

El espacio paleolítico: Cueva Morín

A. GÓMEZ FUENTES

I

Los análisis polínicos son utilizados en la actualidad para el estudio del clima y de la flora; con los datos que aportan ¿no podrían ser utilizados para la mejor comprensión del espacio-territorio (?), adjuntando elementos suficientes para la reconstrucción y cambio del paisaje como elemento de este espacio¹? Si el análisis polínico consiste en establecer porcentajes de pólenes de las distintas especies arbóreas, gramíneas, cicóridas, etc., en niveles sucesivos —espectros polínicos—, y se observan las variaciones de estos porcentajes de unos niveles a otros, deduciremos que el espacio cambia, estableciéndose una relación dinámica² que a su vez es dialéctica, como se puede observar entre las especies arbóreas y las que entran a formar el campo abierto. De la observación de este proceso nace la necesidad de estudiar los cambios en la vegetación y su influencia en el medio; la dialéctica del medio y los grupos humanos. La flora, como un componente más, sufre la influencia del clima, la geología, la fauna, los grupos humanos, etc.; pero a su vez influye de forma notable en estos elementos; es, pues, una acción recíproca. He aquí planteado, de forma breve, el verdadero problema: el estudio del cambio de un espacio —territorio— con todos sus elementos, y donde desarrollaron su proceso económico-social los grupos humanos.

¹ Para nosotros la diferencia entre paisaje y espacio corresponde a dos etapas de conocimiento, de un mismo proceso: sensorial la primera, racional la segunda. Así G. BERTRAND, *Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique*. R.G.P.S.-O. t. 39, fasc. 3 (1968), págs. 249-271, al estudiar el paisaje señala: «el problema es de orden epistemológico» y concluye, estudiar un paisaje es, ante todo, un problema de método.

Se escribe, se dialoga, se critica y discute la posible altitud del haya en Asturias como si fuese una constante en permanente estado de presencia. El verdadero problema objeto de estudio es la variación, por ejemplo, de la misma *haya*, su aparición o desaparición, aumento o disminución; su constancia y su importancia. La sucesión forestal típica de Escandinavia³ nos puede ilustrar, mejor que mil palabras, sobre estas variaciones de las distintas especies a lo largo de distintos períodos:

1. Subártico: abedul, pino, sauce.
2. Preboreal: seco y frío: pino, abedul, avellano, robledal mixto (roble + tilo + olmo), sauce.
3. Boreal: seco y caliente: máximo del pino, abedul, avellano, aliso, robledal mixto.
4. Atlántico: húmedo y caliente: los mismos caracteres, el pino en regresión.
5. Subboreal: seco y caliente continental: los mismos caracteres. Crecimiento del abeto rojo. A veces ligera expansión del avellano (Neolítico-Bronce).
6. Subatlántico: frío, húmedo, actualmente un poco seco. Decrece: Aliso, avellano, robledal mixto. Asociación: pino y abedul. Abundante: abeto rojo. Poco abundante: haya (Edad de Hierro).

Dejemos constancia, por último, de que el diagrama polínico debe ser, ante todo, traducido en términos

² «... Forma y cobertera tienen una variación independiente en el espacio y en el tiempo, lo que conduce a la diversidad de tipos de paisajes, debido a la gran variedad de combinaciones posibles entre los dos». M. DELPOUX: *Ecosystème et paysage*. R.G.P.S.-O. n.º 2, 1972, pp. 157-174, p. 159.

³ G. DUBOIS: *El análisis polínico y su aplicación al estudio de la colonización forestal de las montañas de la Europa Occidental*. Pirineos. Zaragoza 1946, n.º 3, pp. 85-118

de vegetación, porque la presencia humana y el clima pueden no influir en variaciones de vegetación⁴.

Justificada la necesidad que para el prehistoriador-historiador representa el conocimiento del espacio, preciso será plantear los problemas e hipótesis para intentar su reconstrucción. Las hipótesis de trabajo nacen del planteamiento de una serie de problemas parciales que es necesario explicitar; es, pues, una relación problema-hipótesis en un proceso progresivo que aproxime a un conocimiento del medio natural. Menester será, sin más dilación, conocer los problemas que un estudio de este tipo plantea. El intento, en un primer paso, es cuestionar la posible validez de la palinología para los fines que nos proponemos: la reconstrucción de la cobertura vegetal de unos espacios. Simplemente el esbozar este tipo de trabajo ofrece múltiples dificultades, tanto en el planteamiento como en la aceptación de los resultados parciales o finales. Ahora bien, mejor que soslayar su estudio será plantear algunos problemas y sus correspondientes hipótesis de trabajo. Las críticas que conlleva este tipo de trabajos son fuertes y numerosas, pero el carácter de hipótesis que se les suele dar y la necesidad de conocer esta variable obligan a no marginar su estudio en la esperanza de que futuras investigaciones nos aproximen a un conocimiento más profundo y real, a la vez que sirvan para un mejor conocimiento del problema.

Centrando el estudio en la palinología haremos, más que una historia de los progresos del análisis polínico, una llamada a la necesidad de su estudio, con objeto de poder relacionar esta variable con el resto de las que componen la «estructura totalizadora» y poder observar sus variaciones e influencias recíprocas dentro del conjunto.

La palinología (del griego *παλύνειν* de *πάλη*), parte de que observando un polen o espора aislado, es posible determinar la identidad de la planta que lo produce⁵, examinando con atención su talla, forma, estratificación, ornamentación de la membrana, aperturas, etc.

Las hipótesis en que se basan los polenanalistas⁶

para la reconstrucción de la flora son: a) las esporas y pólenes depositados en un punto representan fielmente, si no exactamente, la vegetación ambiental; b) la imagen de la vegetación dada por esta «lluvia polínica» no está deformada ni por el depósito ni por la conservación; c) la puesta al día, la determinación y el recuento de las esporas y pólenes conservados permiten reconstruir correctamente la lluvia polínica.

