	5.8	6.1	3.37	-0.01
N2	Z= -85	M 2	5.2	5.5	3.74	0.02
N3 Sepulcral	Z= -115	M 3	5.0	5.7	3.47	0.14
N4 Conchero	Z = -125	M 4	5.3	6.1	3.11	0.19
N4 Conchero	Z = -135	M 5	7.1	7.3	2.85	-0.19
N4 Conchero	Z = -140	M 6	5.6	6.1	3.30	0.05
	Z = -170	M 8	5.6	6.1	3.13	0.10
	z = -200	M 9	8.0	7.8	2.32	-0.29
Cuadro B 4						
N 2 Exterior	Z= -40	ARC	7.8	7.3	2.60	-0.33
Cuadro B5/B6						
N4 Conchero	Z = -105	M 7	5.9	6.1	3.45	-0.06
	Z = -130	M 10	6.4	6.5	2.96	-0.09

Tabla 7. Parámetros estadísticos fracción fina.

por la presencia de pequeños granos de concreción, y pequeños fragmentos de hueso y nácar de moluscos terrestres.

• NIVEL 2. Muestras 2 y ARC

Como hemos indicado anteriormente se han estudiado dos muestras sedimentológicas correspondientes a este nivel arqueológico.

Muestra 2. Sus características son muy parecidas a la muestra 1. Los cantos suponen un 37% del sedimento. La mayoría son de caliza, aunque hay un

aumento del porcentaje de concreciones. Los cantos son de pequeño tamaño, no superando ninguno los 6 cm. En cuanto a su forma se engloban en la categoría de prismas y plaquetas. La alteración de los cantos es elevada (IA 42) y no están rodados.

La fracción fina es similar a la muestra 1. Indicar que se da un mayor porcentaje de arenas gruesas, frente a las finas. El tamaño medio de grano es algo mayor, estando la muestra peor clasificada (la peor de todas las estudiadas). La asimetría es ligeramente positiva lo que indica una tendencia hacia los materiales gruesos, pero la curva puede considerarse simétrica.

El valor de pH de 8.68 es algo más elevado lo que indica una mayor acumulación de bases. El contenido en carbonatos es similar a la muestra 1.

Muestra ARC. Dentro de este nivel, y en una zona exterior de la cavidad se recogió una muestra de material fino en el que los limos (43%) y las arcillas (38%) predominan en el sedimento. El tamaño medio de la muestra es de 4 μ la desviación con un valor de 2.6 hace que la muestra sea la mejor clasificada de todas las estudiadas, la asimetría fuertemente negativa (-0.33) indica un predominio de materiales finos.

El valor de pH y de carbonatos indican un lavado de bases y una decalcificación de la muestra.

• NIVEL 3. Muestra 3.

La muestra es similar a las estudiadas anteriormente. El porcentaje de cantos es algo superior

