

APLICACION DE METODOS ANALITICOS AL ESTUDIO DE LOS SEDIMENTOS DEL YACIMIENTO "CERRO DE LA ENCINA" (MONACHIL, GRANADA)*

JOSEFA CAPEL

INTRODUCCION

La aplicación de métodos analíticos y experimentales al campo de la Prehistoria es un hecho que rebierte cada vez mayor importancia. Utilizado en un principio para conseguir dataciones más exactas de los yacimientos excavados, de las distintas etapas que componen este gran período de la evolución humana, su campo de acción se ha ido ampliando al mismo tiempo que se diversificaba. Dentro de esta nueva línea de estudios arqueológicos hemos de situar los análisis físicos, químicos, etc. a que son sometidas las cerámicas y sedimentos.

El deseo de obtener nuevos elementos de juicio sobre un aspecto tan importante en los estudios arqueológicos como es la estratigrafía, nos decidió a llevar a cabo su estudio mediante la aplicación de la metodología analítica a fin de conocer el aspecto interno, la composición de los distintos niveles. Determinando su mineralogía y estructura podíamos relacionarlos con su entorno geológico, por una parte, y, por otra, establecer una relación con la cerámica para determinar si ésta contiene o no las mismas características mineralógicas que los sedimentos. Ello nos aportaría una prueba importante a la hora de decidir sobre el carácter autóctono o alóctono de la misma¹.

METODOLOGIA

Para llevar a cabo este estudio estratigráfico consideramos necesaria la distinción de zonas en base a los componentes de grano, limo, arena y arcilla aparecidos en cada nivel, lo cual nos permitiría saber, además, el material predominantemente utilizado en zonas de habitación y pavimentos. Por otro lado, la existencia dentro de los yacimientos estudiados

* Resumen de Tesis de Licenciatura.

de zonas utilizadas como escombreras, nos indujo a tratar de determinar la materia orgánica existente en todos los niveles, pensando que aparte de dar altos porcentajes en estas zonas, como es lógico, podría ayudarnos a diferenciar dentro de los niveles de habitación donde no se conservan estructuras qué zonas constituían el interior y el exterior del área habitada o cabaña.

Para intentar contestar a esta serie de interrogantes seleccionamos como métodos más idóneos los siguientes:

CALCIMETRIA

La determinación de calcio activo en un sedimento nos da a conocer la cantidad de cal existente en estado de finas partículas dentro de la fracción arcilla o limo. Químicamente tiene un carácter activo y puede ser dosificada con facilidad debido al poder insolubilizante que tiene en una solución de oxalato de amonio, denominado "método Druineau". Esta determinación se lleva a cabo para calcular el contenido en carbonatos de cada muestra analizada y hacer una primera clasificación entre rocas sedimentarias o metamórficas.

Para valorar el carbonato cálcico existente² es necesario tener en cuenta las condiciones de humedad y presión atmosférica existentes en el momento de efectuar la prueba. El resultado final viene dado por la diferencia de volúmenes existente entre el primer ensayo anotado, realizado al comienzo de la prueba, y el segundo, obtenido al atacar el ácido la muestra por completo. El volumen global se expresa en tanto por ciento.

GRANULOMETRIA

El análisis granulométrico se basa en la separación de las fracciones de arena, limo y arcilla integrantes de cada muestra. Con él podemos llegar a conocer, por un lado, la frecuencia con que estas fracciones se presentan y, por otro, determinar la clasificación de la muestra dentro de la tabla general existente para las rocas sedimentarias según el tamaño de los granos que la componen. Así mismo, nos permite conocer el proceso de sedimentación.

Separadas las fracciones existentes de arena, limo y arcilla se pueden llevar a cabo diversos estudios sobre cada una de ellas. Las cantidades obtenidas se expresan en tanto por ciento³.

MATERIA ORGANICA

Para su determinación se ha seguido el método de oxidación en húmedo mediante el uso de $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$, valorándose el ión cromo Cr^{3+} volumétricamente con sal de Mohr y utilizando Difenilamina como indicador. El objeto primordial de este análisis es determinar aquellas zonas en donde por diferentes causas -ser lugares de habitación, hogares, derrumbes o escombreras- existe en mayor cantidad materia orgánica que en otras utilizadas sólo como partes externas de las viviendas o para la acumulación de depósitos. El resultado final del análisis, como en los casos anteriores, se expresa en tanto por ciento⁴.

DIFRACCION DE RAYOS X

Se utiliza para determinar los componentes mineralógicos de los fragmentos cerámicos y de los sedimentos. Su principio teórico es la propiedad que tienen los cristales de dispersar un haz de rayos X cuando incide en él. Esta difracción permite entrever la estructura

atómica y molecular del cristal, siendo la intensidad de cada reflexión la que nos informe sobre la estructura cristalina. Cada uno de los componentes se identifica, mediante la difracción de Rayos X, como compuestos específicos.

Dado que la estructura de cada cristal difracta los rayos X de forma característica y diferente, la identificación de compuestos desconocidos partiendo de su diagrama, es la aplicación más amplia de dicho método. Los picos obtenidos en él son fácilmente cuantificables dada la proporcionalidad existente entre la fracción de material contenida en la muestra y la intensidad que presentan. La posterior interpretación de los diagramas se hace de acuerdo con unas tablas tipo donde se encuentran junto con el pico diagnóstico del elemento deseado, las posibles reflexiones secundarias que pueda tener.

En definitiva, la difracción de Rayos X proporciona un método exacto en cuanto a la identificación de fases cristalinas del material al que se refiere, constituyendo a veces el único método disponible para determinar cuál de las posibles formas de una sustancia está presente⁵.

En nuestro trabajo realizamos diagramas de polvo total a fin de conseguir la identificación cualitativa de los minerales que componían las muestras extraídas⁶. Para ello tuvimos que recurrir a las tablas de espaciados y de intensidades recogidas por Brown⁷. Los minerales identificados en las muestras han sido: laminares, cuarzo, calcita, feldspatos y, en algunas, aparecen paragonita y zeolitas. Con el fin de asegurar la presencia de cada mineral, se han comprobado las intensidades relativas de cada una de las reflexiones, señalándose en cada diagrama los picos correspondientes a cada mineral para comprobar si existían algunas correspondientes a algún mineral no considerado, hecho que no nos ha ocurrido en ningún caso. Sólo en algunas muestras hemos encontrado zeolitas en poquísima cantidad.

Una vez determinados los componentes mayoritarios de las muestras analizadas, conocer la cantidad en que cada uno de ellos aparece se hace midiendo las áreas de sus picos diagnóstico en el diagrama⁸, modificando los resultados al dividirlos por el factor reflectante de cada mineral. Finalmente se lleva un reparto a cien⁹. Los porcentajes obtenidos van referidos siempre al material cristalino presente, despreciándose en este método el posible material amorfo.

TABLAS DE COLOR DE MUNSELL

Su utilización nos permitió aplicar una nomenclatura internacional en la descripción cromática de los estratos arqueológicos. La determinación del color de los niveles se hizo de doble forma: con la muestra seca, primero, y posteriormente humedecida¹⁰.

ESTUDIO SEDIMENTOLOGICO

El presente estudio se llevó a cabo sobre un muestreo de la estratigrafía del yacimiento arqueológico del Cerro de la Encina, situado en el término municipal de Monachil, Granada.

Desde el punto de vista geográfico, ocupa una pequeña plataforma amesetada, elevada sobre la margen derecha del río Monachil, al NW de Sierra Nevada, formando parte de la Depresión de Granada. Esta constituida por materiales detríticos pliocuaternarios

en los que la alternancia de niveles de arcilla y conglomerados origina una serie de plataformas horizontales. Estos depósitos continentales, pertenecientes a la formación Pinos Genil, tienen una edad geológica posible Mioceno Superior-Plioceno¹¹.

Arqueológicamente hablando, las excavaciones realizadas han puesto de manifiesto la existencia de tres grandes fases de habitat superpuestas pertenecientes a dos momentos culturales sucesivos: Argar y Bronce Final¹².

Dada la actividad de la erosión remontante en esta zona, elegimos para extraer las muestras sobre las que realizaríamos los análisis, el perfil Este del Corte 6 (Fig. 1), donde no se han producido muchos desperfectos y pueden apreciarse con bastante claridad los distintos niveles existentes. Una vez limpiado el perfil, a fin de evitar posibles interferencias de unos estratos con otros, extrajimos las muestras deseadas con ayuda del dibujo original de dicha estratigrafía.