El método bioestadístico⁷ consiste en establecer para niveles sucesivos de las turberas —en nuestro caso concreto las muestras tomadas de una serie estratigráfica de sedimentos— el porcentaje polínico de las especies arbóreas o de campo abierto de los antiguos bosques, praderas, etc. Brevemente lo describiremos así: las muestras se extraen de distintas profundidades; se recogen cada 5 cm. y se guardan en frascos de vidrio (uno o varios cm.³ por nivel). La muestra se lleva a ebullición en potasa cáustica al 10 %, se pone en glicerina y se examina al microscopio por el método L. von Post. El método G. y H. Erdtman llega a destruir la casi totalidad de las sustancias minerales y orgánicas de la turba, a excepción de la exina de los granos de polen, mediante el tratamiento por varios ácidos y oxidantes y concentra después el polen por centrifugación. Por último se hace el recuento de pólenes, se sitúan las profundidades en ordenadas y el tanto por ciento de cada forma arbórea o herbácea representada por un signo convencional, en abscisas.

Llegamos al punto que más nos interesa, el de las observaciones y objeciones críticas sobre el método. En este punto no nos vamos a detener en los problemas de fisuración de las turbas, maniobras de sondaje, reconocimiento y determinación del polen⁸; fijaremos nuestra atención en los problemas que se originan de la dispersión de pólenes y en los problemas de sedimentación y anomalías estratigráficas.

El análisis polínico da una idea aproximada de la constitución de los bosques, praderas, estepas, etc., del entorno más o menos cercano al lugar del análisis.

⁴ M. VAN CAMPO et H. ELHAI: *Intérêt géographique des analyses polliniques*, en *Annales de Géographie*. 69 (1960), p. 345.

⁵ Para la descripción de las formas del polen, G. ERDTMAN, B. BERGLUND et J. PRAGLOWKI: *An introduction to a Scandinavian pollen flora. -I- En Grana palynologica*. An international journal of palynology, 2, n.º 3 (1961), pp. 3-92 y G. ERDTMAN, J.

PRAGLOWSKI et S. NILSSON: *An introduction to Scandinavian pollen flora*. II. Stockholm, 1963.

⁶ A. PONS: *Le pollen*. Paris. P.U.F. 2.ª ed. 1970, p. 110.

⁷ IDEM: *Ob. cit.*, p. 15. M. VAN CAMPO et H. ELHAI: *Ob. cit.*, pp. 340 y ss. K. FAEGRI, J. IVERSEN, H. T. WATERBOLK: *Textbook of pollen analysis*. 2.ª ed. Copenhagen, 1964, pp. 42-85.

⁸ G. DUBOIS: *Ob. cit.*, pp. 93 y ss.

sis o, por el contrario, debido al transporte aéreo del polen, las distancias que recorren pueden ser grandes y por tanto fuera del entorno que interesa. Punto largamente debatido aún en el momento actual. En general se acepta, con ligeras reservas, la opinión de «que los pólenes conservados en la turbera pueden haber venido de muy lejos, incluso de varios centenares de kilómetros, pero que entonces sólo se presentan en cantidad muy pequeña y no figuran más que en ínfima proporción al lado de los pólenes locales venidos de las inmediaciones de las turberas»⁹.

Examinemos con atención las matizaciones referentes a la dispersión y lo que opinan los distintos especialistas frente a una generalización que puede resultar abusiva. Creemos que, para centrar estos problemas, lo mejor es seguir a Van Campo: «La première question que l'on est amené à se poser est de savoir si les pollens retrouvés reflètent la pluie pollinique et si cette pluie pollinique elle-même reflète exactement la végétation environnante»; y confirma: «la pluie pollinique ne représente qu'en partie la végétation environnante». Se extiende en consideraciones sobre la diferencia anemófila y concluye después de examinar abedul, pino y avellano: «Ces questions qui on fait l'objet de nombreuses études ont une importance capitale quand il s'agit d'interpréter les flores périglaciaires ou de déceler les premières espèces d'arbres ayant immigré dans un lieu donné»¹⁰, pues como ha demostrado L. A. Koupriánova¹¹, hacia el N. de Rusia, en el límite de los bosques al comienzo hay disminución del porcentaje de pólenes de árboles, luego aumenta este porcentaje, a medida que el número de pólenes de herbáceas que se alejan de su punto de emisión disminuye.

Conveniente será hacer una digresión y crítica sobre «le recouvrement»¹² de las plantas y su representación polínica. Los árboles suelen guardar una armonía en su proporción. Las herbáceas suelen estar sobre-representadas. La vegetación inmediata suele ser preponderante. La vegetación de alrededor está representada del 10 al 30 % y, por último, la vege-

tación lejana es despreciable. Resumiendo, la relación AP/AP + NAP es superior al 60 % en el bosque, mientras que es siempre inferior al 50 % en las praderas, landas y cultivos. Esta verificación fue efectuada también por Dubois¹³ cuando afirmaba: «Desde el punto de vista botánico forestal el análisis polínico da una imagen aproximada de los antiguos bosques inmediatos a las turberas estudiadas y en grado muy pequeño de las situadas un poco más lejos».

Creemos que estamos en condiciones, si no sobradas sí suficientes, para rebatir las críticas más acerbas que suelen hacerse a la interpretación de los espacios y sus coberteras vegetales en la época paleolítica sobre la posible larga distancia, lejana procedencia, de los pólenes reflejados en el análisis polínico de un «centro de producción» —cueva—. Podemos, creo yo, aceptar que la vegetación representada corresponde a un radio relativamente corto y que es posible delimitar, en nuestro caso concreto, por la interferencia de los «centros de producción» más próximos, la cobertera vegetal que a cada uno le corresponde; pero estas hipótesis habrá que confirmarlas sobre la práctica del ejercicio.

