

# Estudio sedimentológico de la cueva de Iruaxpe I (Aretxabaleta, Guipúzcoa)

Sedimentological analysis in the cave of Iruaxpe I (Aretxabaleta, Guipúzcoa)

MAITE ARANZASTI\*  
MILAGROS OLASKOAGA\*  
ANA RUIZ\*

## LOCALIZACION

La cueva de Iruaxpe se halla situada en las peñas de Iruaitz que forman parte de las alineaciones del macizo de Aitzgorri. Pertenecen al barrio de Goronaeta, término municipal de Aretxabaleta.

## DESCRIPCION GEOLOGICA

La cueva se sitúa al pie de un paredón muy abrupto correspondiente a una barra de calizas arrecifales masivas del Aptiense-Albiense Inferior. Estas calizas presentan fenómenos kársticos acusados, con abundancia de cavidades, siendo una de las de mayor tamaño la cueva objeto de este estudio.

A expensas de estas calizas arrecifales y por «slumping» se han formado calizas estratificadas, que se encuentran localizadas al nivel del suelo de la cueva. Esta estratificación se ve a ambos lados de la boca. Este conjunto corresponde al Aptiense-Albiense Superior.

La morfología de la cavidad ha sido descrita en la introducción general del estudio del que forma parte este trabajo.

## ESTUDIO SEDIMENTOLOGICO

### 1. Recogida de muestras

La recogida de muestras se realizó en los límites de los cuadros 5C y 5D (véase esquema de la plan-

ta). Durante la excavación se detectaron dos niveles, uno correspondiente a los enterramientos y que en este cuadro tiene una potencia de 43,5 cm. y un segundo nivel inferior a éste, arqueológicamente estéril. En este segundo nivel es donde se ha dado por finalizada la excavación y la recogida de muestras sedimentológicas, estudiándose 7 cm. del mismo que corresponden a los lechos 8 y 9.

Este perfil se ha dividido en diez lechos de aproximadamente 6 cm. de espesor, habiendo sido la intención de esta división la de tomar el mayor número de muestras posibles, para poder quizás detectar variación dentro de los niveles no apreciable durante la excavación.

Durante la recogida de muestras pudimos ya apreciar una notable variación lateral de la textura del sedimento. Hacia la pared de la cavidad, cuadro 5C, el aspecto de la tierra es más compacto, mientras que la parte correspondiente al cuadro 5D es más suelta. Por este motivo, se hizo una separación de muestras dentro de la misma horizontal. Se denominó 5b a la bolsa de tierra más compacta que

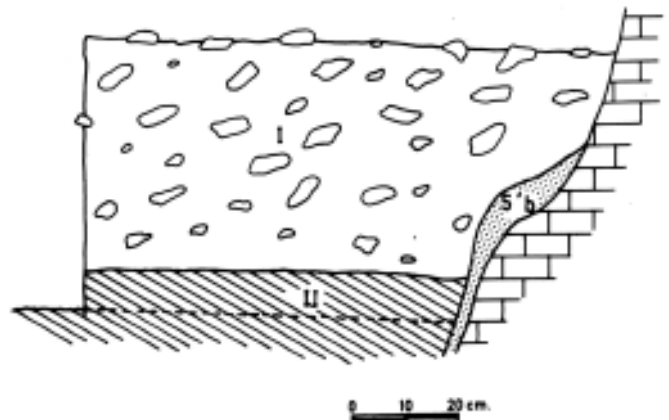


Figura 1. Corte estratigráfico esquemático (banda 5).

\* De la Sociedad de Ciencias Aranzadi. San Sebastián.

se encontraba en contacto inmediato con la pared de la galería. Este fenómeno de compactación del sedimento ha sido detectado durante la excavación a lo largo de toda la galería en las zonas de contacto con la pared.

A medida que íbamos profundizando en el perfil, se nos reducía la superficie por buzamiento de la pared hacia el interior del cuadro. Ver figura 1.