Los diversos análisis a que iban a ser sometidas tenían una doble finalidad: por un lado, determinar los componentes de grano, limo, arena y arcilla existentes en cada una, a fin de conocer el material predominantemente utilizado en zonas de habitación. Por otro, establecer la cantidad de materia orgánica presente, para poder fijar qué zonas constituían el interior del poblado allá donde no existían restos de estructuras.

ANÁLISIS DE LOS SEDIMENTOS

En este apartado, expondremos en primer lugar los resultados obtenidos en los diferentes análisis, para pasar posteriormente a su interpretación.

Para llevar a cabo la Difracción de Rayos X, que nos permitiría conocer la composición mineralógica de los sedimentos, hemos escogido muestras de diversos niveles teniendo en cuenta la fase cultural y el ser zonas de habitación, derrumbe o quemado; esta última distinción tenía por finalidad primordial el comprobar si existía entre ellos cambios más o menos importantes en el conjunto de materiales que los componían. Como veremos a continuación, no hemos encontrado que ocurriese proceso modificador alguno (Apéndice I).

Siguiendo el proceso anteriormente expuesto, se han determinado como picos diagnósticos fundamentales los siguientes:

<u>MINERALES</u>	<u>PICO DIAGNOSTICO</u>
Laminares	4,45 Å
Cuarzo	3,33 Å
Calcita	3,03 Å
Plagioclasas	3,18 Å
Feldspatos K	3,24 Å

Los porcentajes de estos minerales obtenidos para los distintos niveles son:

CUADRO I

Niveles	Laminares	Cuarzo	Calcita	Plagioclasas	Feldespatos	Laminares detectados (a)
1	51	38	5	6	-	Mi., Par., Clr., Mont.
3	46	41	6	7	-	Mi., Par., Clr.
6	32	55	5	8	-	Mi., Par., Clr.
9	50	38	6	6	-	Mi., Par., Clr.
12	67	21	4	8	-	Mi., Par., Clr.
15	42	46	4	7	-	Mi., Par., Clr. (Mont.)
20	37	42	7	14	-	Mi., Par., Clr., Mont.
21 (sup.)	58	35	-	7	-	Mi., Par., Clr.

(a) Mi. = Mica Par. = Paragonita Clr. = Clorita Mont = Montmorillonita

Para realizar el Análisis Granulométrico, así como los restantes que completan el estudio, hemos tenido en cuenta la distinción entre niveles de habitación, derrumbe y pavimento que nos aparecen en la estratigrafía general del yacimiento¹³.

Los niveles de habitación se encuentran integrados dentro de aquellos estratos que por sus características dan muestra clara de haber sido utilizados como zona de vivienda. Estos son:

- Fase I. Estrato I. Niveles 1 y 2.
Argar Estrato II. Nivel 3.
- Fase IIa. Estrato III. Niveles 5 y 6.
Argar
- Fase III. Estrato VII. Nivel 14.
Br. Final Estrato VIIIb. Niveles 16 y 17.
Estrato IXa. Nivel 18.
Estrato IXb. Nivel 19.
Estrato X. Nivel 20.

La presencia de arena, limo y arcilla en estos niveles presenta la siguiente proporción:

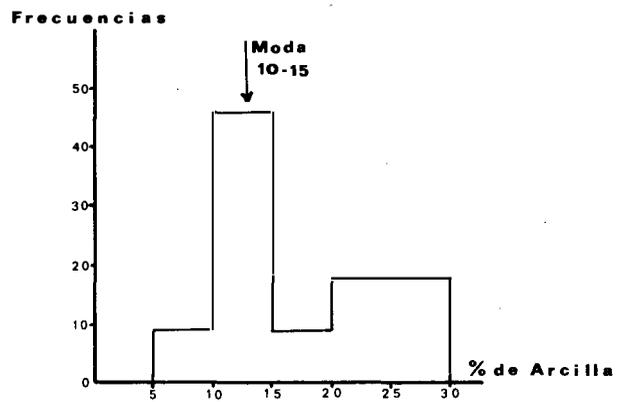
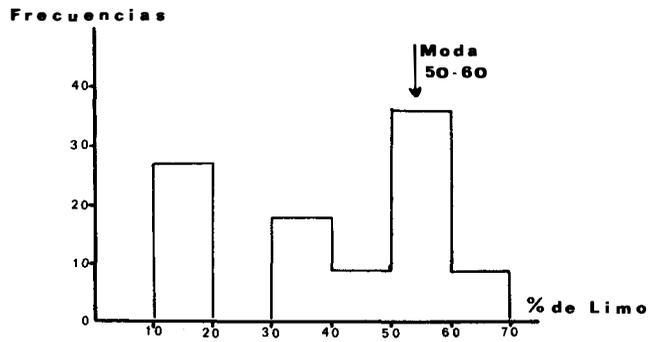
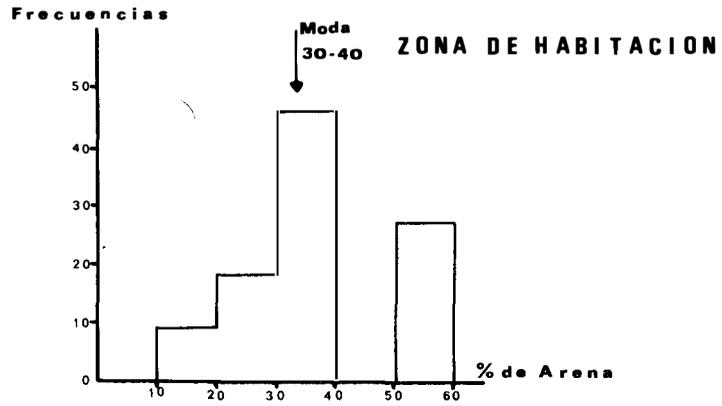


Fig. 2. Histogramas de frecuencias en la zona de habitación.

CUADRO II

/ Niveles	Arena	Limo	Arcilla
1	56,70	13,90	10,10
2	52,10	13,18	11,80
3	32,75	55,90	11,35
5	50,27	15,40	13,70
6	34,24	56,11	9,65
14	24,81	65,12	10,07
16	26,76	52,20	21,04
17	31,44	39,00	29,56
18	39,69	30,64	29,67
19	19,60	56,10	24,30
20	34,59	47,73	17,68
Media	36,63	40,48	17,17
Moda	30-40	50-60	10-20

De acuerdo con estos datos hemos elaborado los histogramas que se recogen en la Fig. 2. En ellos se puede apreciar claramente una gran homogeneidad, pues si bien se aprecia en los limos y arenas la existencia de dos columnas de frecuencias independientes, sin embargo, no llegan a establecer una diferenciación importante.

La destrucción del bastión argárico durante la Fase IIa favorece la concentración en ella de una zona de derrumbe.

Dentro del estudio de esta zona de derrumbe hemos incluido los Estratos V y VI, pertenecientes a la Fase IIb. Son éstas, zonas de habitación que han sido consideradas como derrumbe por el gran número de grandes y medianas piedras aparecidas en ellos, producto de la destrucción de las casas y del bastión principal del poblado. Los niveles integrantes del derrumbe son:

- Fase IIa. Estrato III. Nivel 7
- Estrato IIIb. Nivel 8
- Estrato IIIc. Nivel 9
- Fase IIb. Estrato IV. Nivel 11
- Estrato V. Nivel 12
- Estrato VI. Nivel 13

