

LEÓN F. NAVARRO BURRIEL \*

EL HOMBRE Y LA ALTERACIÓN DEL MEDIO.  
APORTES DE LA PALINIOLOGÍA AL ESTUDIO  
DE DOS YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS  
DEL PERÍODO SUBATLÁNTICO  
EN LA FRANJA COSTERA DEL PAÍS VALENCIANO

RESUMEN

El trabajo realizado en los yacimientos arqueológicos de Vinarragell (Borriana) y el Grau Vell (Sagunt) intenta recomponer la imagen vegetal del entorno de los mismos y poner de manifiesto el papel del hombre y sus actividades sobre el medio en el período Subatlántico.

Como metodología base se utilizó el análisis polínico, pues aparece como uno de los medios más idóneos para elaborar reconstrucciones, tanto paleovegetales como climáticas.

La uniformidad del clima en este período no permite establecer evoluciones paleoambientales, por lo que las de tipo paleoetnológico serán las que aparezcan en nuestro trabajo como más relevantes.

RÉSUMÉ

Le travail effectué aux gisements de Vinarragell (Borriana) et le Grau Vell (Sagunt) essaie de recomposer l'image végétale de leurs alentours et de mettre en évidence le rôle de l'homme et ses activités sur le milieu pendant la période Subatlantique.

L'analyse pollinique a été utilisée comme méthodologie de base, car elle apparaît comme l'une des plus précises pour élaborer des reconstructions soit paléovégétales, soit paléoclimatiques.

L'uniformité du climat à cette période empêchant d'établir des évolutions paléoclimatiques a mis en relief dans notre travail celles de type paléoenologiques.

*Palabras clave:*

Palinología, Arqueología, Hombre, Subatlántico, Evolución vegetal.

*Mots clefs:*

Palynologie, Archéologie, Homme, Subatlantique, Evolution végétale.

\* Departament de Geografia. Universitat de València

## EL MARCO FÍSICO

Los yacimientos estudiados (fig. 1) están insertos en una llanura costera de forma más o menos rectangular, delimitada por los ríos Millars y Túria y flanqueada hacia el interior por las estribaciones del sistema Ibérico: sierras Calderona y de Espadán (PÉREZ CUEVA, 1985).

Los aportes sólidos de los cauces fluviales que la atraviesan, una vez re trabajados por las corrientes marinas, originan restingas y cordones litorales (SANJAUME, 1985) que cierran espacios albufereños de aguas más o menos salobres (ROSSELLÓ, 1969, 1975, 1981).

El yacimiento de Vinarragell (Borriana), está situado sobre el cono aluvial del Millars, en la margen derecha y a pocos kilómetros de su desembocadura, sobre un potente manto de sedimentos holocenos. El Grau Vell (Sagunt) aparece bajo el antiguo cuartel de carabineros, sobre la restinga de cantos que cierra la marjal de Sagunt-Puçol, al sur de la desembocadura del Palància. La actual configuración del entorno de este yacimiento viene dada por la artificialización del mismo, en base a los vertidos industriales (ROSSELLÓ, 1986).

Para analizar la componente climática de estos ambientes se ha trabajado con los datos proporcionados por los observatorios de Castelló de la Plana y Borriana para el yacimiento de Vinarragell, y los de Castell de Sagunt, Les Valls, Pontazgo y Puçol (huerto de Nuestra Señora de los Desamparados) para el Grau Vell.

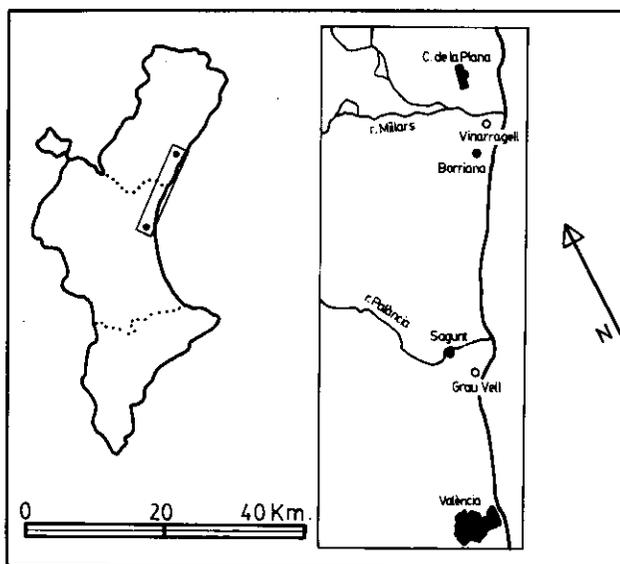


Fig. 1: Esquema de localización de los yacimientos estudiados.

Con estos datos se han realizado climogramas de Gausson y diagramas de Thornthwaite, que han puesto de manifiesto una gran similitud climática para todos los observatorios, así como algunas diferencias significativas (figs. 2, 3 y 4).

Según los climogramas de Gausson la pluviometría presenta un máximo centrado en septiembre-octubre (especialmente en este último mes) y otro de carácter