## 2. Granulometría global

Para el estudio del sedimento, hemos dividido la muestra en cuatro fracciones granulométricas:

- Cantos: 10-1 cm.
- Gránulos gruesos: 1-0.5 cm.
- Gránulos finos: 0.5-0.2 cm.
- Fracción inferior a 2 mm.: arenas, limos y arcillas

Los resultados se representan en el gráfico de la granulometría global (figura 2). Se advierte inmediatamente la diferencia entre los lechos 1 al 7, que hemos llamado nivel I, y los lechos 8 y 9 que corresponden al nivel II. Pasamos a describirlos a continuación.

Nivel I: lechos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 5'b

Color: Húmedo 10YR 6/6 del código Munsell  
Seco 10YR 6/4

La tierra es muy suelta, no estructurada y con abundancia de cantos. Presenta gran cantidad de restos de conchas y raíces, sobre todo en los cuatro primeros lechos.

El lecho 5'b presenta algunas variaciones como ya hemos indicado anteriormente. Su color es en húmedo 10YR6/6 y en seco 10YR 7/4; siendo la tie-

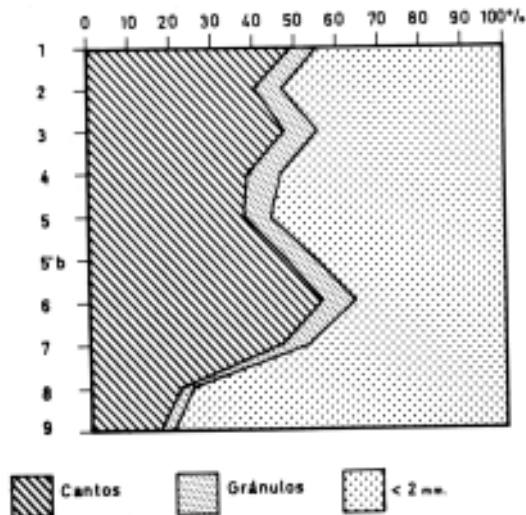


Figura 2. Granulometría global.

rra más compacta, más dura y aparentemente más estructurada. Desde el punto de vista arqueológico este lecho ha resultado totalmente estéril.

Nivel II: lechos 8, 9.

Color: húmedo 10YR 6/6

Seco 10YR 6/4

Esta tierra está compactada y estructurada, presentando precipitaciones de carbonato cálcico en forma pulverulenta. Es de destacar el descenso producido en el porcentaje de cantos con respecto al nivel I (véase figuras 1 y 2).

### 2.1. Fracción gruesa

#### a. Cantos

En el nivel I los cantos son en su totalidad de naturaleza caliza con una presencia destacada de concreciones tipo S (iluviales) (LAVILLE, 1975). Estos cantos calizos provienen de la misma cueva. Predominan las plaquetas espesas frente al resto de las formas geométricas, aunque todas ellas están bastante bien representadas, a excepción de las plaquetas delgadas. Ver tabla 1.

Tabla 1. Forma de los cantos calizos.

|     | Poliedros | Prismas | Plaquetas espesas | Plaquetas delgadas | Cantos fisurados |
|-----|-----------|---------|-------------------|--------------------|------------------|
| 1   | 15.38%    | 23.07%  | 48.71%            | 12.82%             | -                |
| 2   | 13.88%    | 27.17%  | 58.33%            | -                  | -                |
| 3   | 21.62%    | 16.21%  | 48.65%            | 13.13%             | -                |
| 4   | 20.59%    | 17.65%  | 52.94%            | 8.82%              | -                |
| 5   | 30.77%    | 20.51%  | 46.15%            | 2.56%              | -                |
| 5'b | 31.25%    | 18.75%  | 40.62%            | 9.37%              | -                |
| 6   | 23.30%    | 36.66%  | 38.33%            | 1.66%              | -                |
| 7   | 29.09%    | 12.7%   | 47.27%            | 10.91%             | -                |
| 8   | 40%       | 20%     | 40%               | -                  | -                |
| 9   | 50%       | -       | -                 | -                  | 50%              |

En cuanto a las concreciones, aunque su porcentaje en peso sea pequeño en comparación con el de los cantos calizos, son también abundantes en número. Ver tabla 2.