ZONA DE DERRUMBE

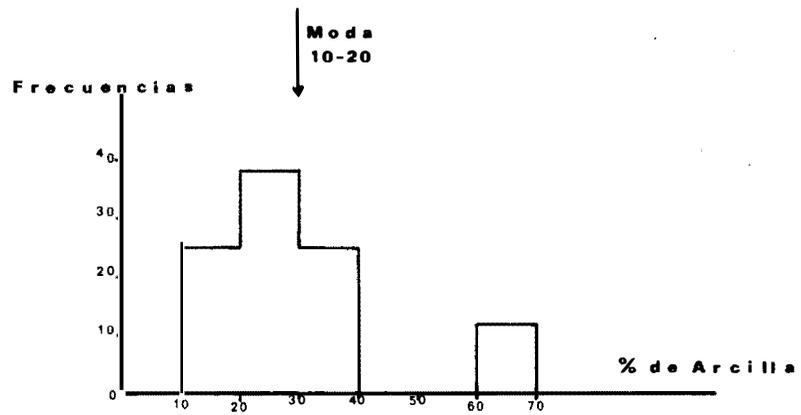
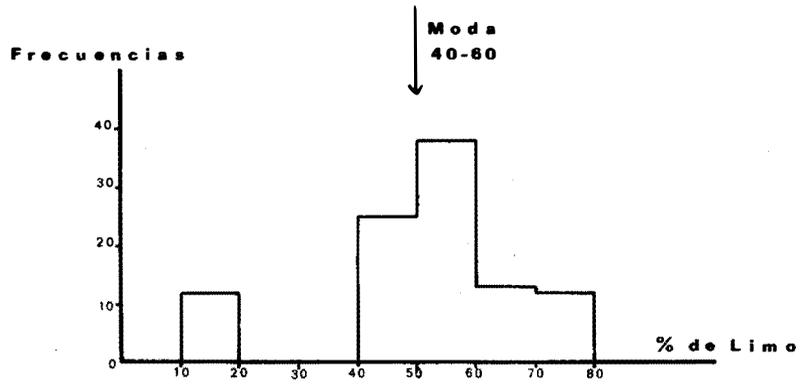
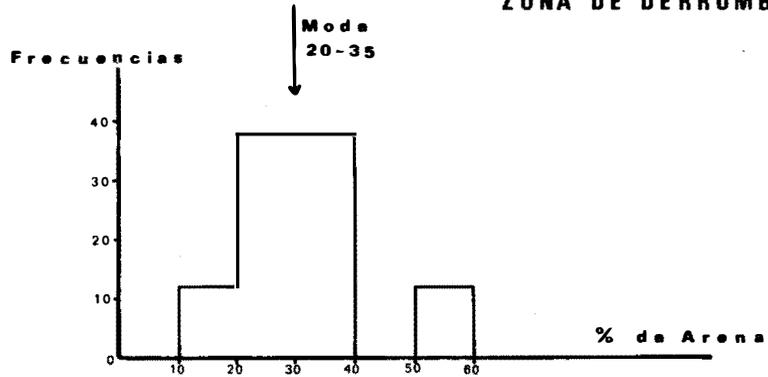


Fig. 3. Histogramas de frecuencias pertenecientes a la zona de derrumbe.

Las cantidades de limo, arena y arcilla existentes son las que se expresan a continuación:

CUADRO III

Niveles	Arena	Limo	Arcilla
7	30,92	54,94	14,14
8	26,11	58,65	15,23
9	34,31	48,66	17,02
11	16,48	77,03	6,49
12	23,03	43,03	33,95
13	28,76	61,24	10,00
Media	26,60	57,26	16,14
Moda	20-35	40-60	10-20

Sushistogramas presentan una distribución prácticamente homogénea, con dos columnas de frecuencia que en los tres casos se presentan de igual forma. (Fig. 3).

Las zonas de pavimento aparecidas en el conjunto estratigráfico se encuentran formando la base del Estrato II, nivel 4, y el nivel 10, que separa los Estratos IIIc y IV, perteneciendo a las Fases IIa y IIb respectivamente.

Su distribución granulométrica es la siguiente:

CUADRO IV

Niveles	Arena	Limo	Arcilla
4 - 10	41,76	44,37	13,87
10 - 4	35,20	53,76	11,04
Media	38,48	49,07	12,46

Los histogramas (Fig. 4), como podemos ver, son fiel reflejo de la homogeneidad granulométrica que presentan estas zonas.

Para poder apreciar con mayor claridad las diferencias de composición de materiales existentes entre unas zonas y otras hemos elaborado, además, unas curvas acumulativas de cada una de ellas (Fig. 5).

La cantidad de arcilla que aparece en los niveles de habitación y derrumbe mantiene una cierta igualdad en su distribución, mientras que la arena y sobre todo, el limo acusan importantes diferencias entre sus valores máximos y mínimos.

ZONA DE PAVIMENTO

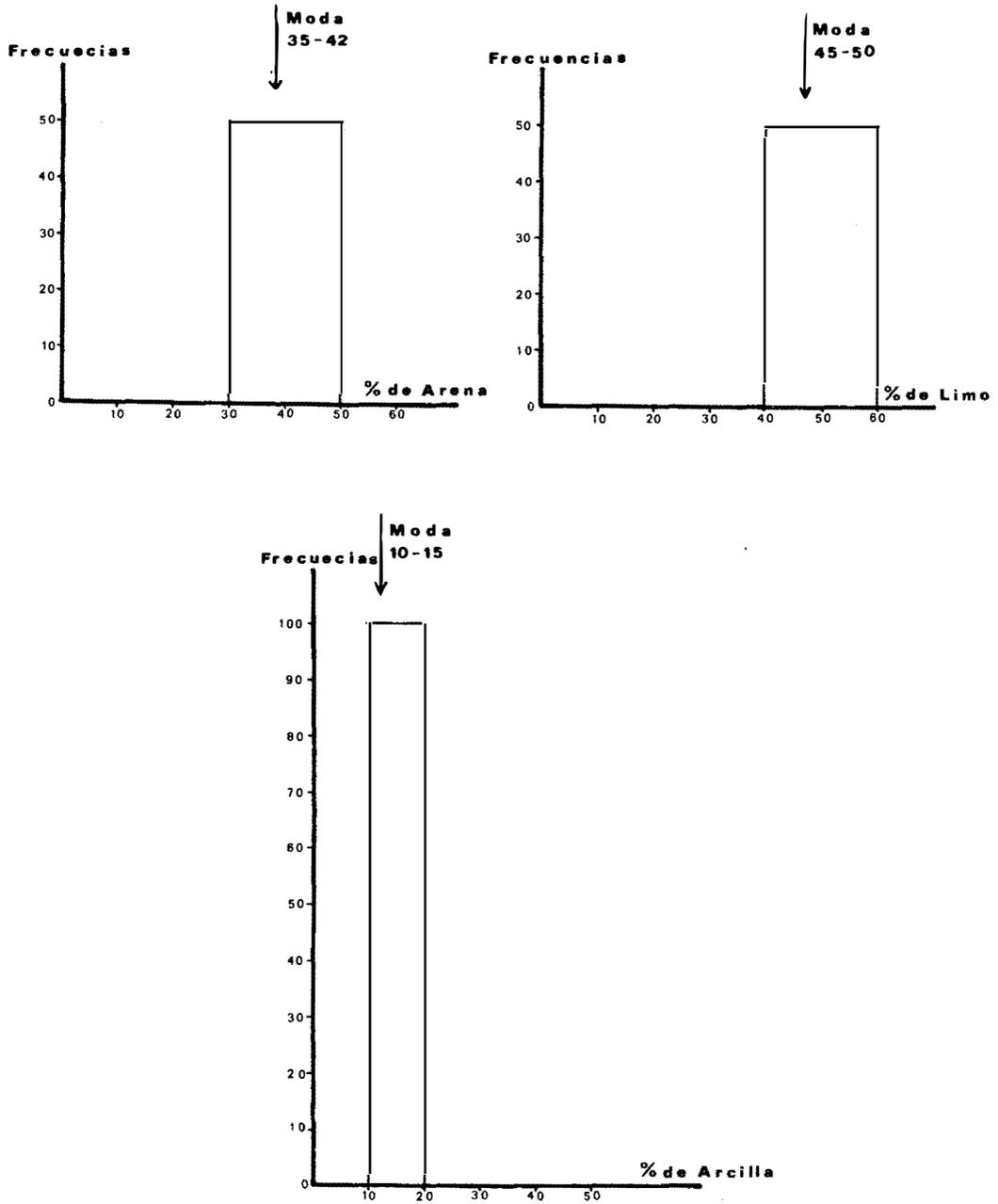


Fig. 4. Histogramas de frecuencias. Zona de pavimento.