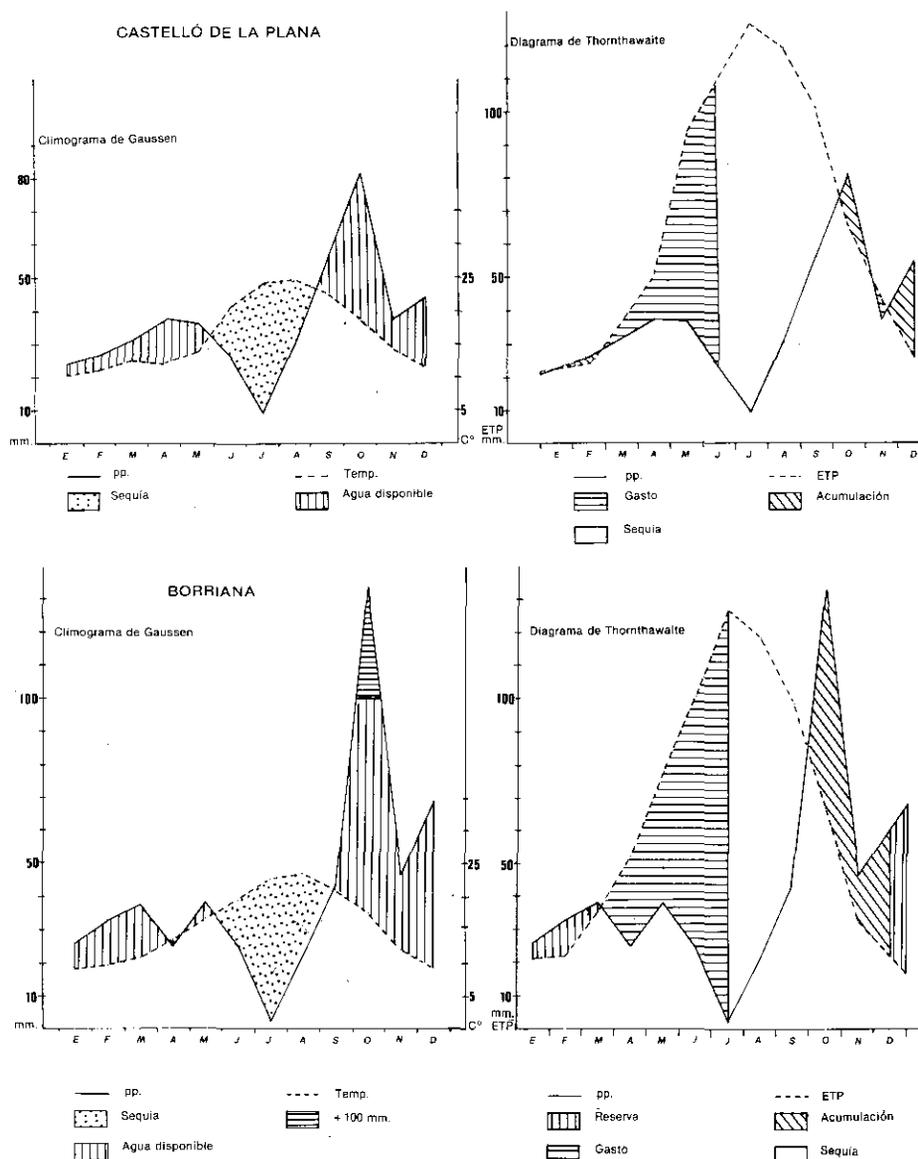
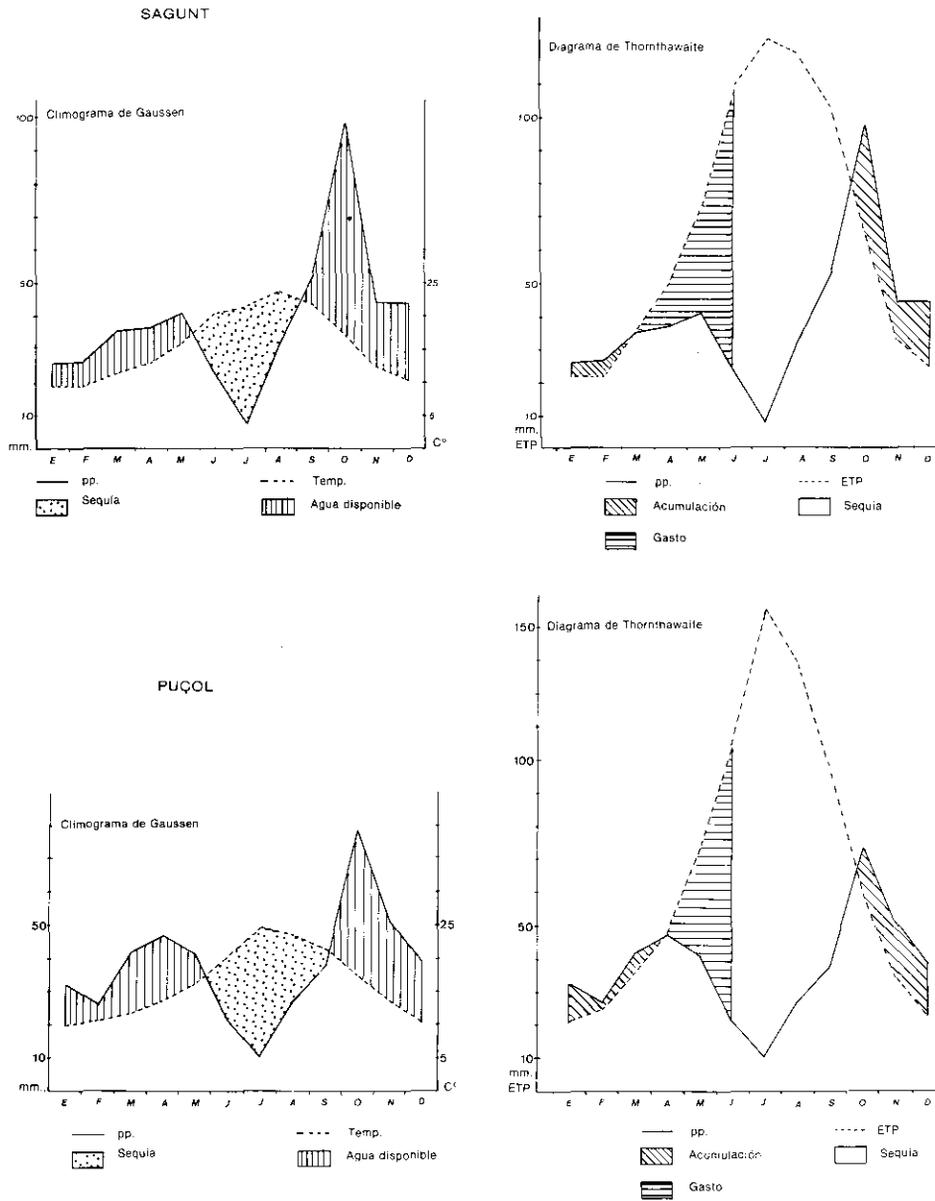


Fig. 2: Climograma de Gausson y diagrama de Thornthwaite de Castelló de la Plana y Borriana.



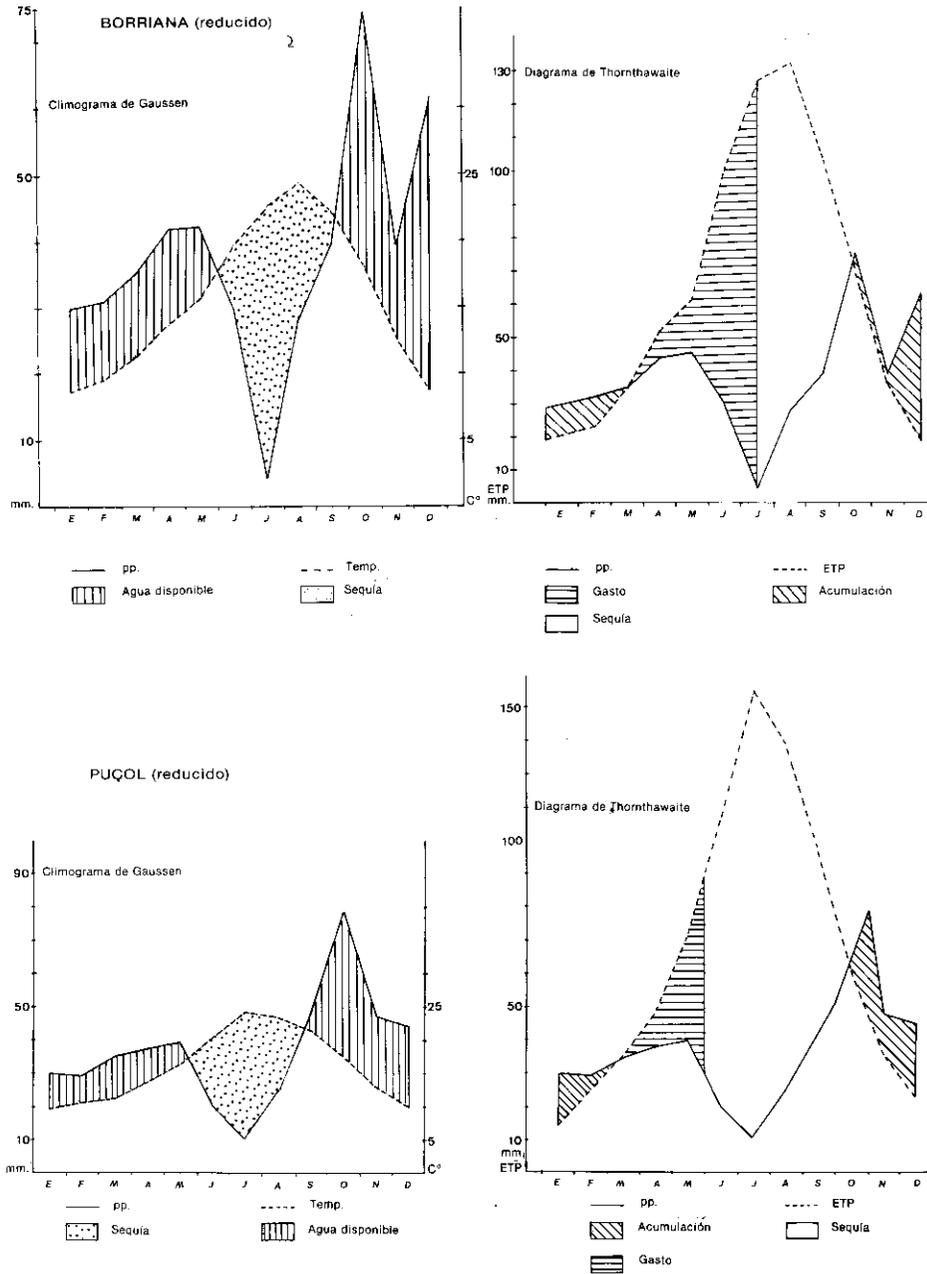


Fig. 4: Climograma de Gausse y diagrama de Thornthwaite, elaborados con los datos reducidos de Borriana y Puçol.