Los índices de alteración (BONIFAY, 1956), son bastante altos ya que oscilan entre 50 y 68.

Los índices de desgaste oscilan entre 30 y 40, salvo en el lecho 1 en el que no se aprecia desgaste. Este I. D. nos indica que los cantos no han sufrido prácticamente transporte (figura 4).

Con referencia al nivel II, hay una disminución de los cantos calizos a favor de «otros elementos». Estos «otros elementos» son fundamentalmente nódulos ferruginosos y en pequeña proporción lutitas

Tabla 2. Clasificación de los cantos.

|     | Caliza | Concreción | Nódulos ferruginosos | Otros elementos |
|-----|--------|------------|----------------------|-----------------|
| 1   | 94.73% | 5.26%      | -                    | -               |
| 2   | 94.48% | 4.93%      | -                    | 0.58%           |
| 3   | 88.35% | 10.40%     | -                    | 1.23%           |
| 4   | 96.39% | 3.60%      | -                    | -               |
| 5   | 97.82% | 2.18%      | -                    | -               |
| 5'b | 97.56% | 2.44%      | -                    | -               |
| 6   | 98.52% | 1.43%      | -                    | 0.06%           |
| 7   | 93.58% | 6.42%      | -                    | -               |
| 8   | 64.73% | 4.26%      | 0.70%                | 30.30%          |
| 9   | 52.36% | 4.32%      | 0.86%                | 42.45%          |

y areniscas, aportados al sedimento a través de las diaclasas. Es de destacar, la notable cantidad de fósiles de litología caliza (corales, orbitolinas, gasterópodos, branquiópodos y equinodermos). La erosión diferencial ha corroído la matriz en que quedaban englobados estos fósiles.

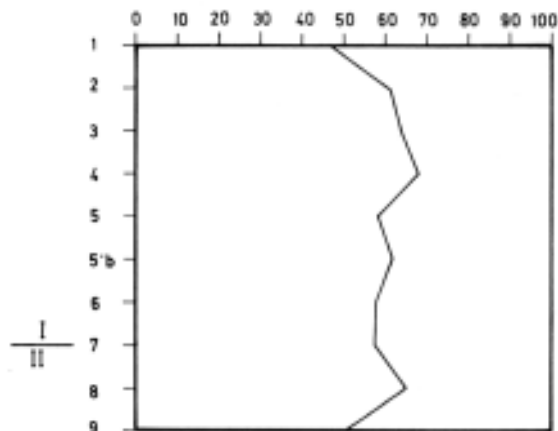


Figura 3. Índice de alteración.

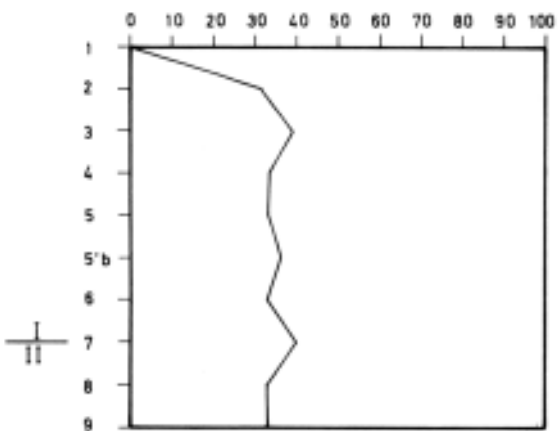


Figura 4. Índice de desgaste.