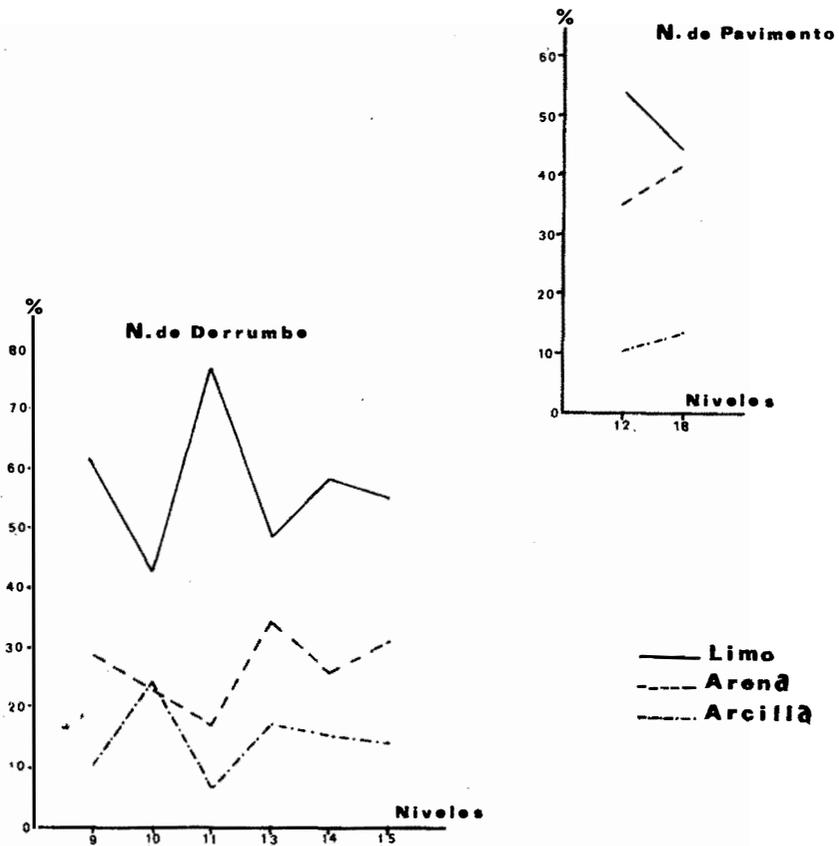
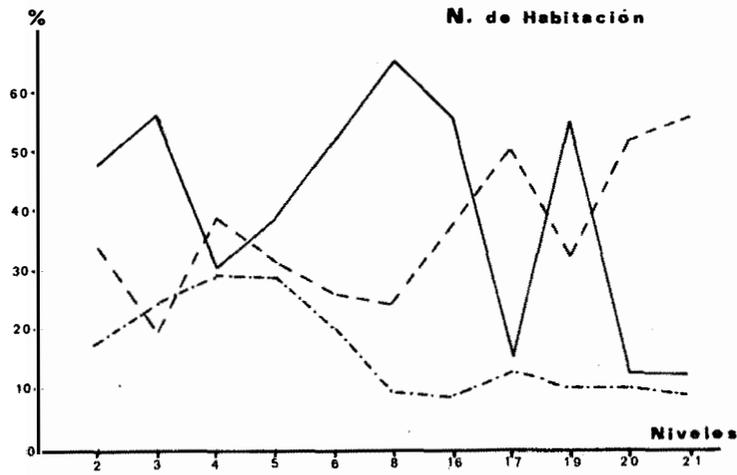


Fig. 5. Curvas acumulativas de limo, arena y arcilla en los niveles estudiados.

La determinación de Carbonatos y de Materia Orgánica existente en cada uno de los niveles estratigráficos se ha llevado a cabo teniendo en cuenta la separación efectuada en zonas de habitación, derrumbe y pavimento. Los resultados obtenidos se reflejan en los siguientes cuadros:

CUADRO V. NIVELES DE HABITACION

Niveles	CO ₃ Ca	Mater. Org.
1	7,8	1,41
2	10,8	1,48
3	6,2	1,21
5	2,8	1,04
6	6,6	0,71
14	9,8	1,38
16	7,2	1,11
17	5,1	1,85
18	9,1	0,97
19	5,4	1,28
20	6,5	0,94
Media	7,03	1,21
Moda	5-10	0-5

En la Fig. 6 aparecen representados los histogramas de carbonatos y materia orgánica de esta zona. Teniendo en cuenta los porcentajes, sus columnas de frecuencia son elevadas y homogéneas.

CUADRO VI. NIVELES DE DERRUMBE

Niveles	CO ₃ Ca	Mater. Org.
7	7,2	1,99
8	9,4	2,32
9	6,9	0,77
11	6,6	0,87
12	4,3	1,48
13	5,3	1,41
Media	6,62	1,47
Moda	5-10	0-5

ZONA DE HABITACION

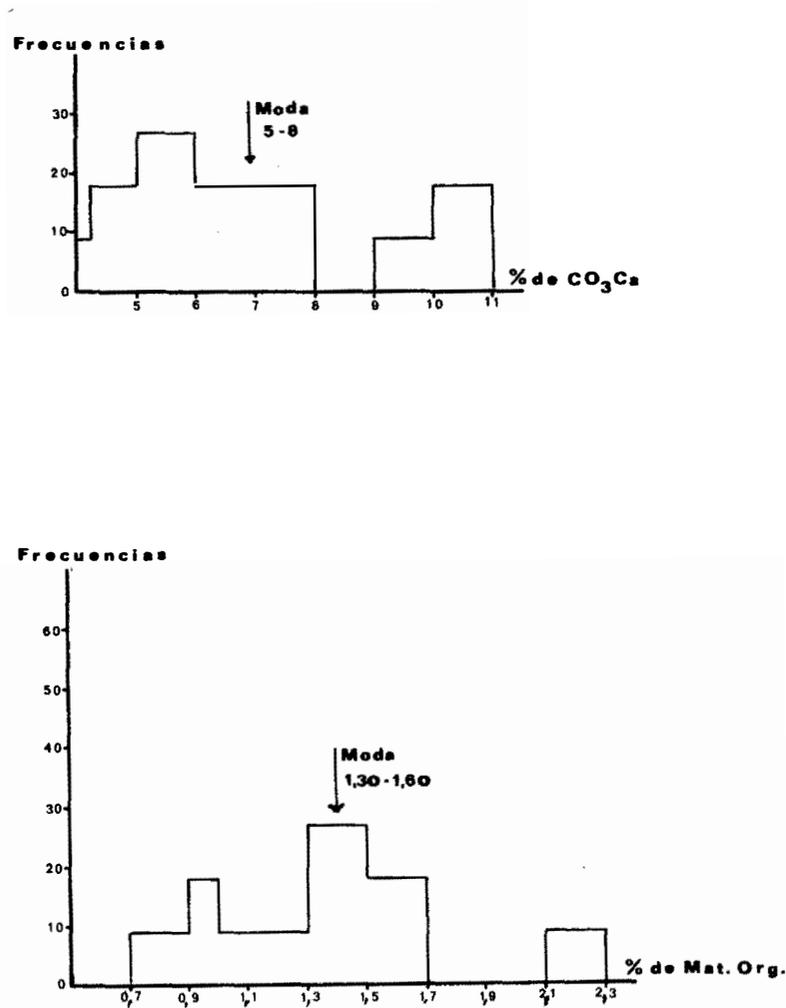


Fig. 6. Histogramas de frecuencias del contenido de CO_3Ca y materia orgánica. Zona de habitación.

En los histogramas representativos de esta zona podemos apreciar cómo los porcentajes son inferiores a los de habitación, al mismo tiempo que presenta heterogeneidad en las columnas de frecuencia. (Fig. 7).

CUADRO VII. NIVELES DE PAVIMENTACION

Niveles	CO ₃ Ca	Mater. Org.
4	3,0	1,58
10	6,8	1,54
Media	4,9	1,56

La Fig. 8 recoge sus histogramas.

Este estudio sedimentológico lo hemos completado con la aplicación de las tablas de color de Munsell incluidas en su obra 'Soil Color Charts'. Los resultados aparecen expuestos en el Cuadro VIII (Ver pp. siguientes)

INTERPRETACION DE LOS ANALISIS DE LOS SEDIMENTOS

La interpretación de los datos que a continuación llevaremos a cabo va a estar centrada principalmente en los resultados aportados por el análisis granulométrico, determinación de carbonatos y materia orgánica, dejando en esta ocasión a un lado los obtenidos en la difracción de rayos X, dado que su interés primordial está en función del estudio de las cerámicas.

En conjunto, podemos apreciar que las medias granulométricas obtenidas para las zonas de habitación, derrumbe y pavimento fueron:

	HABITACION	DERRUMBE	PAVIMENTO
Arena	36,63	26,60	38,48
Limo	40,48	57,26	49,07
Arcilla	17,18	16,14	12,46

Como podemos apreciar, la mayor cantidad, expresada en tanto por ciento con relación al total de limos la presenta la zona de derrumbe, seguida de la de pavimento, y, por el contrario, una mayor cantidad de arena, equivalente a la del pavimento y muy superior al derrumbe. Las arcillas, por su parte, presentan un carácter homogéneo en los tres sectores.