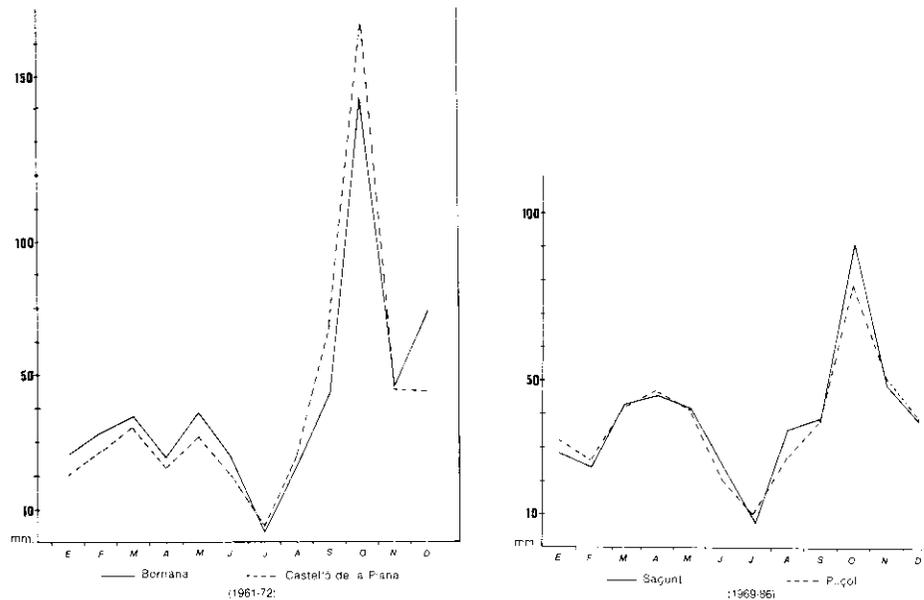


Fig. 5: Comparación de las precipitaciones de Borriana y Puçol con las de Castelló de la Plana y Sagunt para los períodos de tiempo coincidentes entre las series estudiadas.

secundario en abril-mayo (a excepción de Borriana, que con 60'9 mm lo presenta en diciembre), mientras que el mínimo se experimenta en julio.

La existencia de un período anormalmente lluvioso queda confirmada por la comparación de las curvas de precipitaciones de este observatorio y de Castelló para esas mismas fechas, de forma que, salvando algún matiz de intensidad en las lluvias de otoño, las curvas son idénticas. Este fenómeno es similar al registrado en Puçol y queda igualmente evidenciado por la comparación de su curva con la de Sagunt (fig. 5).

El ritmo de las temperaturas es, sin duda, más uniforme que el de las precipitaciones, y sólo los meses de agosto (máximo) y enero (mínimo) presentan picos destacables.

Los diagramas de Thornthwaite matizan por su parte el ritmo de las precipitaciones y temperaturas, así como el balance evaporítico que de ellas se desprende (LORENTE, 1947; JOLY, 1958). Los seis diagramas muestran una gran similitud entre todos ellos, y sólo las excepcionales lluvias de Borriana logran saturar la capacidad del suelo, aunque tras la primavera se recupera la tónica general (figs. 2, 3 y 4).

En base a los datos elaborados, se puede establecer una clasificación climática que permite adjudicar a cada observatorio las siguientes notaciones:

Castelló .....	D B'1 d b'4
Borriana .....	D B'2 s a'
Borriana r. ....	D B'2 d a'
Sagunt .....	D B'2 d b'4
Puçol .....	D B'2 d a'
Puçol r. ....	D B'2 d a'

Podríamos, en suma, incluir a estas estaciones en un dominio climático semiárido y de tipo mesotérmico, de escaso o nulo superávit de agua y con una concentración veraniega de la eficacia térmica moderada.

Nuevos cálculos nos permiten realizar la determinación de los pisos bioclimáticos y ombroclimas (RIVAS-MARTÍNEZ, 1982; COSTA, 1982, 1986), con los que mejora el conocimiento de la naturaleza y estructura de la vegetación actual. Con los datos analizados se han obtenido las siguientes notaciones:

*Castelló*: Termomediterráneo superior seco.

T 16.9; M 14.7; m 5.3; tm 10.1; m1 -0.2; H XII-III

*Borriana*: Mesomediterráneo superior seco. 12 s. n. m.

T 15.6; M 14.1; m 2.9; tm 8.6; m1 -1.9; H XI-III

*Sagunt*: Termomediterráneo superior seco. 3-25 s. n. m.

T 15.9; M 21.5; m 3.7; tm 9.3; m1 -2.4; H XII-IV

*Puçol*: Mesomediterráneo medio seco. 18 s. n. m.

T 16.1; M 9.7; m 3.6; tm 9.2; m1 -2.1; H XI-IV

La vegetación de esos pisos presenta dos tendencias: la climática y la edafófila. La vegetación climática parece tender hacia una formación de bosque de carrasas, asociado a abundantes lianas sobre suelos pardos calizos o restos de terra rossa, el *Rubio longifoliae-Quercetum rotundifoliae* (COSTA, PERIS y FIGUERO LA, 1982). Se trata de una vegetación arbolada y esclerófila presidida por *Quercus ilex subsp. rotundifolia*, mientras que los auténticos encinares quedan reducidos a zonas de ombroclima más húmedo.

Por su parte, la asociación típica de la vegetación edafófila de costas arenosas es el *Crucianelletum maritimae (Helychriso-Crucianelletea)*, que en las playas y restingas de cantos y gravas es sustituido por el *Hypochaeridi-Glaucietum flavi* (COSTA, 1986).

La extensión de los cultivos arbolados (naranjos) y la existencia de campos abandonados hace que aparezcan especies de la clase *Phillyreo-Rhamnetum angustifoliae* y gran abundancia de *Oxalis pescaprae* y *Diplotaxis erucoides*.

## APORTES ARQUEOLÓGICOS

*Vinarragell*

El yacimiento de Vinarragell está formado por una ligera elevación (alter o «muntanya»), como se le conoce en la zona) fruto de la superposición de diferentes culturas y etapas de habitación desde los primeros momentos fundacionales (último cuarto del siglo VI a. C.) hasta momentos medievales de tradición semita (MESADO, 1974).

Entre los hallazgos que pueden ser de interés figuran restos asimilables a semillas y huellas vegetales impresas en pellas de barro (MESADO, 1979). El análisis faunístico reveló una clara ausencia de fauna salvaje, así como una predominancia de ovicápridos, seguidos por los suidos, bóvidos y algún équido destinado a la alimentación, como se desprende de las roturas de los huesos (ARTEAGA, 1974).

Los sedimentos analizados corresponden al corte VII, fruto de la quinta campaña de excavaciones (1985). Se trata de un corte de 3'80 m bajo el nivel de la superficie actual.

*El Grau Vell*

Se tiene conocimiento del emplazamiento del Grau Vell desde mediados del siglo XV, cuando aparece como donación de Juan II, quedando configurado como un barrio de agricultores y pescadores, manteniendo su función de puerto hasta la apertura del actual Puerto de Sagunt, en 1907 (ARANEGUI, 1982).

Los diferentes niveles arqueológicos identificados muestran una sucesión de asentamientos desde la primera ocupación autóctona fechable a fines del siglo V a. C. hasta el siglo III d. C.; sin embargo, los sedimentos analizados correspondientes a la campaña de 1985 sólo se remontan al siglo III a. C. y no constituyen una serie continua.

El análisis faunístico realizado indica un predominio de animales jóvenes, entre los que las ovejas son más abundantes que las cabras. Es de señalar igualmente la inexistencia de especies salvajes, la presencia de restos de fauna marina y el bajo número de restos en relación con otros yacimientos cercanos (ARANEGUI, 1985).

## ASPECTOS POLÍNICOS

*Método*

A pesar de la relativa juventud de la palinología, ha demostrado su eficacia en las reconstrucciones paleoambientales, y los métodos propios de esta disciplina han ido afianzándose con el paso del tiempo (SITTLER, 1955; SAUVAGE, 1968; GIRARD, 1969; GUILLET y PLANCHAIS, 1969).

La metodología seguida (GIRARD, 1975) está suficientemente experimentada y sólo indicaremos que en el trabajo de laboratorio seguimos el método clásico modificado (GIRARD y RENAULT-MISKOVSKY, 1969), en el que al método clásico se añade una concentración en líquido denso, procedimiento éste que permite incrementar la riqueza en pólenes de nuestras preparaciones.