En los pólenes analizados se observan granos a menudo francamente anormales. Conviene distinguir una serie de variaciones¹⁴; variaciones que pueden ser regulares, aleatorias y accidentales. Los caracteres polínicos pueden variar en el seno de una especie, quizás las que mayor importancia puedan tener para nosotros son las accidentales y concretamente las provenientes de fenómenos meteorológicos extraordinarios (tormentas, bruscas variaciones térmicas). Estos granos anormales son fácilmente detectables y eliminables. Estos problemas dan lugar a una serie de preguntas que nosotros explicitamos de la siguiente manera: Qué relación puede existir entre las variaciones accidentales observadas en los pólenes y su repercusión en el desarrollo del espacio y los fenómenos a ella ligados. Estos fenómenos meteorológicos observados en los granos de polen qué acción directa y recíproca han producido en el clima, la fauna, la sedimentología, etc.

⁹ G. DUBOIS: *Ob. cit.*, p. 96.

¹⁰ M. VAN CAMPO et H. ELHAI: *Ob. cit.*, p. 343.

¹¹ L. A. KOUPRIANOVA (1951): *Recherches sur les pollens et les spores contenus dans le sol des hautes latitudes de la région arctique* (en russe). J. Bot. U.R.R.S., 1951, 36, pp. 258-259 (Citado por Van Campo).

¹² PONS, A.: *Ob. cit.*, p. 111.

¹³ G. DUBOIS: *Ob. cit.*, p. 100. Sobre dispersión de pólenes y esporas, K. FAEGRI et L. VAN DER PIJL: *The principles of pollination ecology*. Toronto, 1966, pp. 9-12.

¹⁴ A. PONS: *Ob. cit.*, p. 71.

También pueden existir variaciones en los diagramas debidas a los diferentes elementos de transporte de los pólenes y otra serie de cuestiones. Entre las primeras conviene citar que «los árboles polinizados por insectos producen poco polen y están netamente subrepresentados»¹⁵. Hay que tener presente también que «los pólenes de coníferas pueden ser transportados más lejos que los demás»¹⁶ y nos parece digno, por lo corriente del fenómeno, de ser señalado que «el 100 % de una especie no quiere indicar que esté lleno de ellas, sino quizás, que no hay otras»¹⁷.

Este problema nos da pie para expresar, a manera de reflexión y sin pretender un examen exhaustivo y crítico, los problemas que plantea el recuento y estadística de los análisis polínicos. En un párrafo anterior veíamos cómo el porcentaje total de una especie no indicaba ciertamente su porcentaje, sino que podía indicar la carencia de otras especies de forma que a la hora del recuento total su representación fuese máxima. Siempre es necesario un mínimo de pólenes o esporas para que los datos y resultados del análisis sean aceptados y aceptables. No debemos de olvidar que la palinología es un *feri* y es una ciencia, por tanto, en construcción. Van Campo y Elhaï¹⁸ dicen al respecto: «le comptage des grains de pollen et des spores dans une préparation est habituellement prolongé jusqu'à moment où 100 ou mieux 150 pollens d'arbres ont été déterminés (dans le glaciaire ou le tardiglaciaire il n'est pas toujours possible d'atteindre ces chiffres). Il est souvent nécessaire de dépasser ce indispensable».

Se ha dicho que «un árbol aislado puede producir en condiciones óptimas tanto polen como una docena de árboles de la misma especie»¹⁹ y Zeuner²⁰ señalaba la abundante representación y las variaciones que se introducen en los diagramas, si se contabilizan los pólenes de *Corylus avellanae*. Resumiendo, en cuanto a la posibilidad de error, que cuestiona el valor y las posibilidades del método estamos con Dubois²¹: «los errores se pueden eliminar multiplicando los sondeos en una misma turbera y después en turberas vecinas de la misma comarca». Nosotros diríamos que los errores se pueden elimi-

nar multiplicando los sondeos en una misma cueva y después en cuevas vecinas de la misma zona.

¿Qué grado de precisión debe alcanzarse en un análisis que pretendemos sea válido? En general no se pasa de las familias, puede alcanzarse algunos géneros y rara vez las especies. Sabido es que es bastante difícil distinguir, por ejemplo, las especies *Chenopodiaceae* o las *Cyperaceae*. Pero volvemos a insistir en que, pese a todo, deben de correrse todos los riesgos posibles y si algún día hay que rectificar... En el momento actual de la ciencia no podemos ir más lejos; pero sí podemos y debemos plantear los problemas que como historiadores nos acucian, y cómo los polenanalistas, para sintonizar con nuestras necesidades, deberán de orientar sus investigaciones en nuestra dirección y, tanto unos como otros, deberemos recurrir a numerosos sondeos —en condiciones óptimas— y estudios para ampliar la encuesta y poder corregir las deficiencias y posibles errores: «... seules les séries continues de dépôts suffisamment épais autorisent une interprétation satisfaisante. Toute déduction à partir de quelques échantillon isolés (non datés par le carbone 14) reste, dans l'état actuel de nos connaissances, très hasardance»²².

Decimos esto a propósito de dos grandes problemas que parecen haber sido resueltos con gran acierto y verosimilitud. Dos resultados que pueden ayudarnos, de forma eficiente, a la resolución de problemas concretos. Nos referimos a los estudios efectuados sobre los cambios de niveles relativos a tierra-mar²³ y a la validez del análisis polínico para detectar la posible presencia de los grupos humanos²⁴.

Van Campo señala la importancia del espectro polínico para detectar los posibles cambios de niveles relativos tierra-mar; pues las transgresiones y regresiones marinas hacen modificar la vegetación. La transgresión lleva consigo una disminución o desaparición de los pólenes acuáticos de agua dulce (*Sparganium*, *Cyperaceae*...), a la vez se produce un aumento sustancial de plantas halofitas como las *Chenopodiaceae*. Las diatomeas de agua dulce son relevadas por las diatomeas de agua salada. Si lo que

¹⁵ M. VAN CAMPO et H. ELHAÏ: *Ob. cit.*, p. 344.