El mayor porcentaje de limos en la zona de derrumbe viene explicado por proceder éste del muro que rodeaba al poblado y que tenía una función defensiva. La necesidad de unir unas piedras a otras para darles consistencia hace suponer que utilizaran un material pastoso y con poca flexibilidad, caso del limo, pues la arcilla, a pesar de constituir un elemento moldeable por su plasticidad, absorbe gran cantidad de agua y en un momento dado puede provocar undesplazamiento; de ahí su escasa utilización como material de

ZONA DE DERRUMBE

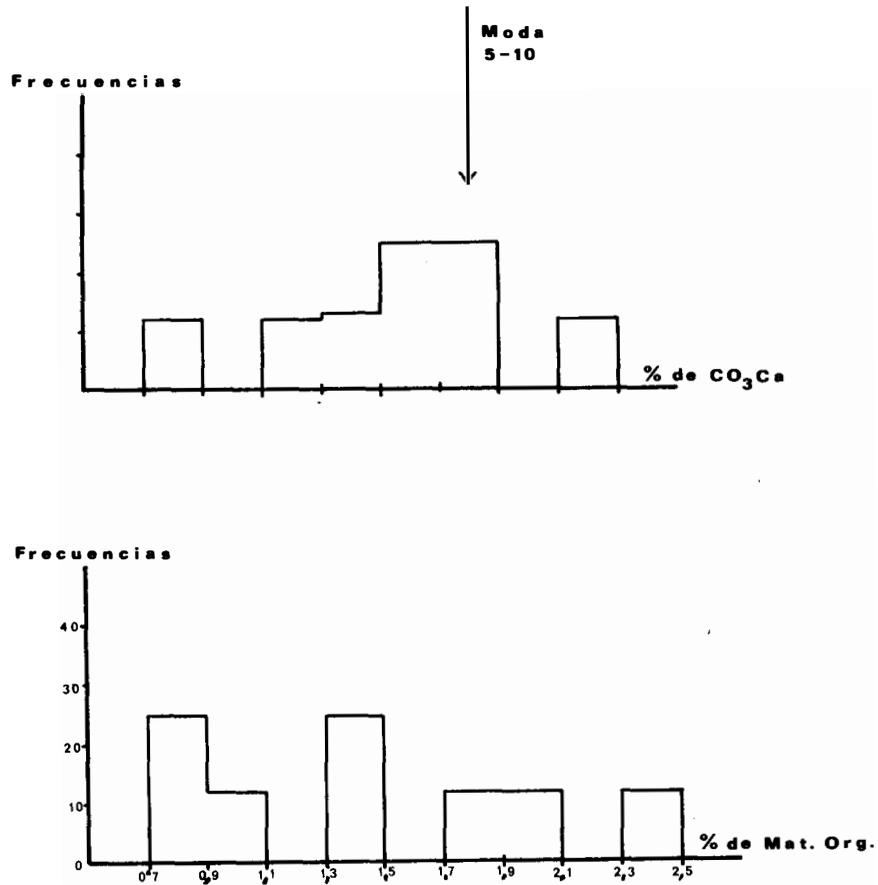


Fig. 7. Histogramas de frecuencias del contenido de CO₃Ca y materia orgánica. Zona de derrumbe.

CUADRO VIII

Fases	Estratos	Niveles	Apreciación en seco	Apreciación en húmedo	
I	I	1	2,5Y 3/2 pardo grisáceo oscuro	10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro	
		2	5Y 5/2 gris verdoso	10YR 3/1 gris oscuro	
		3	5Y 6/3 verde pálido	10YR 4/2 pardo grisáceo oscuro	
IIa	Pavimento II	4	10YR 4/3 pardo oscuro	10YR 2/2 pardo grisáceo oscuro	
		5	10YR 5/3 pardo	10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro	
	III	6	10YR 6/4 pardo claro amarillento	10YR 2/3 pardo muy oscuro	
		7	10YR 5/3 pardo	10YR 2/3 pardo muy oscuro	
		8	10YR 7/2 gris claro	10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro	
	Pavimento IV	9	10YR 5/3 pardo	10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro	
		10	10YR 6/3 pardo pálido	10YR 3/3 pardo oscuro	
	IIb	IV	11	10YR 5/3 pardo	10YR 2/2 pardo muy oscuro
			12	10YR 5/3 pardo	10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro
		VI	13	2,5Y 5/2 pardo grisáceo	10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro
14			10YR 6/2 gris pardo claro	10YR 4/2 pardo grisáceo oscuro	
III	VIIIa	15	2,5Y 6/2 gris pardo claro	10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro	
		16	10YR 6/3 pardo pálido	10YR 3/3 pardo oscuro	
	VIIIb	17	5YR 5/4 pardo	10YR 4/4 pardo amarillento	
		18	10YR 6/3 pardo pálido	10YR 3/3 pardo oscuro	
	IX	19	2,5Y 6/2 gris pardo claro	10YR 4/2 pardo grisáceo oscuro	
		20	2,5Y 3/2 pardo grisáceo oscuro	10YR 3/2 pardo grisáceo muy oscuro	
Iberico	XI (sup.)	21 (sup.)	2,5Y 5/2 pardo grisáceo	10YR 4/2 pardo grisáceo oscuro	

ZONA DE PAVIMENTO

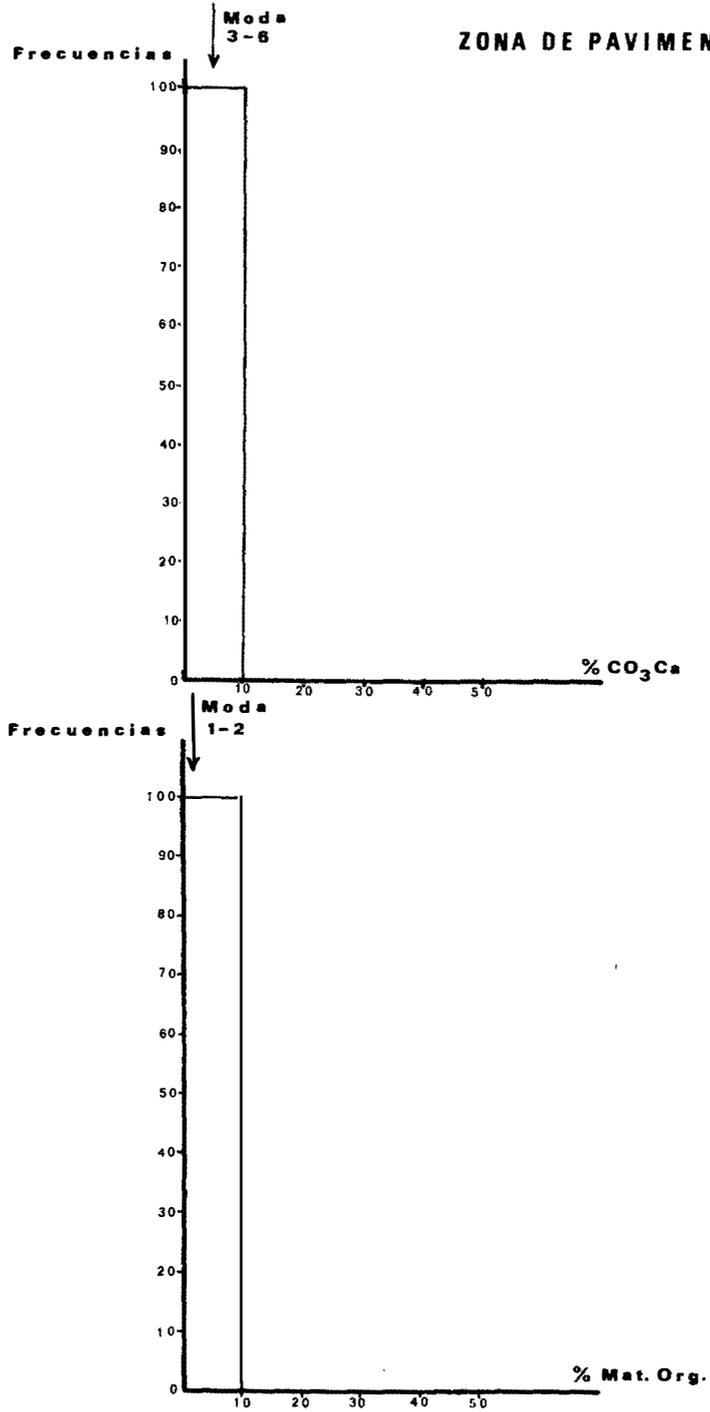


Fig. 8. Histogramas de frecuencias del contenido de CO_3Ca y materia orgánica. Zona de pavimento.

cohesión. Por ello también, cuando hablamos del material que actúa como elemento unitivo en las construcciones es más exacto considerarlo como limo y no como arcilla.