#### COMENTARIO DE LOS GRÁFICOS POLÍNICOS

La proximidad temporal que muestran los yacimientos, su cercanía espacial y la presencia humana en ambos nos hacía pensar que las imágenes polínicas iban a ser semejantes. Una primera visión de los diferentes diagramas y gráficos elaborados desmiente este supuesto, por lo que, tras un breve comentario de los mismos, pasaremos a intentar descubrir las causas de estas diferencias.

##### *Vinarragell*

A pesar de la existencia de muestras estériles, se puede apreciar a lo largo de todo el diagrama una tónica general en la oscilación de los táxones reconocidos.

La tasa arbórea presenta valores relativamente bajos, que van desde el 2% de m.2 al 28'6% de m.11. En todas las muestras *Pinus* es el principal representante de este grupo y se le asocia un débil cortejo de táxones, entre los que sólo las cupresáceas tienen una curva continua. Todo el resto apenas tiene valores superiores al 1% y quedan integrados en el Varia.

Los materiales en los que se dan los valores máximos de este grupo (m.5, m.11 y m.13) parecen estar poco vinculados a factores humanos, y tras un análisis granulométrico (fig. 6) se asimilan a un medio continental relacionado con el transporte fluvial.

Las muestras estériles coinciden con materiales más oscuros, identificados por el arqueólogo como niveles de fondo de hogar, lo que explicaría la ausencia de pólenes en los mismos.

El grupo de herbáceas es más rico en variedad y siempre presenta valores más altos que el de los árboles. El predominio lo detentan siempre las compuestas, en especial las ligulifloras, mientras que las tubulifloras y *Artemisa* van siempre muy por detrás.

Las oscilaciones negativas de las ligulifloras se corresponden con aumentos de las gramíneas, grupo que les sigue en valor. En la parte inferior del corte, el 89'3% de las ligulifloras de m.2 y el 54'3% de las gramíneas de m.5, son valores de difícil explicación, aunque siguen la contraposición de estos táxones que se aprecia en todo el corte.

El resto de táxones arvenses y ruderales, al igual que sucedía con los árboles, no presentan curvas continuas y su valor nunca llega a superar el 10%. Igualmente el Varia es más amplio, y aunque presentes a lo largo de todo el corte, los bajos valores de las filicales (monoletes y triletes) son poco aclaratorios.

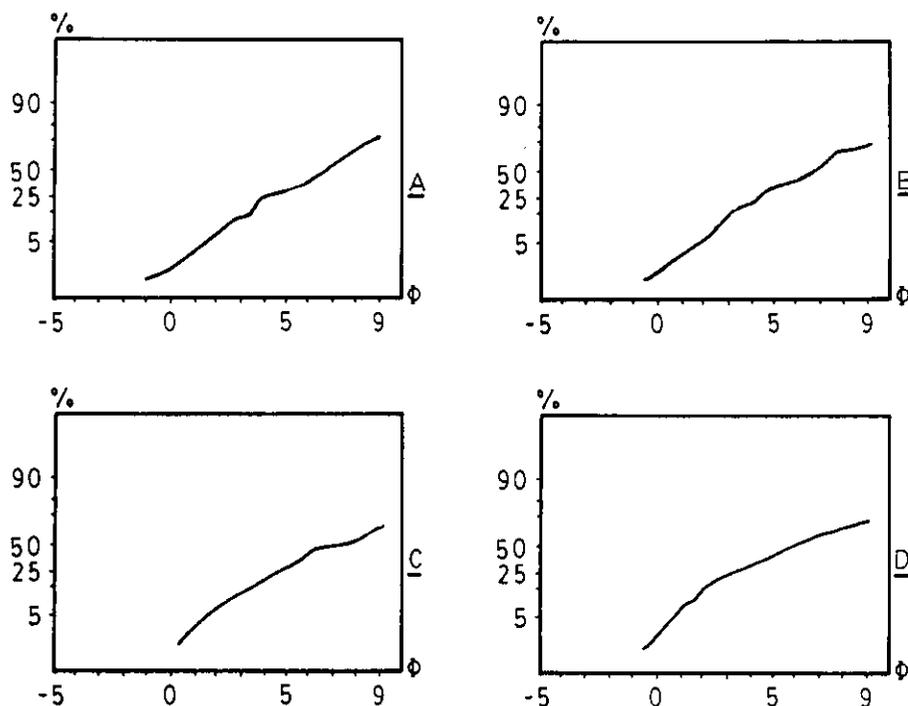


Fig. 6: Curvas granulométricas: A, Vinarragell m.3. B, Vinarragell, m.7. C, Grau Vell m.102. D, Grau Vell m.104.

Las cifras del grupo indeterminados-inderteminables son, en conjunto, algo elevadas, y los porcentajes cercanos al 20% que aparecen en la zona central del corte, pertenecen a muestras cercanas a los fondos de hogar. No cabe duda que el fuego ha sido uno de los principales agentes que ha elevado el número de los indeterminables, principal integrante de este grupo.

La muestra A, localizada en el muro V, es equiparable a m.5, también incluida en este muro, aunque en otra cara del corte. En ambas la tasa arbórea es baja y las compuestas ligulifloras son el taxon más abundante. El porcentaje de este grupo duplica en las dos el de las gramíneas, presentándose unos *Varia* limitados y un predominio de los indeterminables sobre los indeterminados. Las diferencias apreciadas entre estas dos muestras parecen ser más de tipo cuantitativo que cualitativo.

### *El Grau Vell*

La diferente ubicación de las muestras y su naturaleza establece dos grupos de ellas, como indica su contenido polínico.

Uno de ellos muestra un predominio de los táxones arbóreos (69'7% en m.104), entre los que *Pinus* es el más abundante y dándose la cifra más alta en m.107 (56'1%). El conjunto es más variado que en Vinarragell (*Olea*, *Alnus*, *Myrtus...*), y junto a las cupresáceas, con unos valores también más altos, se da una fuerte representación de *Quercus t. ilex-coccifera*, que llega a alcanzar valores del 10%.

En estas muestras las herbáceas muestran un predominio de las compuestas (ligulifloras y tubulifloras), seguidas por las gramíneas y otros grupos ruderales y arvenses.

El segundo grupo invierte estos términos y el predominio es de las herbáceas. En este caso son las quenopodiáceas el taxon más representado (84'7% en m.108), seguido por las compuestas y gramíneas. El valor de estos grupos se sitúa en cifras semejantes o inferiores al de los táxones arbóreos.

Éstos están representados también por *Pinus*, cupresáceas y *Quercus t. ilex-coccifera*. Estos valores en contadas ocasiones superan el 10%.

El análisis granulométrico realizado en estas muestras (fig. 6) evidencia su carácter natural y la procedencia de un medio continental asociado a un extremo marginal de cono aluvial.

#### INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS POLÍNICOS

##### *Vinarragell*

La imagen vegetal obtenida y su no coincidencia con la vegetación climática da idea de la alteración experimentada por la misma (fig. 7). Dentro de una tónica general de escasez de cobertura arbórea, la aparición de muestras estériles permite delimitar dos grupos, aunque su comportamiento no sea cualitativamente diferente.

a) El primer grupo (muestras m.1, a m.5) está integrado por las capas iniciales, arqueológicamente estériles, y los niveles fundacionales, en las que la vegetación parece estar ya muy alterada. A este respecto hay que señalar que las variaciones en la tasa arbórea no son excesivamente acusadas y que van a ser los táxones herbáceos los más indicativos de los cambios experimentados.

La tasa máxima del grupo arbóreo se sitúa en el 11'3% de m.1, debiendo considerar que si bien la tendencia posterior parece afirmar el incremento de los valores arbóreos en la muestra m.5, el escaso número de granos contados en esta muestra hace que la citada tasa deba ser considerada con gran precaución.

Entre estas dos muestras se produce una oscilación de los valores de *Pinus* (principal representante en todo el corte de la masa arbórea), con una leve tendencia hacia la baja, hecho que puede ser interpretado como una disminución del estrato arbóreo y la consiguiente apertura del espacio. La tasa mínima es el 2% de m.2, que se ve acompañado de un alza espectacular de las compuestas ligulifloras (83'9%), a la que se asocia un descenso de las gramíneas y compuestas tubulifloras.