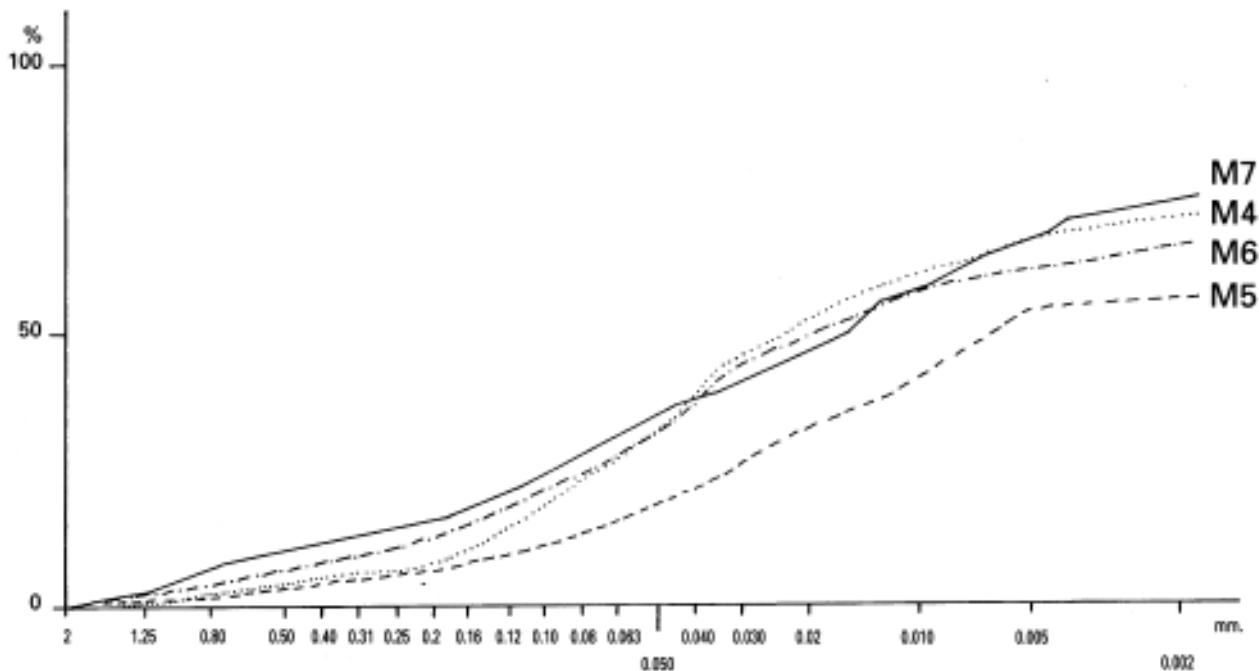


Figura 2. Curva acumulativa. M4, M5, M6, M7

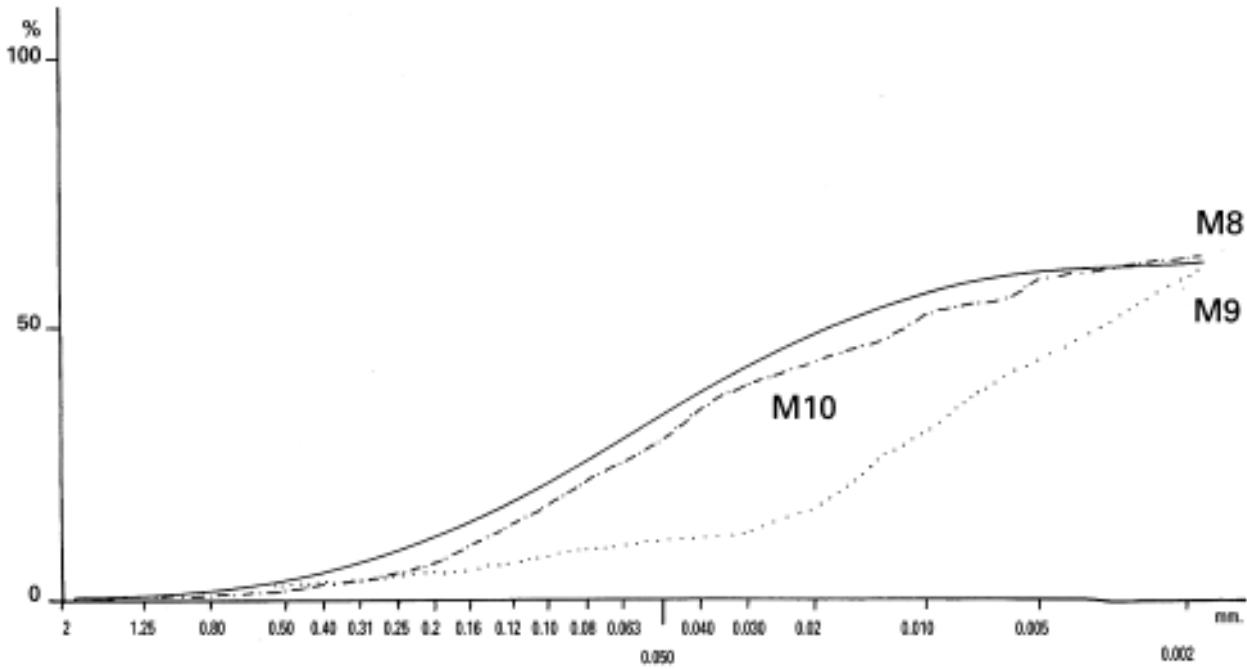


Figura 3. Curva acumulativa. M8, M9, M10

(27%) aunque siguen siendo de pequeño tamaño, no habiendo ninguno mayor de 5 cm. Entre los cantos predominan los de material calizo de forma prismática y plaqüeta espesa. La alteración sigue siendo elevada (IA40) pero no están desgastados.