¹⁶ G. DUBOIS: *Ob. cit.*, p. 95.

¹⁷ IDEM: *Ob. cit.*, p. 96.

¹⁸ M. VAN CAMPO et H. ELHAÏ: *Ob. cit.*, p. 342.

¹⁹ IDEM: *Ob. cit.*, p. 343.

²⁰ F. E. ZEUNER: *Geocronología. La datación del pasado*. Barcelona, 1956, p. 65.

²¹ G. DUBOIS: *Ob. cit.*, p. 100.

²² M. VAN CAMPO et H. ELHAÏ: *Ob. cit.*, p. 353.

²³ IDEM: *Ob. cit.*, p. 350.

²⁴ IDEM: *Ob. cit.*, p. 351.

se produce es una regresión, desaparecen las halofitas —*Chenopodiaceae*— y reaparecen las *Cyperaceae*. Este juego de transgresión-regresión permite aducir un dato más a la hora de reconstruir el medio local, pues permite observar el alejamiento o la proximidad del mar en cada una de nuestras observaciones.

Los mismos autores nos muestran estudios llevados a cabo, a partir de los análisis polínicos, para poder observar la presencia del hombre y de sus actividades (cazador, pastor o agricultor). Es interesante resumir los siguientes puntos: La deforestación se traduce en un aumento de herbáceas (NAP); el avellano, el abedul, son especies pioneras que reconquistaban los primeros terrenos después de una deforestación (por hacha o fuego); los claros del bosque permiten el desarrollo de helechos (*Pteridium aqu.*), gramíneas, brezal; no siempre es fácil distinguir los pólenes de gramíneas salvajes o cultivadas. Los pólenes de gramíneas cultivadas suelen ser más grandes; al mismo tiempo que los cereales, se encontrará un número de especies que crecen en los campos cultivados o en los espacios descubiertos o adventicios con las plantas ya citadas: *Centaurea Cyanus*, *Artemisa*, *Umbelliferae*, *Cruciferae*, y en general, las compuestas. Y finaliza con estas soberbias palabras: «Ce dernier exemple montre bien quel instrument de premier ordre est la palynologie pour l'analyse des événements du Quaternaire. Elle apporte une contribution précieuse, presque irremplaçable, pour les quinze derniers millénaires, qu'il s'agisse de l'évolution des paysages végétaux, du rôle de l'homme dans cette évolution, des changements de niveaux relatif des terres et des mers»²⁵.

Un punto importante y breve queremos dedicar a la estrecha relación del polen con la fauna. Decimos polen pensando en lo que representa: la vegetación. La reflexión actual nos lleva a contemplar esta relación como muy importante en nuestras investigaciones. En nuestros modelos partíamos siempre de una interrelación de todos los elementos y, ciertamente, hemos de aceptar que los análisis polínicos aportan importantes observaciones y explicaciones a la paleontología animal. Es así que si el reno escasea en la Europa Occidental media durante el magdale-

niense, puede tener su explicación por la intervención de la oscilación de Allerod que en el Dryas provoca la regresión de la estepa, con lo cual retroceden los líquenes, que son fundamentales para el reno. Si el Alce sustituye al reno, aunque sea provisionalmente, es porque el bosque de abedules se extiende, árbol que terminó con el alimento del reno²⁶.

En el caso de los animales, debido a su adaptación o resistencia a amplias variaciones de los elementos físicos, clima, relieve, suelos, etc., estos elementos no son tan importantes, sino que lo que determina el hábitat de los animales son las comunidades vegetales; si bien es cierto que los elementos componentes del espacio, relieve, clima, suelos, etc., tendrían su importancia, por cuanto, a la larga, las asociaciones pueden cambiar al variar los elementos integrantes del espacio —territorio— y, por tanto, hacer variar la fauna. Los hábitat de los animales están determinados por la vegetación; pero, a su vez, los animales influyen sobre la vegetación existente; recordemos la acción de los animales herbívoros sobre la pradera. Pero no pensemos que el hábitat, que se suele asignar a las especies faunísticas, no puede ser sobrepasado por el animal, pues los climas que ayudan, por ejemplo, al desarrollo del bosque no excluyen las herbáceas, de hecho muchas hierbas están adaptadas a vivir en el bosque. Este tipo de procesos nos parecen de una gran importancia y deberán ser estudiados con sumo cuidado y no solamente en lo que hace referencia a las especies faunísticas entre sí, sino también a la dialéctica concreta de las especies faunísticas y de las florísticas.

En nuestras periódicas visitas a Cova Rosa, hemos podido observar un fenómeno que ya había sido advertido y estudiado por Guinea López²⁷. El helecho común (*Pteridium aquilinum*) se impone en la zona de pastos de las laderas de montaña, propiciando así la llegada del brezal. Es la fase intermedia entre el *uleto-ericetum*, matorral, y el prado. En los niveles bajos —hasta 500 m. de altitud— es donde se observa este proceso dialéctico entre las asociaciones vegetales que describimos²⁸. Se establece pues, en las laderas, zona de pastos, un proceso

²⁵ IDEM.: *Ob. cit.*, p. 353.

²⁶ A. PONS: *Ob. cit.*, p. 122.

²⁷ E. GUINEA LÓPEZ: *Geografía Botánica de Santander*. Santander 1953, pp. 219 y ss.

²⁸ Denominamos dialéctica en Botánica al proceso de agresividad, a sus apetencias vitales, que presentan unas plantas, o las comunidades vegetales, con relación a otras.

dialéctico entre los pastos y los helechos. A su vez, los helechos entran en acción con la landa de árgomas y brezos —heliófilas— luchando por los prados.