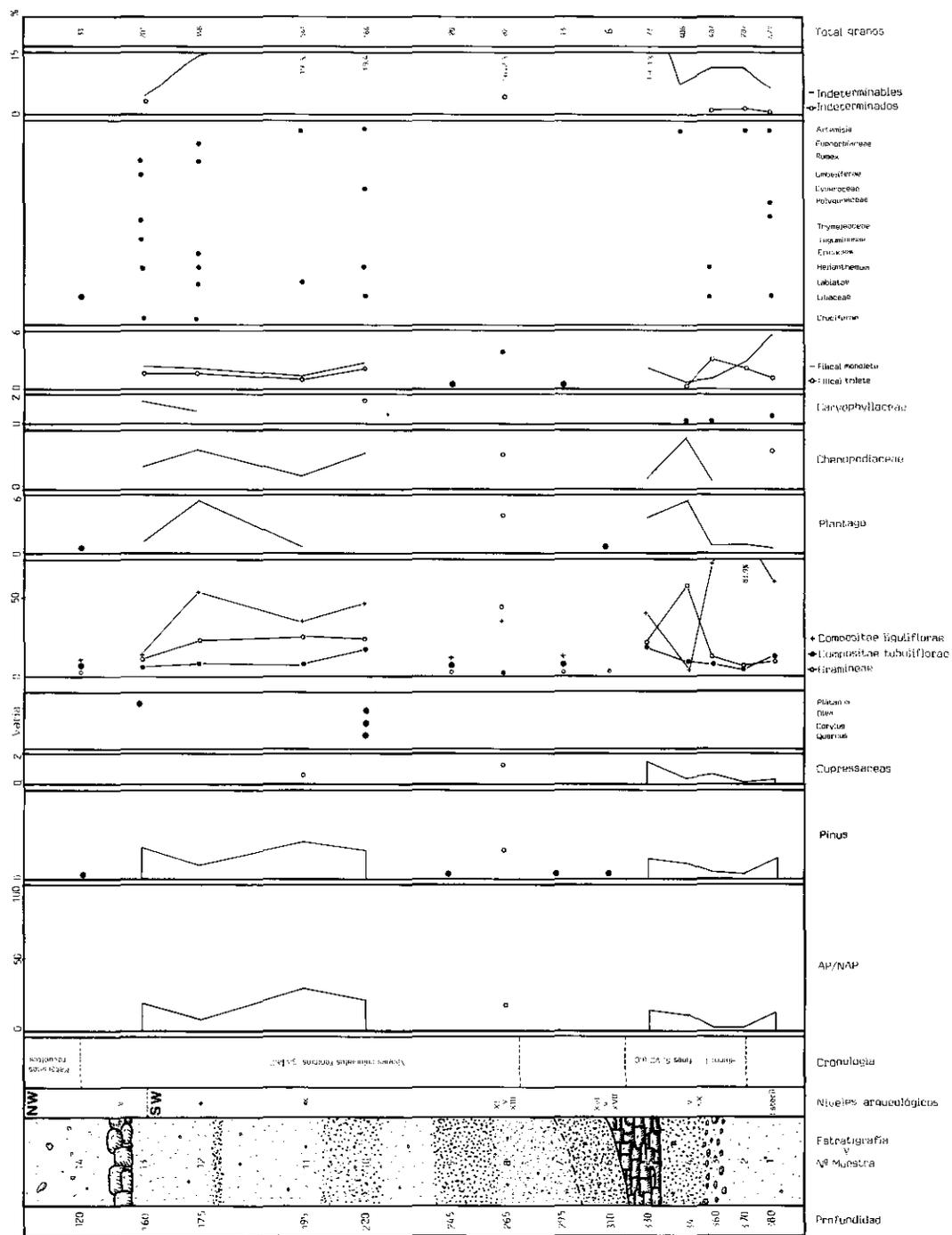


Fig. 7: Diagrama polínico del yacimiento de Vinarragell.

La curva de *Plantago* experimenta un leve aumento, no seguido ni por las cariofiláceas ni por las quenopodiáceas, a la vez que en el resto de especies herbáceas sólo queda representado por una débil aparición de *Artemisia*. Habitualmente la presencia de estos táxones podría ser interpretada como indicadora de un momento en el que el pastoreo o la agricultura tienen especial incidencia.

No cabe duda que la creación de espacios abiertos necesarios para la instalación de campos de cultivo y pastizales no podría sino hacer retroceder las zonas forestadas (RUIZ DE LA TORRE, 1987). Estos procesos se aceleran considerablemente en periodos históricos cercanos, formándose espacios desprotegidos, en los que el auge demográfico e industrial de los momentos actuales incide agravando la cuestión anterior.

Todo ello se traduciría en un ambiente de espacios abiertos en los que aparecerían leves salpicaduras de pinos bastante aislados. El estrato inferior estaría formado por una pradera cálida y seca, rica en compuestas y gramíneas.

Esta tónica parece mantenerse en m.3, aunque ligeramente atenuada, al elevarse la tasa de AP/T, gramíneas y compuestas tubulifloras. Todo ello va parejo al descenso de las ligulifloras. Dadas las características de este nivel es difícil precisar si se trata de un momento de cambio en la actividad productiva, con un aumento de la agricultura, en detrimento de la presión ganadera.

Señalaremos, por último, que la recuperación del estrato arbóreo se debe en gran medida a una leve alza de las cupresáceas, que podían indicar un tímido avance de la vegetación en este punto.

La existencia de incendios en este grupo de muestras queda indicada por la aparición de dos de color ceniciento estériles, sin duda por la intensa oxidación que produce la combustión.

La muestra m.8 (única válida en este paquete estéril) proporcionó resultados muy similares a los de m.5. La similitud entre ambas muestras, una a la que se le supone un aporte natural (m.8) y otra de clara procedencia antrópica (m.5), hace pensar que los materiales que componen los adobes engloban pólenes representativos de la vegetación del momento en que fueron recogidos.

La coincidencia entre las imágenes proporcionadas por m.5 y m.8 indicaría que la composición vegetal no ha cambiado entre esos dos momentos y que la presión humana sobre el medio no sería especialmente intensa. El aumento de las gramíneas y especies acompañantes, así como una tasa arbórea superior a la de los momentos anteriores, así parece confirmarlo.

En la siguiente muestra se localiza un nuevo punto en el que la coloración denota la presencia del fuego y la consiguiente eliminación de los pólenes, aunque el número de pólenes contados en m.10 parece mostrar poca influencia de la alteración sobre los mismos.

b) A partir de esta muestra se inicia el señalado segundo grupo de muestras (m.10 a m.13), que en conjunto presentan una tasa arbórea similar a la de la parte inferior, produciéndose igualmente oscilaciones de la misma, muy ligadas sin duda a la variación del poblamiento.

La característica general que muestra la vegetación es la existencia de nuevos

espacios abiertos, débilmente forestados y presidido por *Pinus*, mientras que el estrato herbáceo queda ocupado por una estepa integrada casi en su totalidad por compuestas ligulifloras, a las que acompañan gramíneas, otros tipos de compuestas y, en menor medida, especies ruderales y un conjunto de diferentes táxones herbáceos de escasa representación.

La conclusión más inmediata que se obtiene a partir de esta información es que asistimos al juego entre la naturaleza y la actividad humana, afirmando que la vegetación tiende a recuperarse, siempre que la acción humana no sea especialmente agresiva.

El incremento de los valores de *Pinus* no debe hacernos pensar en un aumento sustancial del estrato arbóreo. Los valores son bastante bajos en todas las ocasiones, y la abundante polinización que presenta este taxon, así como la alta dispersión de sus pólenes, puede indicar un aumento muy limitado de la masa arbolada.

La escasa representación del resto de táxones arbóreos y sus oscilaciones, así como las fluctuaciones discordantes entre el grupo de árboles y las cicoriáceas, *Plantago* y quenopodiáceas, pueden reflejar diferentes momentos de la presión antrópica sobre el medio, así como la recuperación de la vegetación en momentos posteriores.