La fracción fina supone un 72% del sedimento. Sus características son muy similares a las muestras 1 y 2. La clasificación, siendo mala, es algo mejor, y la asimetría de la curva es positiva lo que indica una mejor representación del material grueso. El histo-

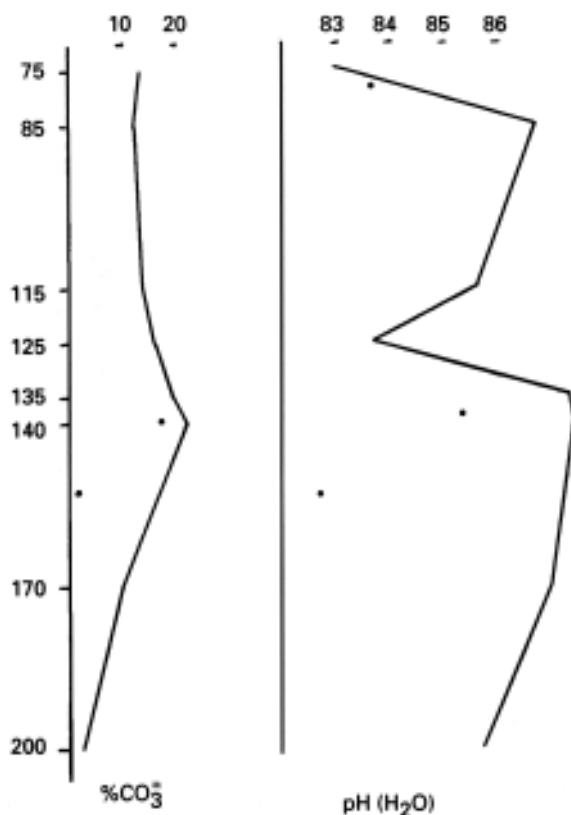


Figura 4. Diagrama carbonatos y pH

grama sigue siendo polimodal y la curva bastante lineal.

• NIVEL 4. MUESTRAS 4,5,6,7.

Dentro del nivel 4 arqueológico nos encontramos con dos ambientes sedimentológicos distintos que nos hacen separar las muestras en dos grupos diferentes. En uno de los grupos incluimos la muestra 4 y en el segundo el resto de muestras

Muestra 4. Hay un predominio del material grueso, representando los cantos el 71 % del sedimento. Estos cantos son de todos los tamaños, encontrando algunos de tamaño grande. El material predominante es la caliza, aunque también se ven concreciones y otro tipo de elementos (nódulos ferruginosos, areniscas...). En lo referente a su forma predominan los poliedros y plaquetas espesas, también aquí encontramos algunos cantos fisurados. Se pueden incluir en la categoría de no rodados poco rodados (ID 15) y bastante alterados (IA 39).

La fracción fina supone sólo el 28% del sedimento. Hay un predominio de limos (37% de la fracción), y arenas (34%) en donde predominan las de grano fino; las arcillas están presentes en un 29%. La curva granulométrica acumulativa para la fracción es de tipo sigmoidal (fig 2). el histograma polimodal presen-

ta dos máximos, uno en el tamaño 4 y otro en 4.5. El tamaño medio de grano es de 25 μ , la clasificación es mala y la asimetría de la curva positiva.

El pH de 8.38 vuelve a disminuir (posible lavado de bases) y el contenido en carbonatos es del 26%.

Muestra 5, 6, 7. Estas tres muestras presentan características muy similares por lo que se describen conjuntamente. La que más se aleja es la muestra 7 y es debido a la escasa proporción de material grueso, sin embargo su adscripción al nivel 4 no ofrece discusión.

Los cantos suponen entre el 46% y el 34% del sedimento, son de pequeño tamaño, y la caliza sigue siendo el material predominante, aunque en la muestra 6 aparecen cantos de concreción en porcentaje significativo. En los gránulos aparecen otra serie de elementos (areniscas, cuarcitas...). Hay cantos de todas las formas, predominando los poliedros. Entran en la categoría de no rodados y entre poco y bastante alterados (IA 37 y 47).

En la fracción fina se separan algo las muestras (fig 2), pero es debido a la presencia de concha triturada que distorsiona los valores. Hay un mayor porcentaje de arena en la muestra 6 que en la 5 y menores porcentajes de limos y arcillas. La asimetría es positiva y la clasificación mala.

El valor de pH es similar en todas las muestras (8.74) y el contenido en carbonatos (30%). similar también para todas ellas, es elevado debido otra vez a la presencia de concha triturada.

La muestra 7 es muy similar en la fracción fina pero no hay fracción gruesa. Pensamos en una acumulación de material fino y conchas en una zona de la cueva mas exterior que en donde se tomaron las muestras 5 y 6, pero sin lugar a dudas se trata del nivel 4.

El resto de las muestras son arqueológicamente estériles por lo que se describen como muestras aisladas. Los cuadros y profundidades se describen en el apartado "Recogida de Muestras".