Conviene señalar en los lechos 8 y 9, la presencia de unos pequeños cantos, planos, margosos, de aristas muy redondeadas y que incluidos en «otros elementos» constituyen el 11% de la fracción. En cambio, en los cantos calizos, no se observa ningún

cambio en la geometría ni en la alteración, ya que estos siguen apareciendo con aristas vivas. Nos hace pensar en un doble origen del relleno, por un lado resultado de la caída de cantos de la bóveda y por otro arrastrados por una corriente de cierta competencia.

Los índices de alteración en los lechos 8 y 9 son respectivamente 65 y 50, entrando los cantos en la categoría de «bastante alterados».

El índice de desgaste es el mismo en los dos lechos (8 y 9), con un valor de 33,3.

#### b. Gránulos gruesos.

Constituyen un tanto por ciento pequeño en todos los lechos con respecto al total del sedimento, no llegando a superar en ningún caso el 12% en peso. Se observa un mayor porcentaje de concreción que en la fracción cantos, siendo superior al de los gránulos gruesos calizos en el nivel II.

En el nivel I, sigue siendo de destacar la ausencia de otros gránulos que no sean calizos o concreciones. Estas concreciones aparecen bajo tres formas distintas, que se visualizan en las fotografías.

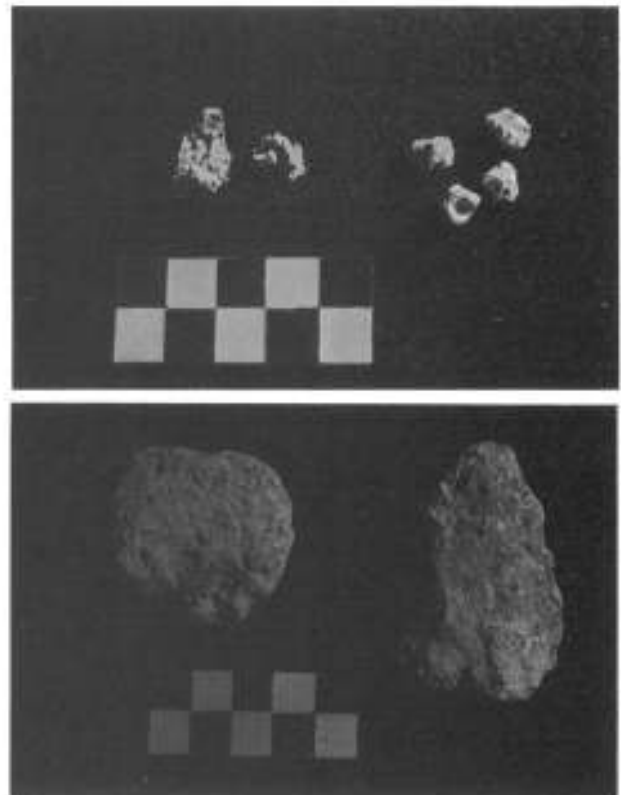


Figura 5. Concreciones.

Los gránulos gruesos, al igual que los cantos, en el nivel II, presentan una mayor variedad en la naturaleza de los elementos, siendo más abundantes los clasificados como «otros elementos», entre los que aparecen numerosos nódulos ferruginosos. Tabla 3.

Tabla 3. Clasificación de los gránulos gruesos.

|     | Caliza | concreción | Nódulos ferruginosos | Otros elementos |
|-----|--------|------------|----------------------|-----------------|
| 1   | 54.53% | 44.37%     | -                    | -               |
| 2   | 65.60% | 30.98%     | -                    | 3.40%           |
| 3   | 71.25% | 27.36%     | -                    | 1.39%           |
| 4   | 80.76% | 19.24%     | -                    | -               |
| 5   | 72.46% | 25.36%     | -                    | 2.18%           |
| 5'b | 86.85% | 12.45%     | -                    | 0.66%           |
| 6   | 87.94% | 12.06%     | -                    | -               |
| 7   | 82.94% | 16.13%     | -                    | 0.93%           |
| 8   | 20.20% | 24.63%     | 7.09%                | 48.07%          |
| 9   | 17.76% | 25.04%     | 5.06%                | 52.13%          |

### C. Gránulos finos.

En el nivel I los elementos de esta fracción son gránulos calizos y concreciones en porcentajes similares, aunque predominan ligeramente las concreciones. Al igual que en las fracciones superiores, no se detecta la presencia de ningún «otro elemento» en porcentaje apreciable.