Dedicaremos unas líneas a exponer de forma sucinta los problemas provenientes de la sedimentación y de las posibles anomalías estratigráficas. El problema se plantea con los objetos pesados que tienden a hundirse lentamente en las turbas blandas²⁹, válido para la estratigrafía de un yacimiento, hasta ganar niveles inferiores al del origen. Este problema podemos ponerlo en relación con la circulación de agua en las zonas calizas y el posible arrastre de los granos de polen por este medio desde distancias varias. Dentro de la serie estratigráfica de la zona objeto de estudio la pregunta y problema sería: ¿por efecto del arrastre por el agua u otras circunstancias, los pólenes depositados, los objetos minerales y orgánicos que tienden a hundirse, no habrán descendido a estratos que no les corresponden? La sedimentología nos sirve para verificar, entre otras cosas, el clima, con lo cual podríamos detectar errores o alteraciones entre los resultados sedimentológicos y polínicos³⁰, o bien «... en las arenas el polen penetra gradualmente a partir de la superficie. Arrastrado por el agua de lluvia se infiltra después de haberse incluido en pequeños agregados de materias orgánicas, más o menos descompuestas, y de partículas minerales muy finas. Evidentemente, la actividad biológica puede acelerar, retrasar o detener el proceso; pero en general la infiltración no se hace ni a saltos ni en función de la dimensión de los granos de polen. Así se forma 'una estratificación polínica (...) en la que aparecen sucesiones comparables a las observadas en los perfiles de turba más próximas'»³¹.

El problema más serio es el del posible arrastre de sedimentos o pólenes arrastrados de otros sedimentos por efecto de las corrientes de agua sobre los pólenes. Hay que concluir con Van Campo³² que los depósitos inundados son de difícil estudio.

Resumiendo, después de todas las críticas y posibles problemas concernientes al análisis polínico podemos plantearnos ya la validez del mismo. Siguiendo a Pons³³ podemos asegurar que cuantitativamente es aproximado, conservando un alto grado de validez en lo cualitativo. Van Campo³⁴ concluye: «Toutes ces notions sommairement et incomplètement exposées ici doivent être présents à l'esprit lors de l'interprétation des diagrammes». Este es el sentido con el que iniciamos y en el que basamos nuestro trabajo.

II

Llegados a este punto y antes de penetrar en el estudio del paisaje-vegetación, es preciso poseer un conocimiento lo más completo posible de las condiciones geológicas, morfológicas, edáficas, climáticas, etc., del terreno sobre el cual se trabaja. A tal fin, se estudiarán detenidamente los correspondientes mapas geológicos y topográficos de la zona, completándose el estudio mediante la fotografía aérea y un reconocimiento, lo más exhaustivo posible, sobre el propio terreno. Se obtendría así un conocimiento aproximado del terreno, junto a un gran número de datos para la reconstrucción del mismo. Siguiendo a Carlés³⁵, y readaptando el método a nuestra época paleolítica, proponemos las técnicas de análisis siguiente para estudiar o encuestar el medio y la vegetación: A) *El medio*: 1) coordenadas del lugar; 2) pendiente; 3) orientación; 4) subsuelo; 5) suelo —textura, azonal o evolucionado, acidez; 6) clima local —microclima— con su incidencia en las catenas; 7) fotografía aérea. B) *Vegetación*-formación vegetal, talla y volumen³⁶. Tendríamos, pues, que en una aproximación a la formación vegetal, talla y volumen y su adaptación al medio, nos encontraríamos con un elemento sustancial del espacio y concretamente en el bosque, *los estratos*, pues, «Cet-

²⁹ G. DUBOIS: *Ob. cit.*, p. 86; G. LEMÉ: *La méthode de l'analyse pollinique et ses apports à la connaissance des temps quaternaires*. L'Année biologique, 52^e année, 3^e S., 24 (1948), p. 52.

³⁰ J. FORTEA PÉREZ: *Reseña de Cueva Morín*. Zephyrus, XXIII-XXIV, 1972-73, p. 351.

³¹ R. NOËL: *Les dépôts de pollens fossiles*. Turnhout. Brepolis, p. 33 y su nota 10.

³² M. VAN CAMPO et H. ELHAÏ: *Ob. cit.*, p. 344.

³³ A. PONS: *Ob. cit.*, p. 113. «... Il apparaît donc que si l'analyse pollinique ne peut prétendre à une précision et une

exactitude comparables à celles que l'on attend de disciplines mathématiques ou physico-chimiques, elle permet, moyennant de nombreuses précautions à tous les stades de l'élaboration et de l'interprétation des résultats, une reconstitution rigoureuse sur le plan qualitatif et approchée sur le plan quantitatif, des végétations passées et de leur histoire».

³⁴ M. VAN CAMPO et H. ELHAÏ: *Ob. cit.*, p. 344.

³⁵ J. CARLÉS: *Géographie Botanique*. Paris. P.U.F. 3.^a Ed. 1973, p. 36.

³⁶ IDEM: *Ob. cit.*, pp. 37 y ss.

te ombre est si opaque dans les bois de Hêtre que des strates arbustive ou même herbacée sont souvent presque absentes, tandis qu'elles sont relativement abondantes dans les forêts peu denses, sous les arbres à l'ombre légère, ou bien dans les clairières. L'importance relative de ces trois strates sera donc significative»³⁷.

El estudio del espacio y del tiempo en el estudio de las plantas nos parecen importantísimos. La duda es que para nuestros períodos paleolíticos y en el estado actual de la palinología resulte, aun siendo aproximado, aceptable.

Para el estudio del espacio tenemos el método del cuadrado, coeficiente por extensión; nosotros lo aplicamos a partir de los porcentajes que aparecen en el análisis polínico y en vez de dar el coeficiente por metro cuadrado, es decir, por la extensión que cubre, lo daríamos fijando el porcentaje de cada especie en el espectro polínico; así, cuando aparece 80 %, coeficiente 5; 60 % el 4; 40 % el 3; 20 % el 2; 5 % el 1. Si el total obtenido no se aparta demasiado del valor total, es aceptable³⁸.