La muestra m.14 corresponde al inicio de la capa revuelta, polínicamente estéril. Se evidencian aquí condiciones poco favorables para la conservación de los pólenes, lo que vendría avalado por el revuelto de culturas, que engloba materiales tan dispares como los ibéricos y los medievales semitas. La existencia de pozos de vertidos medievales ratifica este punto.

El muro de adobes (muro V), en la parte inferior de la cara NW, proporcionó una muestra (m.A) que por su ubicación debe ser contemporánea a m.5, aunque la gran diferencia entre los pólenes contados en ambas muestras hace que la comparación deba ser realizada con precaución (fig. 8).

No obstante, la tasa arborea es similar en ambas (10.1% y 11.6%) y *Pinus* es en ambas el principal representante del grupo arbolado. Igualmente, en los dos casos las cicoriáceas doblan el número de las gramíneas, situándose en valores en torno al 50% del total de los pólenes contados. Los valores de *Plantago* son similares en ambas dos, y si existen diferencias en los de las cariofiláceas, éstas pueden deberse más a la disparidad del número de pólenes contados que a diferencias cualitativas.

### *El Grau Vell*

Aunque el número y variedad de táxones reconocido en los yacimientos estudiados sea similar, su distribución y oscilaciones hace que de entrada se puedan extraer conclusiones bien diferentes. Por otro lado, la importancia de la acción humana y el papel del mar tampoco debe ser olvidado en la interpretación de esta serie.

La naturaleza del medio en que se asienta el yacimiento y las variaciones de

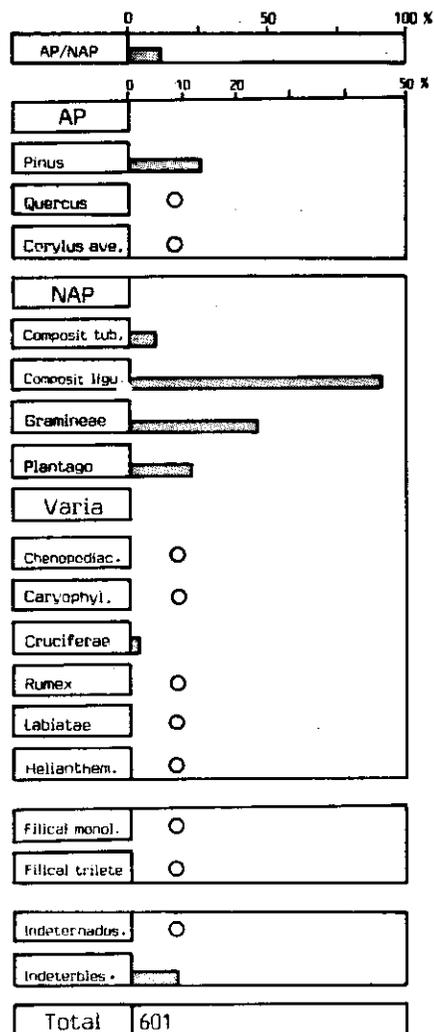


Fig. 8: Histograma polínico del muro V (Vinarragell).

salinidad debe traducirse en una vegetación edafófila muy específica. La cercanía temporal puede permitir una similitud clara con la vegetación actual en aquellos puntos en los que la acción humana ha sido poco relevante en estos medios.

El color de los sedimentos, su textura y el análisis granulométrico realizado en dos muestras (m.102 y m.104) evidencia el origen continental de los mismos, fácilmente asimilable a los materiales que conforman los extremos marginales del cono del Palància (fig. 6).

La cotejación de los resultados polínicos (fig. 9) con los arqueológicos y sedimentarios permite establecer dos grupos de muestras en base a ciertos táxones. Uno de ellos estaría integrado por las muestras m.101, m.108, m.102 y m.105, englobando el segundo grupo el resto de muestras. Esta clasificación no va a referirse a cuestiones ligadas al clima y su plasmación en la vegetación, sino a la presencia humana.

a) El primer grupo, formado por el revuelto reciente de m.101 o el nivel de cantos aplanados de m.108, entre otros, presenta como principal característica una baja tasa de los táxones arbóreos, que se correlaciona con un alto valor de las quenopodiáceas y unos valores intermedios de las compuestas y gramíneas.

Este grupo, al igual que vimos en Vinarragell, presenta tasas arbóreas inferiores al 25%, que se reparten de forma muy similar a la de aquel yacimiento: *Pinus* es el taxon más representado y va acompañado por las cupresáceas y *Quercus t. ilex-coccifera*, que, sin embargo, adquiere en este yacimiento valores sensiblemente superiores a los que se contabilizaban en Vinarragell.

La trascendencia del sustrato en la vegetación queda patente en el alto número de táxones herbáceos halófilos. No es difícil evocar el paisaje de un medio próximo a un saladar o la parte trasera deprimida de una restinga, en la que las quenopodiáceas y diferentes compuestas (ligulifloras y *Artemisia*) marcan la vegetación dominante. Estos táxones deben tener, sin duda, un origen natural no vinculado a la acción humana.

La escasez de restos faunísticos y la naturaleza del yacimiento parecen ratificarlo este punto. La falta de terreno apto para la instalación de la agricultura vuelve a incidir en este punto, como también lo indica la existencia de agrupaciones arbustivas de tipo coscojar (integradas por cupresáceas y *Quercus t. ilex-coccifera*) en cantidades que no habíamos reconocido hasta ahora, podría insistir en este punto.

Sólo el anormal valor de la tasa de cicoriáceas, que se aprecia en m.102, sustituyendo a las quenopodiáceas, se manifiesta como nota discordante en este grupo. La baja tasa arbórea que se indica junto a él podría hacernos pensar que se trata de un momento en que la acción humana es especialmente activa, retrotrayéndonos a algunos espectros analizados en Vinarragell. Pero esta muestra inicia un paquete de materiales finos que asimilaríamos a un nivel de adobes, por lo que no sería de extrañar que mostrase una mezcla de materiales que debe ser analizada con gran cautela.

En todo caso, la composición vegetal que indica la muestra señala un medio escasamente arbolado presidido por *Pinus* y con un estrato herbáceo bien desarrollado e integrado por especies de estepa cálida, presidido por las compuestas (ligulifloras y *Artemisia*).

a) El segundo grupo de muestras, integrado por m.107, m.104, m.103 y m.106, queda definido por la caída de quenopodiáceas y un aumento de los táxones arbóreos, aunque se mantiene la composición cualitativa anterior.

Estas muestras tienen un origen antrópico (adobes, argamasa o estuco) y su composición polínica es muy similar en todas ellas. Aunque el color patentiza su

EL GRAU VELL (SAGUNT)

S. III a.C. - V d.C.

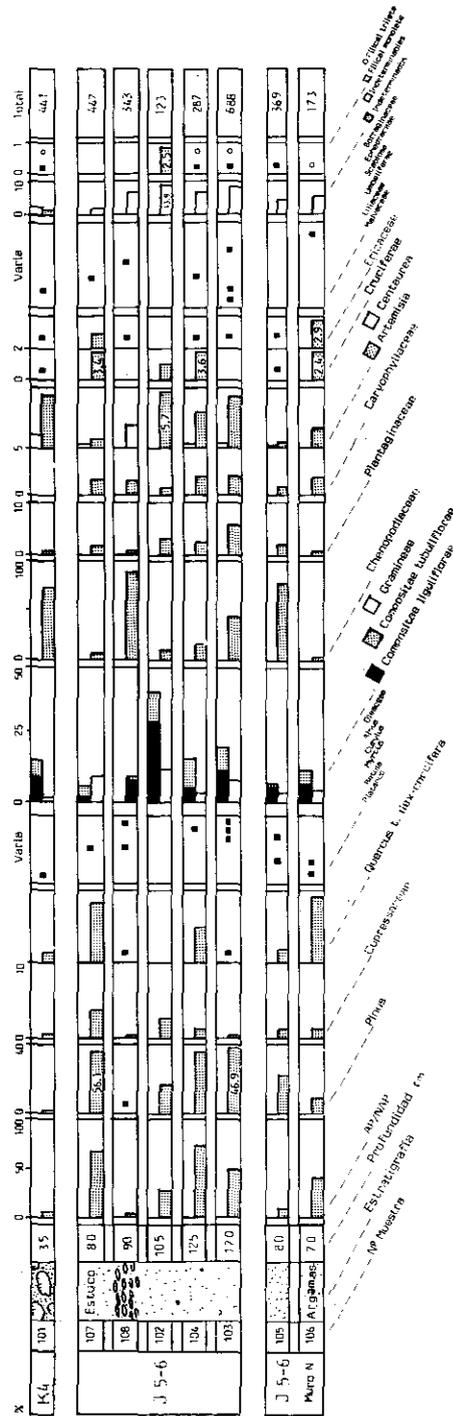


Fig. 9: Histograma polínico del yacimiento del Grau Vell.

naturaleza continental, su contenido polínico las diferencia de las anteriores y sugiere una procedencia diferente.