Una vez más, se nos confirma la diferencia entre los dos niveles, viéndose en el nivel II el aumento de nódulos ferruginosos y la aparición de fósiles que en el nivel I no existían. Estos fósiles siguen perteneciendo a los grupos citados anteriormente. También en esta fracción del nivel II, se observan elementos margosos muy rodados.

Tabla 4. Clasificación de los gránulos finos.

|     | Caliza | concreción | Nódulos ferruginosos | Otros elementos |
|-----|--------|------------|----------------------|-----------------|
| 1   | 27.25% | 63.36%     | 0.94%                | 8.42%           |
| 2   | 33.36% | 64.08%     | -                    | 2.54%           |
| 3   | 47.97% | 50.75%     | 0.49%                | 0.77%           |
| 4   | 43.47% | 55.24%     | -                    | 1.28%           |
| 5   | 29.65% | 68.76%     | 0.14%                | 1.45%           |
| 5'b | 62.29% | 36.88%     | 0.02%                | -               |
| 6   | 68.00% | 30.75%     | 1.25%                | -               |
| 7   | 64.69% | 34.18%     | 1.13%                | -               |
| 8   | 30.26% | 24.06%     | 23.56%               | 13.13%          |
| 9   | 36.91% | 23.58%     | 29.76%               | 10.72%          |

### 2.2. Fracción inferior a 2 mm.

Observando la gráfica de granulometría global (figura 8), esta fracción representa el 50% de la muestra aproximadamente, presentando el nivel II un porcentaje superior.

Sobre una muestra de esta fracción hemos realizado una granulometría con el sedimento en bruto. Pesados los respectivos rechazos de tamiz y re-

presentados gráficamente los porcentajes acumulativos de la fracción arena hemos observado una buena clasificación de esta fracción en ambos niveles arqueológicos.

El mismo proceso se ha seguido con el sedimento decarbonatado. El tratamiento de decarbonatación se ha realizado añadiendo a unos gramos de muestra HCl hasta total destrucción de los carbonatos.

La gráfica obtenida del sedimento así tratado muestra una mala clasificación de las arenas con gran predominio de las arenas finas en el nivel I. En el nivel II no se advierte gran diferencia entre las curvas del sedimento bruto y decarbonatado. Ver figuras 6 y 7.

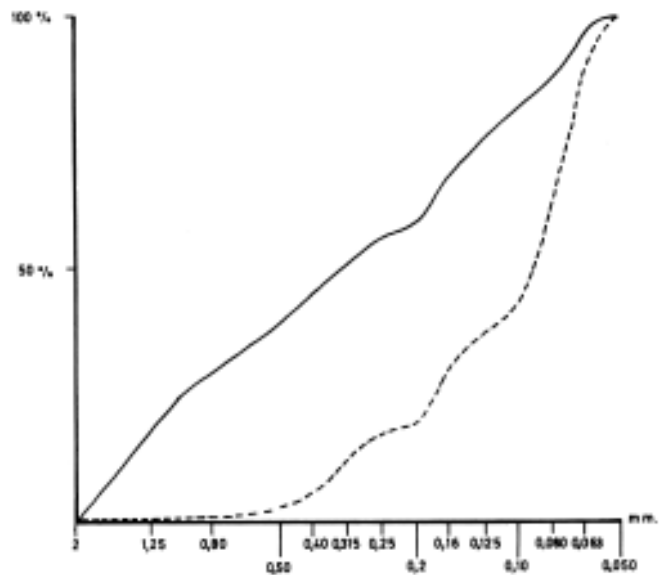


Figura 6. Curva de arenas del nivel I.