Muestra 8. La fracción fina supone el 96% de la muestra. Los pocos cantos que hay son de pequeño tamaño y de material calizo.

En cuanto a la granulometría la fracción fina es similar a la muestra 6 (inmediatamente superior). La curva es sigmoidal (fig 3), con un tamaño medio de grano de 21 μ , la clasificación de 3.13 es una de las mejores de las muestras estudiadas, y la asimetría es positiva.

El pH de 8.71 también es elevado; el contenido en carbonatos sin embargo es bajo (10%).

Muestra 9. Muestra limo arcillosa sin fracción gruesa y con un bajo contenido en arenas (11%), entre las que predominan las de tamaño fino.

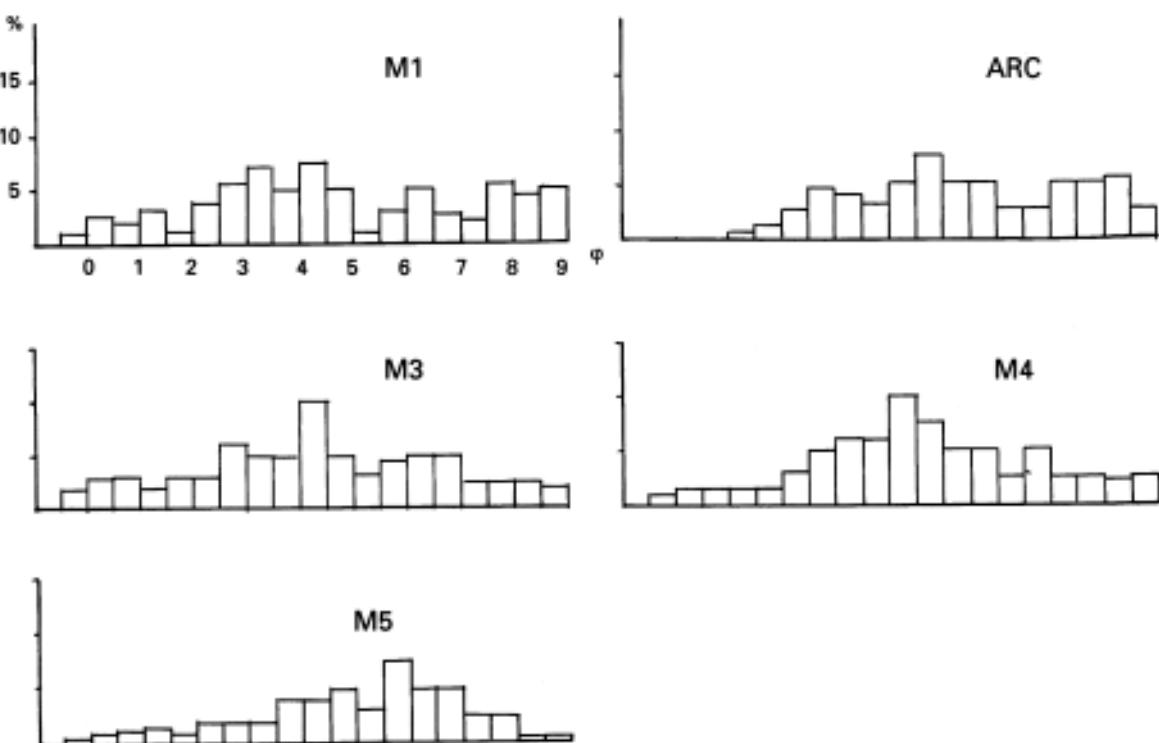


Figura 5. Histogramas muestras.

La curva indica una decantación de materiales finos, con un tamaño medio de grano de $39\text{ }\mu$. La clasificación es la mejor de todas las muestras estudiadas y la asimetría negativa indica un predominio de materiales finos.

El pH es algo inferior (8.58) y el contenido en carbonatos es del 3%.

Muestra 10. Esta muestra se sitúa justo por debajo de la muestra 7, en la intersección de los cuadros 65/66. Predomina la fracción fina (93%). Los pocos cantos que hay son de pequeño tamaño y de caliza.

En la fracción fina están representadas todas las fracciones con un ligero predominio de las arcillas (39%) frente a limos (31%) y arenas (30%). La curva es ligeramente sigmoidal. El tamaño medio de grano es de $12\text{ }\mu$, la clasificación de las mejores de las muestras estudiadas y la asimetría negativa pero con un valor muy bajo.

El pH de 8.27 algo menor que en la muestra 7 y el contenido en carbonatos escaso.