El Varía arbóreo parece indicar, por su parte, la existencia de una vegetación de ripisilva, al igual que una apición de *Betula*, sin duda relacionada con la existencia de algún enclave residual.

El uso del espacio inmediato al yacimiento no fue abusivo, y actividades como la agricultura y la ganadería no se produjeron (o no tuvieron significación), como queda atestiguado por una serie de datos proporcionados por distintas disciplinas que no contradicen los aportados por la palinología.

La acción degradadora humana sobre el entorno se remonta, sin duda, a tiempos anteriores, como lo evidencia la relación de nuestro espectro con los de yacimientos de zonas cercanas (PARRA, 1983). En este mismo período el yacimiento de Almenara patentiza una vegetación arbolada mucho más rica. La aparición de la *Juglans line*, equiparable al momento inicial de ocupación de nuestro yacimiento, repite también esta indicación.

A través de las imágenes polínicas reconocidas se puede establecer una diferenciación entre el estado de la vegetación local, escasamente alterada, y la regional, que por las talas para crear espacios abiertos ocupables por los cultivos o el ganado, o la simple obtención de leña, indica un estado muy degradado que se perpetúa hasta hoy.

Si bien la composición que muestran los espectros asociados a aportes humanos podría hacernos pensar que la vegetación está presidida por especies arbóreas, la comparación con los espectros finales de Casablanca nos indica claramente que se ha producido una notable degradación.

El grupo de táxones arvenses y ruderales tiene escasa implantación y es difícil en nuestras latitudes deslindar su presencia de puros factores ambientales (halofilia). Los datos faunísticos, por su parte, inciden en este punto, y una somera consideración geográfica sobre el espacio circundante ratifica la ausencia o imposibilidad de establecimiento de la agricultura y ganadería en las inmediaciones al yacimiento.

Así pues, podemos afirmar que nos encontramos en un período histórico (siglo III a. C. a v d. C.) en el que la palinología indica una escasa presión humana junto al yacimiento (ratificada por los estudios arqueológicos) en el seno de un conjunto de ambientes ecológicos diversos.

#### CONCLUSIONES

— Puesto que, salvo algunos breves episodios (Pequeña Edad Glacial), el clima no parece presentar a lo largo de este período grandes cambios, las principales informaciones obtenidas han sido de tipo paleoetnológico.

— La serie analizada en Vinarragell evidenció una serie de etapas de poblamiento de diferente intensidad. En respuesta a estas oscilaciones se dan regresio-

nes o avances de una vegetación bastante alterada desde momentos anteriores y que en ningún caso se aproxima al clímax actual de la zona.

— Estas fases de regresión de la vegetación parecen estar ligadas a la agricultura y la ganadería (estabulada o trashumante), pero los hiatos que establecen las muestras estériles y la escasa variedad de táxones no permite afirmar categóricamente este punto.

— En el yacimiento del Grau Vell, inscrito en un medio notablemente diferente, se dan actividades no coincidentes con las de Vinarragell. Estas diferencias se traducen en una composición polínica que evidencia las unidades geomórficas cercanas al yacimiento.

— Del análisis realizado podemos deducir que las actividades humanas realizadas en los dos yacimientos son cualitativamente diferentes y especialmente agresivas en el caso de Vinarragell, donde la agricultura y ganadería eran posibles.

— Salvo cuestiones edáficas y de diferente cobertura cronológica, en ambos yacimientos parece presentarse una vegetación, en principio similar a la actual, escasamente arbolada y en la que junto a los pinos, taxon más representativo de este grupo, las herbáceas de una estepa seca son las especies más abundantes.

— Sobre esa vegetación ya degradada, la acción humana posterior no va sino a incidir en el problema, alterando tanto la cobertura vegetal como la configuración y uso del medio.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ARANEGUI, C. (1982): «Excavaciones en el Grau Vell (Sagunto, Valencia) (Campañas de 1974 y 1976)», *Trabajos Varios*, S. I. P., Valencia, 96 pp. y 28 láms.
- ARANEGUI, C., *et al.* (1985): «El Grau Vell de Sagunt, campaña de 1984», *Saguntum*, n.º 19, pp. 201-216.
- BARRY, R. G., y CHORLEY, R. J. (1985): *Atmósfera, tiempo y clima*, Edit. Omega, Barcelona, 500 pp.
- COSTA, M. (1982): «Pisos bioclimáticos y series de vegetación en el área valenciana», *Cuadernos de Geografía*, n.º 31, Univ. de Valencia, pp. 129-142.
- COSTA, M. (1986): *La vegetación en el País Valenciano*, Univ. de Valencia, 246 pp.
- DUPRÉ, M. (1988): «Palinología y medio ambiente. Nuevos datos españoles. Referencias», *Serie de Trabajos Varios*, S. I. P., Dip. Prov. Valencia, n.º 84, 160 pp., 16 láms.
- GIRARD, M., y RENAULT MISOVSKY, J. (1969): «Nouvelles techniques de préparation en Palynologie appliquées à trois sédiments du Quaternaire final de l'abri Cornille (Istres, Bouches du Rhône)», *Bulletin de l'A. F. E. Q.*, n.º 4, pp. 275-284.
- GIRARD, M. (1973): «Pollen et paléoenvironnement», en *L'homme hier et aujourd'hui*, Edit. Cujas, París, pp. 317-332.
- GIRARD, M. (1975): «Prélèvements d'échantillons en grotte et station de terrain sec en vue de l'analyse pollinique», *Bull. de la Soc. Préh. Fr.*, t. 72 CRSN, n.º 5, pp. 158-160.
- GUILLET, B., y PLANCHAIS, N. (1969): «Note sur une technique d'extraction des pollens des sols par une solution dense», *Pollen et Spores*, v. XI, n.º 1, pp. 141-145.
- JOLY, F. (1958): «Note sur le calcul des indices de Thornthwaite», *Notes marrocaïnes*, Rabat, pp. 5-14.
- LÓPEZ GÓMEZ, A. (1977): *Geografía de les terres valencianes*, Papers Bàsics, 3 i 4, Dep. Geog. de València, 259 pp.