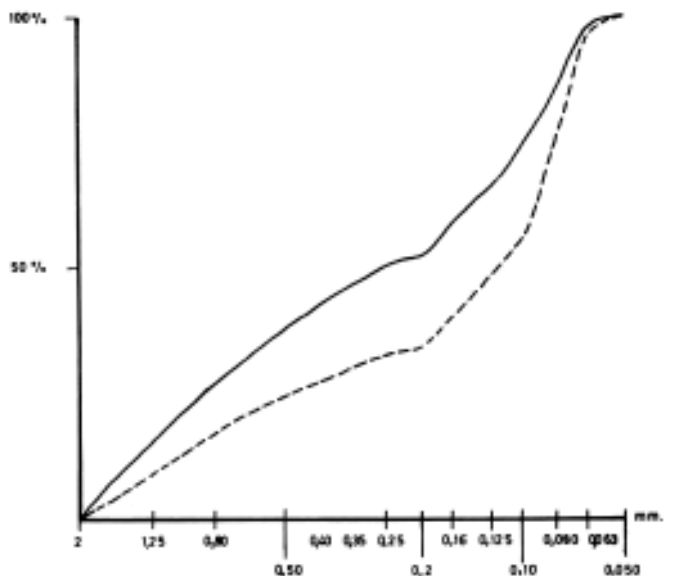


Figura 7. Curva de arenas del nivel II.

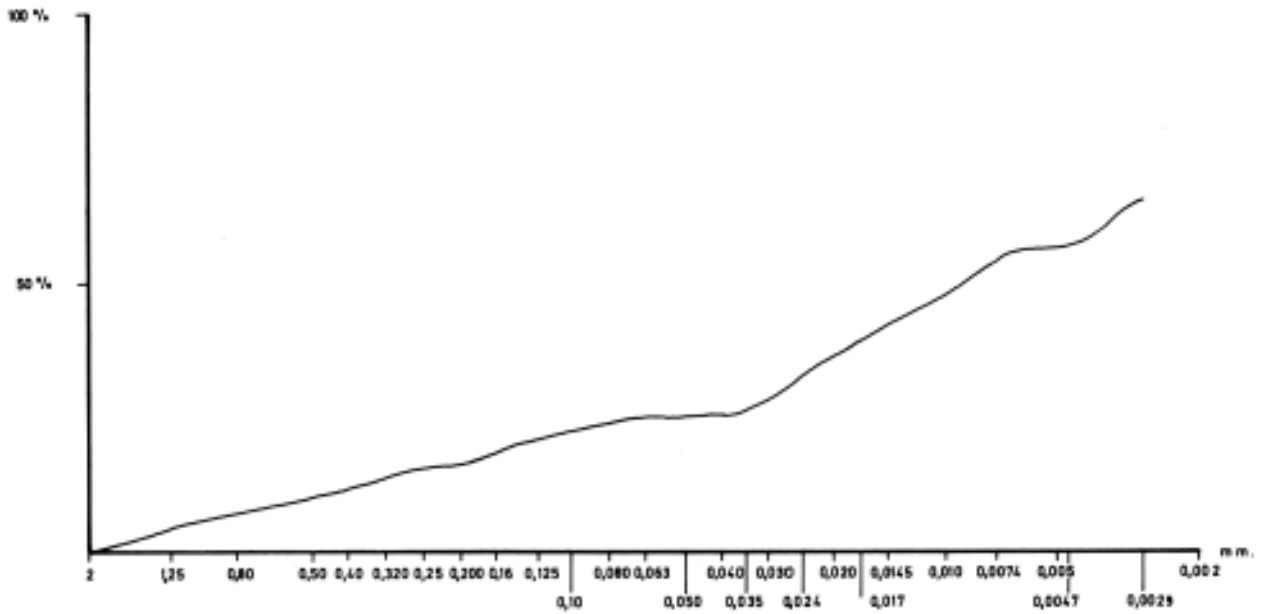


Figura 8. Curva de granulometría total del nivel I. Fracción menor de 2 mm.