El tiempo nos permite estudiar la evolución en el año según el crecimiento y las estaciones en coordenadas; en abscisas los 12 meses del año. Nosotros lo haríamos con los períodos de la gráfica polínica. Este concepto de la variación estacional a lo largo del año es lo que se conoce por *espectro biológico*³⁹.

Para el estudio de la vegetación, los botánicos, geógrafos⁴⁰, etc., utilizan los siguientes conceptos: *Comunidad vegetal*: «...conjunto de especies que la constituyen, y que poseen una ecología, un área geográfica y una historia particular», definición que proviene de que la suma de individuos aislados no supone la suma de sus caracteres, sino la formación de un elemento nuevo con propiedades diferentes. Mas las comunidades se subdividen en asociaciones.

La *asociación* se define como la unidad básica «y la constituyen las poblaciones vegetales que concuerdan entre sí en los caracteres fundamentales y principalmente en las especies que las componen y en la existencia de un grupo de especies características comunes». Así, por ejemplo, El *Quercus petraea* está asociado⁴¹ a *pinus*, *abies*, *quercus*. *Fagus sylvatica*, por los suelos, presenta las siguientes asociaciones: a) rendsinas, con *Fraxinus excelsior*; b) suelos pardos, con *tilia* y *acer*, con menos herbáceas; c) lixiviados, con *Q. robur* y *Q. petraea*.

La asociación constituye una alianza, las alianzas se agrupan en órdenes y éstos en clases. Las asociaciones pueden experimentar cambios al pasar de una región a otra. Cronquist⁴² señala: «la transición de una comunidad vegetal con la siguiente puede ser gradual o abrupta, y en la zona limítrofe entre las dos, denominada *ecotono*, es ancha o angosta respectivamente». Con estos conceptos es posible delimitar las especies vegetales que puedan pertenecer a regiones climáticas próximas y hayan podido diseminarse allí su polen en tiempos anteriores, o en condiciones climáticamente distintas.

Derivada de esta serie de conceptos nace la imperiosa necesidad de estudiar la planta dominante y la planta característica, constancia e importancia. Son valores que nos dan o aportan la clave para poder formar la asociación correspondiente.

Por las condiciones edáficas se establecen diferencias en las plantas⁴³, dependiendo de su mayor predisposición a unos terrenos u otros, su adaptación o no adaptación a los mismos. Las especies se dividen en calcícolas, de suelos básicos, y silícícolas, de suelos ácidos. De hecho pueden aparecer, mejor aún, aparecen plantas calcícolas en terrenos silíceos y viceversa, al haberse acomodado las plantas por múltiples causas⁴⁴; pero en general la división es válida.

³⁷ IDEM: *Ob. cit.*, p. 38.

³⁸ Conviene añadir un coeficiente de dispersión o «la sociabilidad».

³⁹ G. LEMÉE: *Ob. cit.*, p. 50.

⁴⁰ M. DE BOLOS: *La geografía de las plantas. Aportación a su metodología*. En *Aportación española al XX Congreso Internacional*. Reino Unido, julio-agosto, 1964. Madrid, 1964, p. 256.

⁴¹ Datos tomados de L. CEBALLOS y FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA: *Arboles y arbustos de la España Peninsular*. Madrid, 1971.

⁴² A. CRONQUIST: *Introducción a la botánica*. México, 1969, p. 706. En el artículo citado de M. de Bolos —ver nota 40— utiliza el concepto de *vicaria* para el estudio del cambio de asociaciones al pasar de unas regiones a otras y sufrir cambios que dan lugar a asociaciones paralelas, p. 256.

⁴³ E. GUINEA LÓPEZ: *Ob. cit.*, pp. 206 y 207. En contra de los edafólogos un botánico dice: «Considero que se le está dando excesiva importancia a la ciencia del suelo en lo referente al mundo vegetal, ya que sobre un mismo tipo de suelo se ubican comunidades vegetales muy diversas, y una misma o parecida asociación vegetal cabe se instale sobre tipos de suelos muy diversos», p. 206. «La Edafología, en mis estimaciones, queda totalmente subordinada a la climatología, en lo que concierne al manto vegetal. Y en cuanto a la Fitosociología, cabe decir tres cuartos de lo mismo», p. 207.

⁴⁴ Es el momento de estudiar la relación que puede existir entre humedad, suelos y vegetación, puesto que la presencia de sales solubles en el suelo, las influencias biológicas sobre los suelos y la circulación de agua, influyen en la vegetación y dejan

Resumiendo, las comunidades y asociaciones seleccionadas aceptan un sumando según las condiciones edáficas. La vegetación estaría distribuida en asociaciones, con su especie principal más las secundarias. Aceptando el sumando que supone para su distribución las condiciones del suelo, estableciendo, por las diferencias edáficas, la subdivisión en plantas calcícolas y silícícolas, las posibilidades de conocer la distribución y emplazamiento de la vegetación se ven incrementadas, puesto que a las asociaciones vegetales habría que añadir como elemento de clasificación y distribución los suelos, más propiamente los paleosuelos.

Una vez conocidas las especies vegetales que habitan la zona y su distribución por la clase de suelos, quedaría por resolver el problema de los pisos de vegetación o de la distribución de las especies de la montaña a la llanura o viceversa. Sabido es que la altitud introduce profundas transformaciones, creando un escalonamiento de la vegetación muy variable según la altura y la orientación⁴⁵. Así el *Quercus petraea*, en la zona de Santander, sobrepasa los 1.500 m. de altitud, el *Corylus avellanea* se extiende en altitud desde el nivel del mar hasta 1.500 m.-1.600 m., etc. Estas altitudes no son estáticas, varían sensiblemente dentro de un esquema general y a lo largo del proceso histórico.