Si tenemos en cuenta los resultados expuestos en el Cuadro III, observamos que un tanto por ciento de limos muy elevado, el más alto del conjunto, corresponde a los niveles 11 y 12. El ser éstos una mezcla de derrumbe y zona de habitación puede traer confusiones, falseando, en cierto modo, los resultados. Sin embargo esta falsificación es mínima, pues si obtenemos la media de limos prescindiendo de estos niveles, persiste la aparición de un porcentaje mayor en la zona de derrumbe que en los demás sectores.

En cuanto a las zonas de habitación, presentan una uniformidad en sus componentes. El mayor porcentaje de limos, sobre arenas y arcillas, puede deberse a las características sedimentológicas de toda la depresión, donde existe un mayor predominio de limos y arcilla junto con grandes bloques de piedra de origen tectónico -Formación Pinos- y no humana.

Los pavimentos por su parte, presentan un claro predominio de los limos con una diferencia de casi el 10% en relación con las arenas y mucho mayor con respecto a las arcillas. El hecho de que aparezcan a simple vista como zonas muy apelmazadas nos indica que fueron meticulosamente preparadas, aunque el carácter arenolimoso de la zona facilitaría, sin duda alguna, su construcción.

Teniendo en cuenta el diagrama de Winkler, que incluimos a continuación (Fig. 9), podemos afirmar que nos encontramos en una zona de textura franco limosa.

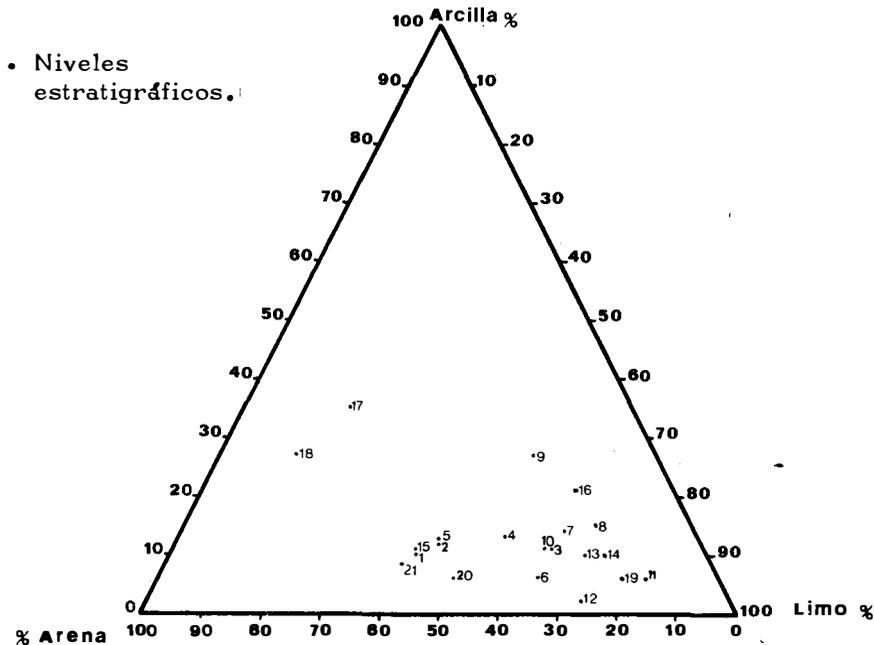


Fig. 9. Diagrama de Winkler. Textura de los niveles estratigráficos.

De acuerdo con los histogramas de frecuencia antes citados (Figs. 2, 3 y 4) la arena presenta una distribución normal, conteniendo el 67% de las muestras analizadas unas cantidades comprendidas entre el 20% y 40%, con un rango que oscila entre el 10% y 60% y una media aproximada de 34,64%. El limo mantiene igualmente una distribución normal, el 57% de las muestras contienen entre el 40% y 60% del total, su rango oscila entre el 10% y 80%, siendo su media de 46,26%. Por último, en la arcilla aparecen iguales características en su distribución, el 66% de las muestras contienen entre 10% y 20%, siendo la media de 16,10%. Esta distribución se puede apreciar claramente en la Fig. 10.

Respecto a la determinación de carbonatos, los niveles que presentan mayores porcentajes son los de habitación, con un 7,03%, seguidos de los de derrumbe, 6,62%, y de pavimento, 4,9%. Las diferencias son escasas, no pudiéndose, por tanto, establecer unas conclusiones determinantes, sólo es posible apuntar la escasez de carbonatos y la presencia de los mismos en forma de calcita.

Por su parte, los datos obtenidos al determinar materia orgánica sí presentan diferencias entre las distintas zonas. Si tenemos en cuenta las medias generales, encontramos que a las zonas de habitación corresponde el 1,21%, al derrumbe 1,47% y a los pavimentos 1,16%. Pero en este caso, el ajustarnos a las medidas puede inducir a error, ya que lógicamente, la zona de derrumbe, por la gran cantidad de quemados que presenta, muy ricos en materia orgánica, debería dar un porcentaje mayor; sin embargo, si nos fijamos en los datos expuestos en los Cuadros V, VI y VII se puede apreciar cómo los niveles con mayor cantidad de materia orgánica se encuentran incluidos dentro de la zona de derrumbe, nos referimos a los niveles 7 y 8, que forman parte de los estratos III y IIIb respectivamente; así mismo, los pavimentos presentan también altos porcentajes, pero su situación en la base y parte superior de la zona de derrumbe puede que haya influido de manera importante aumentando la cantidad de materia orgánica propia de ellos. En resumen, pues, podemos decir que los niveles de derrumbe y pavimento presentan una similitud en sus porcentajes, mientras los de habitación contienen aproximadamente un 25% menos.

Finalmente, las semejanzas y diferencias existentes entre las tres zonas en que dividimos el estudio aparecen reflejadas gráficamente en la Fig. 11.

CONCLUSIONES

De lo expuesto a lo largo del presente trabajo, podemos concluir que el estudio sedimentológico de los distintos niveles integrantes de una estratigrafía nos permite determinar con más detalle las características constructivas de un habitat prehistórico, por un lado, y, por otro, establecer una relación de origen con los elementos cerámicos hallados.

Los resultados obtenidos en el yacimiento arqueológico del Cerro de la Encina nos han permitido deducir con rigor metodológico que entre los pobladores de la Edad del Bronce existía una selección de materiales en el momento de su utilización según fuesen destinados a la construcción de viviendas o zonas defensivas. Las diferencias halladas en la composición granulométrica de las muestras procedentes de zonas de habitación, derrumbe del bastión y pavimento son claro exponente de ello. Esta afirmación se encuentra además ratificada porque la composición geológica de la zona donde se haya enclavado presenta una gran uniformidad en sus componentes mineralógicos, mientras que en las partes analizadas dicha homogeneidad desaparece en favor de uno u otro elemento.