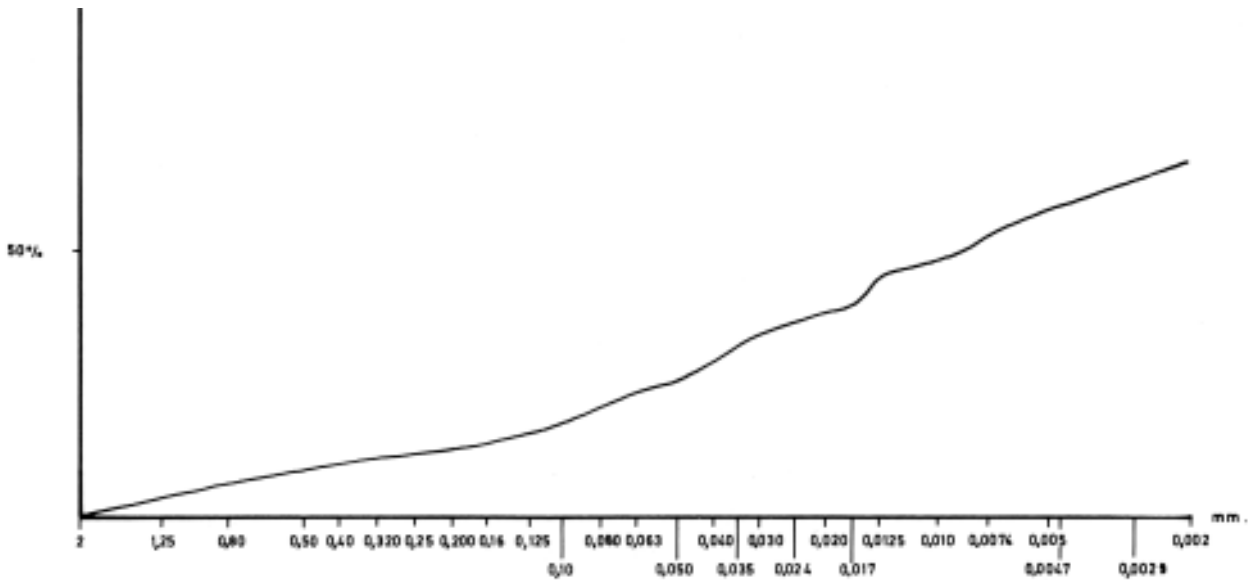


Figura 9. Curva de granulometría total del nivel II. Fracción menor de 2 mm.

Con la fracción menor de 50 micras se ha realizado una densimetría según el método descrito por Mme. MERIAUX (1953), calculando los porcentajes correspondientes de las fracciones limo y arcilla. Ver figuras 8 y 9.

Sobre el rechazo del tamiz de 0.800 mm. de luz de malla hemos efectuado la morfoscopia de arenas. Los escasísimos granos de cuarzo que aparecen tienen un aspecto anguloso-subanguloso.

Medida del pH: en general los valores de pH son superiores a 7. En la figura 10 hemos representado la diferencia de pH medido sobre la muestra en agua destilada con el realizado en KCl. Se observa un crecimiento a estos valores a medida que se profundiza en el sedimento.

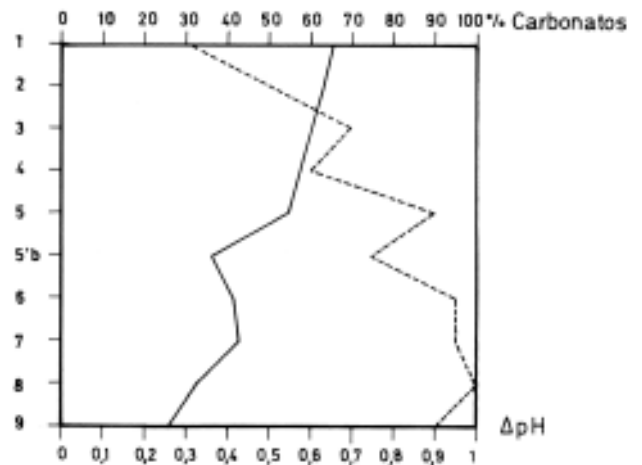


Figura 10. Carbonatos y pH.