En fase de estudio está el fenómeno de la glaciación würmiense en la Costa Cantábrica⁴⁶. Estos estudios dan cuenta de que las nieves perpetuas están en la actualidad a alturas que alcanzan los 2.600 m.; pero durante las fases würmienses se encontra-

ban alrededor de los 1.350 m. ¿Cómo interpretar el fenómeno? El esquema general, para el conjunto del paisaje, sufriría unos cambios en cada uno de los períodos que habrá que tener muy presentes a la hora de situar los pisos de vegetación, jugando con el límite de las plantas dependiente del juego de los glaciares.

Del estudio de las morrenas de las montañas de Reinosa⁴⁷ y lo apuntado por Vega del Sella⁴⁸ se establece la siguiente oscilación, según la altitud de las nieves perpetuas:

W. I, II, III	1.350-1.534 m.
W. IV o Dryas I	-1.645 m.
Dryas II	-1.742 m.
Dryas III	-1.842 m.

Para estudios de Paleolítico superior puede aceptarse, por tanto, que el límite de las nieves perpetuas alcanzaría los 1.550 m.

Por último, hay que señalar el problema de la orientación de las especies y su relación con la altitud, insolación, etc.⁴⁹, en definitiva el estudio de las catenas. La *catena* se define como «conjunto de zonas de vegetación dependiendo de la zonación climática y edáfica»⁵⁰. En el paisaje alcanzan gran importancia las dobles catenas que se forman en las solanas y en las umbrías. Existen catenas de menor importancia, como las ligadas a lagos, valles, etc., que tienen gran importancia a la hora de la distribución de las especies; así, por ejemplo, el *alnus* se presenta salpicado o en pequeños grupos, en riberas, trampales o lugares húmedos; el *abies* tiene una situación

su huella en los suelos de forma clara. ¿Puede darse el fenómeno de que plantas calcícolas por efecto de la lluvia sobre el suelo calizo, al empobrecerse éste de carbonatos, se conviertan en calcífugas? Intentaremos responder al problema, dado que para el entorno de Cueva Morín (Santander), es importante, puesto que, en general, para el N. y NO. de España «el agua de lluvia se acidula más al pasar por el abundante humus y resultan suelos de acusada aridez; en las zonas de rocas calizas, que es la oriental, se empobrecen también de carbonatos con la misma razón» como señala en su obra A. CABO: *Condicionamientos geográficos de la historia de España*, en *Historia de España*, Tom. I dirigida por M. ARTOLA, Madrid 1973, p. 121. Ahora lo que debemos preguntarnos es sobre la influencia de este fenómeno en la vegetación, puesto que si el suelo cambia y hemos aceptado una interrelación vegetación-suelo ¿debemos pensar que la vegetación cambie? Siempre se ha considerado que los factores edáficos no son tan importantes como los climáticos, como señala Guinea López, puesto que cualquier planta ha de sufrir una adaptación a los factores climáticos y esta acción se ejerce a través de la humedad, reacción del agua freática y aun la proporción relativa de partículas gruesas y finas en las capas superiores.

⁴⁵ P. PLESNIK: *La diferencia del medio geográfico en las altas*

y grandes montañas, desde los Pirineos hasta el Cáucaso, en *Síntesis de las comunicaciones presentadas al XXII Congreso Internacional (IV)*, reseña por J. L. DE LA HORRA, en *Geographica*, n.º 3, julio-setiembre, 1973, p. 235. Señala Plesnik la mayor importancia de los cambios de vegetación en las montañas en el sentido vertical que en el horizontal, la influencia de los grandes macizos montañosos, etc.

⁴⁶ J. GONZÁLEZ ECHEGARAY: *Sobre la cronología de la glaciación würmiense en la Costa Cantábrica*. Ampurias, 28 (1966) pp. 1-12.

⁴⁷ F. NUSSBAUM Y GIGAX, F.: (1952): *La glaciación quaternaria en la Cordillera Cantábrica (Espagne du Nord)*, en R.G.P.S.O., 23, fasc. I.

⁴⁸ VEGA DEL SELLA, Conde de (1921): *El paleolítico de Cueva Morín (Santander) y notas para la climatología cuaternaria*, en Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas, Mem. 29, 168 pp. 85 fig. 3 lám.

⁴⁹ M. I. NEWBIGIN: *Geografía de plantas y animales*. México, 1949. V. los capítulos dedicados a clima-edafología, pp. 51-55. Desarrolla en sus capítulos toda una interrelación de zoología, botánica y geografía.

⁵⁰ M. DE BOLOS: *Ob. cit.*, p. 258.

topográfica de umbría, etc. En resumen, el concepto de catena proporciona un dato preciso y precioso sobre la situación topográfica de las especies. A esta reconstrucción puede ayudar un buen itinerario de suelos ⁵¹.

III

Pasamos al estudio concreto del espacio vivido por los grupos paleolíticos de Cueva Morín.

El suelo de la cueva se halla a unos 22 m. sobre el fondo del valle donde se encuentra el Obregón. Cueva Morín es una cavidad kárstica en estratos masivos y plegados de calizas grises claras del Cretácico Inferior (Aptiense). La cueva propiamente dicha está en relación a una gran uvala. Cueva Morín se desarrolló, de este modo, cuando el nivel del agua estaba por lo menos 20 m. más alto que el actual, es decir, antes del desarrollo del valle moderno.

El análisis polínico de Cueva Morín ⁵² va acompañado de un número de observaciones entre las que destacan las que hacen referencia a la no existencia de mezclas con los otros pólenes cuaternarios y a la posible existencia de un microclima particularmente favorable a la aparición de árboles termófilos y al mantenimiento de bosque. Dado que el análisis ha sido efectuado y presentado con toda la serie de detalles, nosotros no hacemos sino partir de los resultados de Madame Leroi-Gourhan.