- LORENTE, J. (1947): «La clasificación de climas según Thorntwaite aplicada a España», *Las ciencias*, XII, n.º 4, pp. 772-781.
- MESADO, N. (1974): «Vinarragell (Burriana-Castellón)», *Trabajos Varios*, n.º 46, S. I. P., Valencia, 167 pp., 80 láms.
- MESADO, N., y ARTEAGA, O. (1979): «Vinarragell (Burriana-Castellón)», *Trabajos Varios*, n.º 61, S. I. P., Valencia, 76 pp., 16 láms.
- PARRA, I. (1983): «Análisis polínico del sondaje CA.L.81-I (Casablanca-Almenara, provincia de Castellón)», *Actas del IV Simposio de Palinología Española*, Barcelona, pp. 433-445.
- PÉREZ CUEVA, A. J. (1985): *Geomorfología del sector oriental de la cordillera Ibérica entre los ríos Mijares y Turia*, Tesis doctoral (inérita), Univ. de Valencia, 653 pp.
- QUEREDA, J. (1976): *El clima de la provincia de Castellón*, Dip. Prov. de Castellón, 134 pp.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1982): «Etages bioclimatiques, secteurs chorologiques et séries de végétation de l'Espagne méditerranéenne», *Ecología Mediterránea*, t. VIII, f. 1/2, pp. 275-288.
- ROSSELLÓ VERGER, V. M. (1969): *El litoral valencià*, L'Estel, 2 vols., Valencia, 304 pp.
- ROSSELLÓ, V. M. (1975): «El medio geográfico-geológico dels Estanys de Almenara y su hábitat arqueológico», *Cuad. Prehist. y Arqu. Castell.*, separata n.º 2, pp. 14-21.
- ROSSELLÓ, V. M. (1981): «Albuferas mediterráneas», *5.ª Reunión G. E. T. Q.*, Sevilla, pp. 43-78.
- ROSSELLÓ, et al. (1983): «La riada del Júcar (octubre 1982)», *Cuadernos de Geografía*, n.º 32/33, Univ. de Valencia, 331 pp.
- ROSSELLÓ, V. M. (1986): L'artificialització del litoral valencià, *Cuadernos de Geografía*, n.º 38, Univ. de Valencia, pp. 1-28.
- RUIZ DE LA TORRE, J. (1987): «Características de la vegetación y su relación con la dinámica del suelo», *Jorn. Estrat. lucha contra Desertif. en Eur. medít.*, Valencia.
- SANJAUME, E. (1985): *Las costas valencianas. Sedimentología y morfología*, Univ. de Valencia, 505 pp.
- SAUVAGE, J. (1968): «La palynologie: histoire, méthode et applications», *Rev. Géog. Phys. et Géol. Dynam.* (2), vol. X, n.º 3, pp. 197-203.
- SITTLER, C. (1955): «Méthodes et techniques de préparation des sédiments en vue de leur analyse pollinique», *Rev. I. F. P. et Ann. des Comb. Liq.*, Vol. X, n.º 2, pp. 103-114.

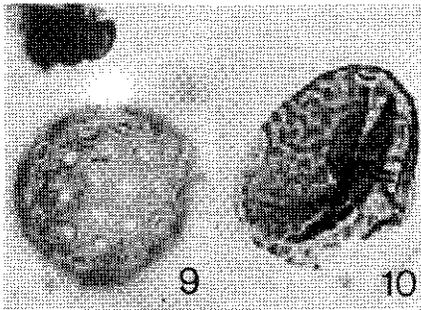
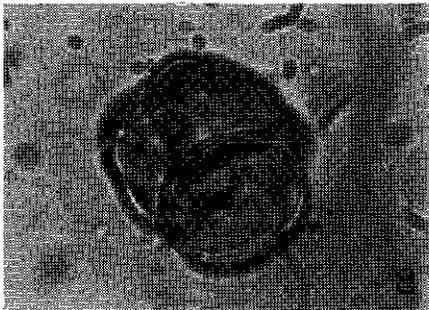
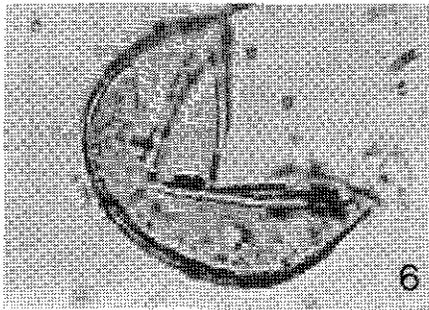
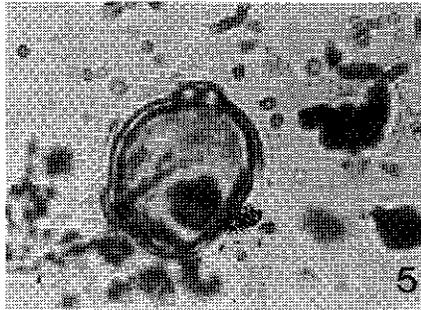
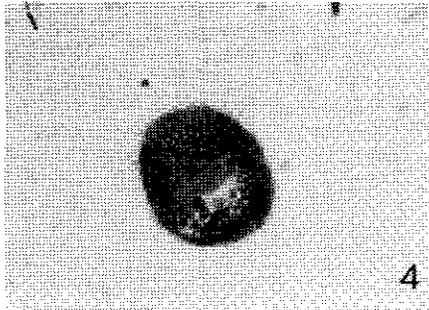
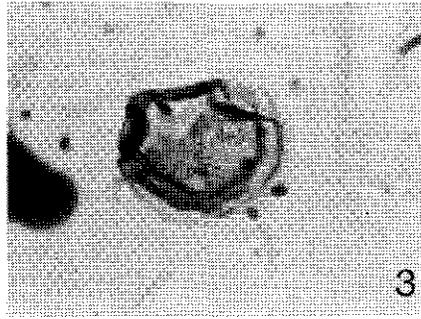
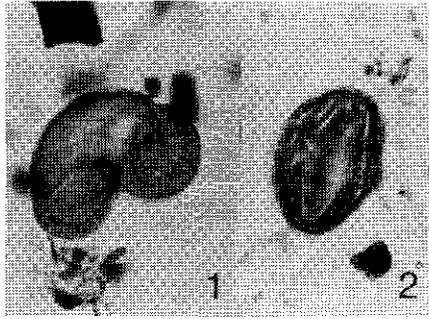
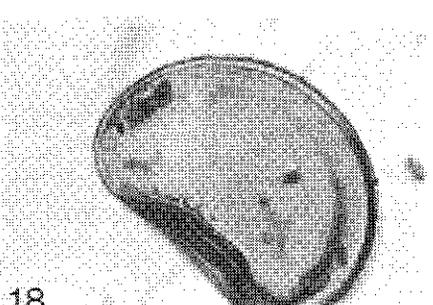
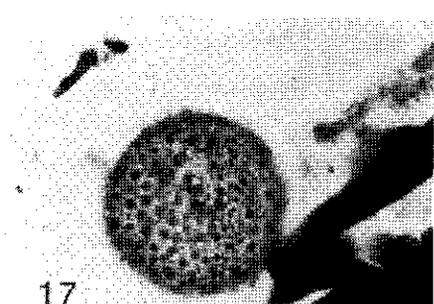
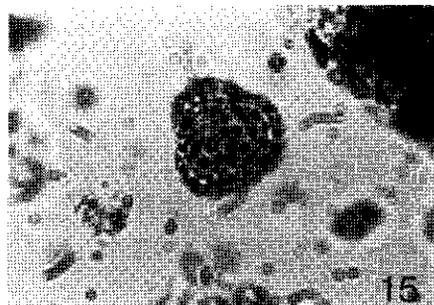
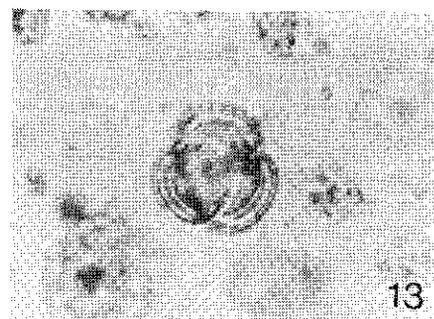
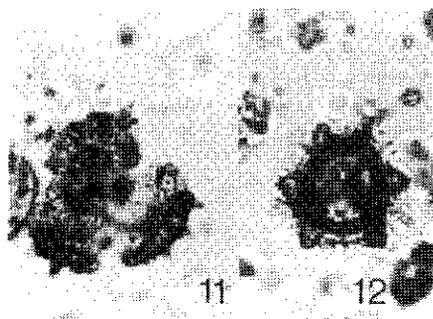


LÁMINA I: 1, *Pinus* × 40. 2, *Quercus t. ilex-coccifera* × 400. 3, *Alnus* × 400. 4, Oleácea × 400. 5. *Betula* × 400. 6, Cupresácea × 1.000. 7, *Corylus* × 400. 8, Ericácea × 1.000. 9, Quenopodiácea × 400. 10, *Plantago* × 1.000.



LAMINA II: 11, *Compositae tubuliflora*  $\times 1.000$ . 12, *Compositae liguliflora*  $\times 400$ . 13, *Artemisia*  $\times 1.000$ . 14, *Gramineae*  $\times 1.000$ . 15, *Cruciferae*  $\times 400$ . 16, *Umbeliferae*  $\times 1.000$ . 17, *Malvaceae*  $\times 400$ . 18, Filical monoete  $\times 1.000$ . 19, Filical trilete  $\times 400$ .