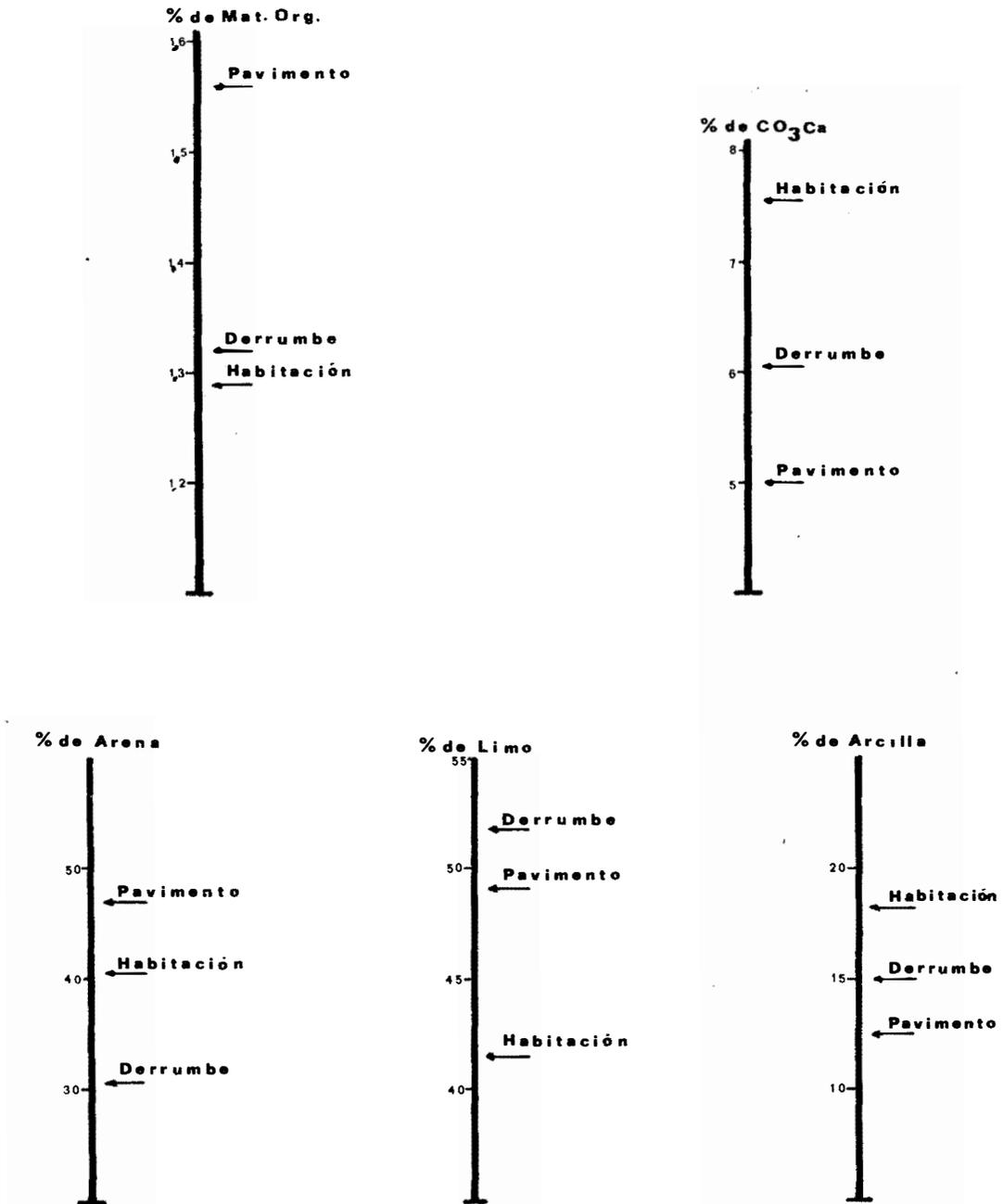


Fig. 11. Semejanzas y diferencias entre las tres zonas estudiadas.

Por su parte, la materia orgánica detectada se concentra especialmente en zonas de derrumbe y habitación.

Por último, mediante el estudio por Difracción de Rayos X hemos podido comprobar que las piezas cerámicas analizadas¹⁴ y los sedimentos presentan una similitud en su composición mineralógica que nos permite hablar de su carácter autóctono.

NOTAS

1.- El presente trabajo forma parte de la Memoria de Licenciatura que bajo el título de "Aplicación de métodos analíticos al estudio de sedimentos y cerámicas arqueológicas en los yacimientos del Cerro de la Encina, Monachil, y la Cuesta del Negro, Purullena, Granada" defendimos en la Universidad de Granada en el curso 1975-76.

2.- En su realización hemos utilizado 1 gr. de muestra que finamente molida se deposita en un matraz Erlenmayer donde se mezcla con ácido clorhídrico y agua destilada en proporción. A continuación se introduce en un calcfmetro para proceder a su valoración.

3.- Para llevar a cabo este análisis hemos utilizado 20 grs. de muestra seca y tamizada por tamiz de 2 mm de luz de malla. A continuación se procede a destruir la materia orgánica y se efectúa la dispersión de la misma mediante el uso de un dispersador mecánico. Transcurridas de 8 a 12 horas, el suelo es nuevamente tamizado con objeto de separar la arena de los limos y arcillas. El filtrado, recogido en la probeta, se agita y se deja en reposo para extraer los limos. En esta fase, el tiempo de sedimentación está en razón inversa a la temperatura a que se le somete. La misma operación se repite para la arcilla y en ambas se tiene en cuenta la cantidad de dispersante utilizado.

4.- La realización de este análisis es como sigue. De la muestra de tierra extraída en el campo, pulverizada y secada a una temperatura de 60°C., separamos 1 gr. con el que efectuaremos la prueba. Su valoración se lleva a cabo teniendo en cuenta el exceso de dicromato potásico que no ha sido reducido al combinarse con la sal de Mohr, utilizada en proporción de 0,5 N.

Este método tiene por base la determinación de carbono activo llevada a cabo por Walkley y Black que mantienen los coeficientes de transformación a carbono total y a materia orgánica dados por Van Benmelen y Walkley.

5.- Willard, H. H. y otros: Métodos instrumentales de análisis, México 1970, pp. 283-297.

6.- Para su realización hemos utilizado un equipo Philips PW1.010 con contador proporcional de centelleo y equipado con un sistema de discriminación de altura de impulsos. Se ha empleado anticátodo de cobre y filtro de níquel, operando a 28 mA y 34 RW.

7.- Brown, G.: The X-Ray identification and crystal structures of clay minerals. Mineralogical Society, London 1961.

8.- Los picos diagnósticos utilizados en nuestro estudio han sido:

Laminares	4,45 Å	Plagioclasa sódica	3,18 Å
Cuarzo	3,33 Å	Ilita	10 Å
Calcita	3,03 Å	Paragonita	9,9 Å
Feldespatc Potásico	3,20 Å	Clorita	14 Å

9.- Las áreas se obtuvieron siguiendo el método de Schlutz, expuesto en su artículo "Quantitative interpretation of mineralogical composition from X-ray and chemical data for the pierre shale, "Geol. Surv. Prof. Paper", 391-C, 1964.

Por otra parte, los picos reflectantes utilizados fueron:

Laminares	0,1	Calcita	1
Cuarzo	1,5	Feldespatos	1

10.- Soil: Color Charts. Munsell Color Company, INC. Baltimore.

11.- Un estudio más detallado del contexto geológico, del clima y de la vegetación de la zona ha sido realizado en nuestra Memoria de Licenciatura ya citada.

12.- Para el estudio arqueológico de dicho yacimiento véase: Arribas Palau, A. y otros: Excavaciones en el poblado de la Edad del Bronce "Cerro de la Encina", Monachil, Granada (Corte 3), "Exc. Arq. en España", 81, 1974.

13.- El estrato VIIIa, perteneciente a la Fase III, no hemos creído conveniente incluirlo en ninguna de estas tres zonas por estar constituido por adobes procedentes de la destrucción de las paredes de las viviendas, lo que podría falsear en parte los resultados.

14.- Los resultados de los análisis cerámicos están contenidos en nuestra Memoria de Licenciatura ya citada.

Agradecemos a los miembros de la Estación Experimental del Zaidín (C.S.I.C.), Doctores Linares, Huertas, Barahona y Chicano, la colaboración prestada, así como a los Doctores Arribas y Molina González (Departamento de Prehistoria), Directores de la excavación, el habernos permitido este estudio de la misma.