Aparte de estas muestras se ha estudiado una muestra del material que cubre y rellena el lapiaz. Es una muestra fundamentalmente arcillosa (57%) donde las arenas representan únicamente el 7% del sedimento y en donde el material grueso es muy escaso.

El pH de 7.45 se acerca a la neutralidad y el contenido en carbonatos es prácticamente nulo. Se trata de arcillas de calcificación y que han sufrido un lavado importante favorecido por la pendiente bastante elevada.

CONCLUSIÓN

Escribiremos las conclusiones empezando con los niveles inferiores y siguiendo el orden cronológico de sedimentación. Indicar que todas las muestras son bastante homogéneas, habiendo solamente pequeñas diferencias entre ellas. No hay indicadores de frío, ni de circulación de agua, aunque la humedad parece que ha sido elevada.

La columna muestreada comienza con un nivel de acumulación de limos y arcillas, con ausencia de material grueso (podría deberse a la alteración de los mismos). No existen indicadores de frío y hay ausencia de circulación de agua. Relacionamos el sedimento con una fase de cierta humedad, pero sin circulación, que permite a las aguas de infiltración depositar los elementos finos (limos y arcillas, Muestra 9).

Por encima de este nivel se sitúa otro de material fundamentalmente fino pero en donde comienzan a hacer su aparición los materiales más gruesos. Parece que se produce un aumento de la humedad y

un comienzo de reactivación de los conductos kársticos que sigue en etapas posteriores. Podríamos seguir hablando de un clima templado (no hay indicadores de frío) y algo más húmedo (mayor energía del medio) (Muestra 8).

A partir de aquí nos encontramos con un nivel de ocupación de la cueva por el hombre, con gran cantidad de conchas marinas en el sedimento. La datación de C14 da una fecha para este nivel de 3.910 a.c. que lo situaría dentro del Atlántico. Hay un aumento del material grueso lo que indica una mayor energía del medio, aunque el porcentaje de arcillas sigue siendo elevado. La alteración del material grueso es alta lo que da idea de una cierta humedad, aunque sin arroyamiento, pues las aristas se encuentran sin desgastar. Se produce una acumulación de bases (pH elevado). No hay indicadores de frío y hacen aparición otras litologías no calizas, que nos dan una idea de cierta actividad de los conductos kársticos. (Muestras 7, 6 y 5)

En la muestra 4 parece que las condiciones se hacen algo más rigurosas, que se traduce en un empeoramiento del clima. Para nosotros supone un episodio de sedimentación distinto al de las muestras 5 y 6.

Para esta muestra 4 nos inclinamos a pensar en dos fases de sedimentación distintas. En una primera fase se depositan los materiales gruesos en un ambiente de humedad y algo más fresco, y en una fase mas templada y húmeda se llenan los huecos con material fino. Se produce a su vez un lavado de cationes (bajo valor de pH) que se acumulan en los niveles inferiores y se da una alteración de los cantos postdeposicional (todas las caras se encuentran igualmente alteradas). La cantidad de concha dismi-

nuye y con ello el contenido en carbonatos de la muestra.

En el nivel sepulcral y superiores se mantienen las condiciones de humedad y temperatura. La sedimentación es similar en todas las muestras no habiendo diferencias apreciables. Humedad elevada sin escorrentía y temperatura templada, se ven algunas condiciones de fresco pero podrían ser estacionales.

Como un cambio lateral y localizado a la zona exterior de la cavidad nos encontramos con una acumulación de arcillas que pensamos puede ser debido a una reactivación de los conductos kársticos en un momento de mayor humedad que descarga la arcilla acumulada en ellos en la cueva.

Las dataciones para este nivel sepulcral son de 2.840 a.c. en la base y 2.150 a.c. en la zona superior.

BIBLIOGRAFIA

LAVILLE, H.

1975. Climatologie et chronologie du Paléolithique en Périgord: étude sédimentologique de dépôts en grotte et sous abris. *Etudes Quaternaires 4*. Université de Provence. 422 pp. 181 fig.

MERIAUX, S.

1957. L'analyse granulométrique par densimétrie. *Assoc. Franc. Et. Sol 90*, 12 p., 4 fig.

MISKOVSKY, J.C.

1974. Le Quaternaire du Midi Méditerranéen. Stratigraphie et Paléoclimatologie d'après l'étude sédimentologique du remplissage des grottes et abris sous roches. *Etudes Quaternaires 3*. Université de Provence 368 pp 176 fig.

VATAN, A.

1967. *Manuel de Sédimentologie*. Editions Technip. 397 pp