Carbonatos: hemos observado un descenso gradual del porcentaje de carbonatos, correspondiendo los valores más bajos al nivel II. Ello era de esperar debido a las características del sedimento ya comentadas anteriormente. En la figura 10 se puede ver la distribución de los carbonatos en los diferentes lechos.

## CONCLUSIONES

Los resultados de los análisis de laboratorio confirman la impresión que se tenía durante la excavación de dos niveles claramente diferenciables en el sedimento.

El lecho 5b, por su localización en contacto directo con el muro, parece corresponder a otra dinámica y sus resultados no concuerdan con los de los lechos adyacentes. Vease figura 1.

En los dos niveles (IyII), el índice de alteración es bastante elevado, lo que nos indica condiciones favorecedoras de reacciones químicas, y sobre todo abundante humedad, que todavía se advierte en los tiempos actuales.

En el nivel I la disgregación de las bóvedas ha producido numerosos cantos calizos. Los cantos son muy numerosos y la matriz muy escasa, su calibre es mediano sin que apenas aparezcan bloques. En el nivel II, los cantos son mucho menos abundantes. En su aspecto son semejantes, con aristas vivas que parecen indicar que se trata de sedimentos autóctonos. Pero junto a ellos hay un porcentaje elevado de pequeñas placas margosas de bordes muy rodados que parecen indicar un transporte. En este nivel hay indicios de un episodio muy húmedo con arroyamientos.

El sedimento de este nivel II parece responder a dos dinámicas distintas: materiales desprendidos de los muros y otros aportados por el agua. Los cantos calizos son muy pequeños pero ofrecen signos de crioclastia, con aristas afiladas, habiendo algún canto fisurado.

En resumen, el nivel II parece haberse depositado en condiciones de clima más frío y de gran humedad, mientras que en el nivel I la temperatura habría sido algo más moderada y la humedad menor pero todavía abundante.

## BIBLIOGRAFIA

ADARO.

1975. Empresa Nacional de Investigaciones Mineras. *Mapa Geológico de España*. Hoja 88. Vergara. IGME. Madrid.

ALTUNA, J.; ARESO, P.

1977. Excavaciones en la cueva de Arbil. *Munibe* 29, 3-4 pp. 261-274.

ARESO, P. y colaboradores.

1984. Sedimentología de los niveles VII a II del yacimiento de Ekain, 47-60. In: Altuna, J. & Merino, J.M.<sup>a</sup>. El yacimiento prehistórico de la cueva de Ekain. *Eusko Ikaskuntza B1*, 1-351.

CAILLEUX, A.

1947. L'indice d'emoussé, définition et première application. *Société Géologique de France* 13, pp. 250-252.

FUMANAL, P.

1979. Estudio sedimentológico de la cueva de La Cocina. Dos Aguas (Valencia). *Cuadernos de Geografía* 24, 79-98.

FUMANAL, P.; DUPRE, M.

1983. Schéma paléoclimatique et chrono-stratigraphique d'une séquence du Paléolithique Supérieur de la région de Valence (Espagne). *Bulletin AFEQ* 13, pp. 39-46.

LAVILLE, H.

1975. Climatologie et chronologie du Paléolithique en Périgord. Etude sédimentologique de dépôts en grottes et sous abris. *Thèse de Doctorat des Sciences Naturelles*, Université de Bordeaux I, 400, t. I et II: 720 p., t. II: 181 pl.

LUMLEY, H.

1972. La grotte moustérienne de l'Hortus. *Etudes Quaternaires I. Université de Provence*.

MISKOVSKY, J.C.

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