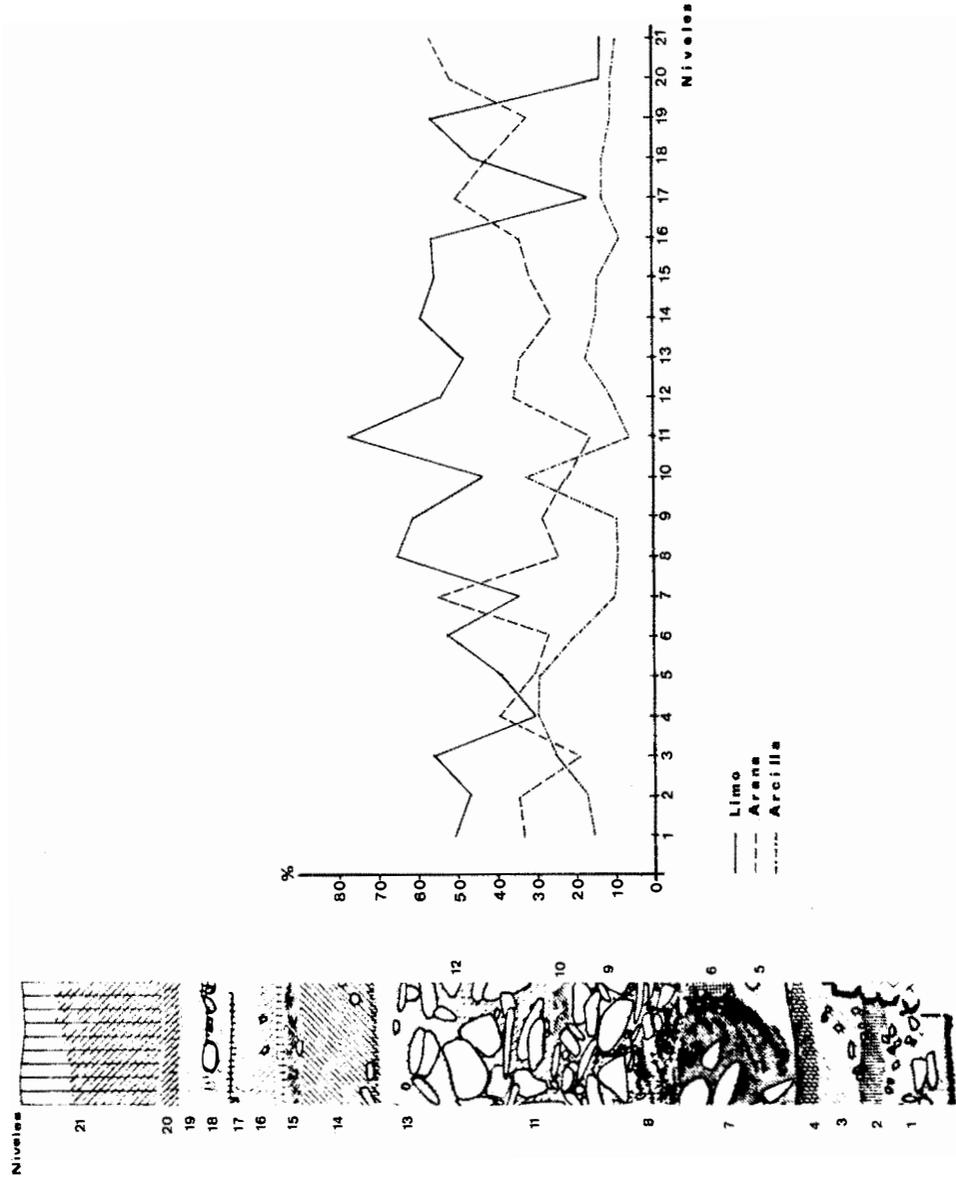
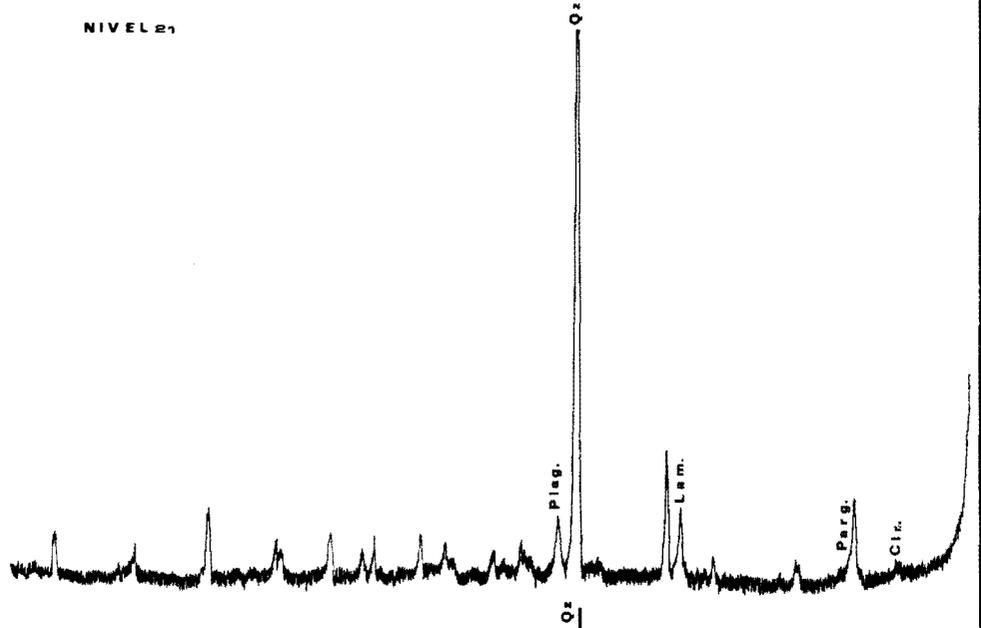
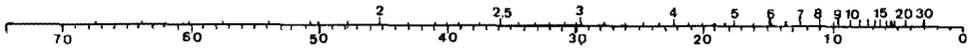
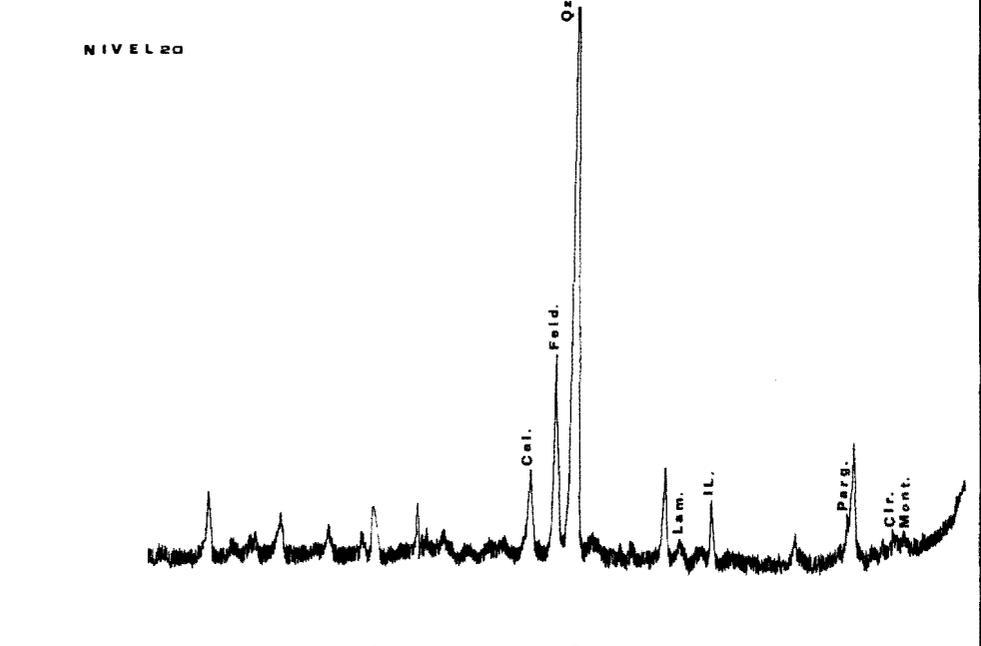


Fig. 10. Curvas acumulativas de limo, arena y arcilla en relación con la estratigrafía estudiada (1:2).

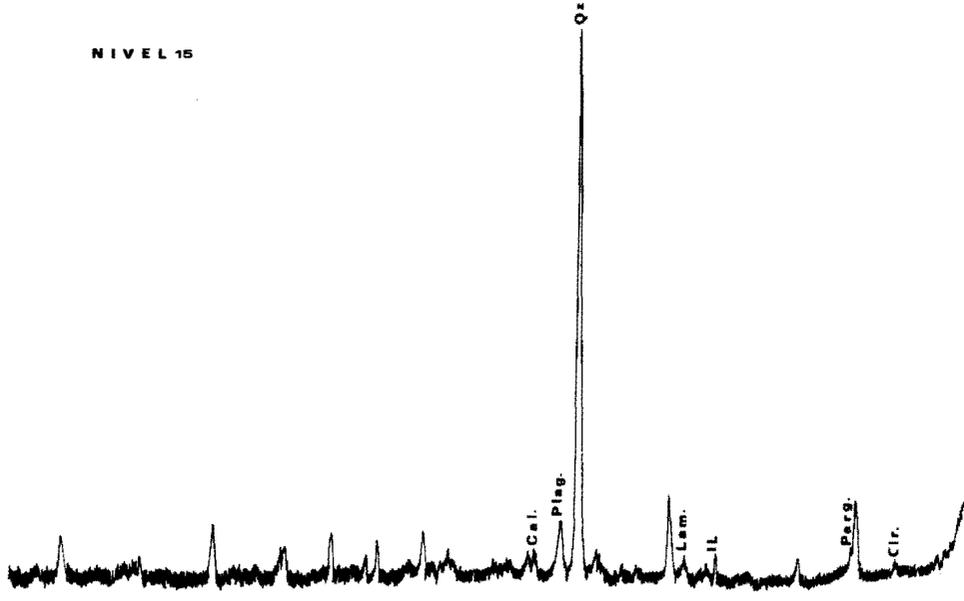
NIVEL 21



NIVEL 20



NIVEL 15



NIVEL 12