MORÍN: 41

árboles:	39 %	bosque:	78 %	coníferas:	77 %
herbáceas:	12 %	cam. abierto:	22 %	árb. frescos:	8 %
filicáceas:	49 %				
corylus:	2 %	Graminae:	12,5 %	Polypodium:	49 %
betula:	1,5 %	Cichoriae:	5 %		
fagus:	1,5 %	Anthemidae:	3,5 %		
alnus:	0,5 %	Carduceae:	1 %		
junip:	+	Plantago:	2 %		
salix:	+				
quercus:	+				

⁵¹ Los itinerarios de suelos permiten apreciar la variación de suelos con unas breves reseñas morfológicas y geológicas y un análisis físico y químico de los suelos, remitimos a F. GUTIÁN OJEA: *Itinerario de los suelos en Galicia*. Santiago de Compostela. 1974: Nos puede servir como modelo para la reconstrucción de itinerarios.

Acogiéndonos al resumen efectuado más atrás, vamos a operar, en lo referente a vegetación, en lo cuantitativo de forma aproximada y nunca adaptándonos a la estadística. Por el contrario, nos atendremos de forma clara y particular a los aspectos cualitativos.

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
Q. Petraea	Corylus	Alnus
	Fagus	Abies
	Salix	Betula
	Juniperus	
	Q. Robur	

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera</i>
Abies	Salix	Corylus
Fagus	Alnus	Juniperus
Salix		Quercus

3. Espectro biológico:

	E.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
Alnus												
Corylus												
Fagus												
Betula												
Quercus												
signo:	—	:	florece									fruto

4. Cliserie:

Dentro del paisaje de Morín, podemos encuadrarlo siguiendo a Guinea López ⁵³ dentro de los cinco tipos de paisajes que para la provincia de Santander describe; y que por orden de altitud son los siguientes: la costa —playa, acantilado y marisma—, los niveles bajos y los niveles medios 800-1250 m. sobre el nivel del mar.

1. En la zona de la costa el espectro polínico recoge la posibilidad de que el *plantago* esté situado en la zona de los acantilados.

⁵² Atl. LEROI-GOURHAN: *Análisis polínico de Cueva Morín*, en GONZÁLEZ ECHEGARAY, J.; FREEMAN, L. G. et alii: *Cueva Morín. Excavaciones 1966-1968*. Santander, 1971, pp. 359-365.

⁵³ E. GUINEA LÓPEZ: *Ob. cit.*, pp. 40 y ss.

2. En lugar próximo a zonas de humedad situaríamos ya en los niveles bajos, las Alisedas cuyos estratos quedarían de esta manera:

- .1. *Arbóreo*: Alisedas con restos de hayas y robles.
- .2. *Matorral*: no estaría cubierto, como suele ser normal, por brezos; sino que debido a la gran humedad existente y al clima, ocuparían su lugar los helechos, aparte de su acción dialéctica sobre el matorral de tojo y brezo, comunidad que es muy heliófila y soporta mal la sombra. Situáramos así, una buena proporción de *Polypodium*. Existiría una buena proporción de sauces. Esta asociación o fitocenosis es propia de las zonas silicícolas, aunque debido al lavado de los suelos en el N. de España su tendencia se hace indiferente.

3. A continuación se instala el robledal mixto, cuya biocenosis es muy instructiva:

- .1. *Estrato arbóreo*: Aliso, restos de los niveles inferiores.
- .2. *Arbustivo*: Avellano.
- .3. *Seto*: Sauce.
- .4. *Herbáceo*: grandes manchas de helechos.

Pensamos que el Robledal mixto que hemos descrito puede estar constituido aparte del roble, por encinas que se situarían en las laderas silíceas de los valles, o bien, en los peñascales calizos. Este Robledal mixto estaría salpicado, a su vez, por un buen número de hayas, que desde el mismo nivel del mar irían incrementando su número en las Alisedas, mayor en el Robledal mixto para llegar al tercer piso, el de la fitocenosis del haya: el hayedo.

4. El Hayedo. Siguiendo a Guinea López⁵⁴ pensamos que es discutible que el hayedo forme una auténtica asociación... El haya es un esciófilo que tolera mal el sol. Precisa poco suelo para desarrollarse, lo que compensa y sobremanera, por ser una planta nebulítica. Es como resumen, el *fagión calcícola* del peñascal. En esta zona el campo abierto, en la actualidad, se compone de helechos más brezos, en la época que estudiamos, los brezos han sido desplazados por los helechos; estos helechos tienen sus representantes en las fisuras de las rocas como el *Polys-*

tichum Conchitia y otros representantes de los niveles comprendidos entre los 400 y los 1800-2800 m. sobre el nivel del mar.

Resumiendo: Todos los árboles citados hasta aquí: los robles, la encina, el haya y los tilos, entre los no citados, «suben desde el nivel del mar y se van extinguiendo a diversas alturas, quedando el haya como el límite altitudinal más elevado»⁵⁵.

En cuanto a la dialéctica, es digna de señalarse la acción de los helechos, en todos los niveles, sobre brezos —heliófilas—; cómo se sitúan en los prados impidiendo, por acción del clima, la acción de los tojos y brezos, etapa subserial, que impide la llegada del bosque, y sobre todo en los niveles medios donde la landa —árgoma, brezos y los brotes del roble— se sitúan entre los prados y el bosque. Téngase presente que en las laderas, zona de pastos, suelen llegar los helechos como vanguardia del brezal.

MORÍN: 19

árboles:	10 %	bosque:	58 %	coníferas:	34 %
herbáceas:	7 %	cam. abierto:	42 %	árb. frescos:	24 %
falicáceas:	83 %				

junip.:	7,5 %	Graminae:	7,5 %	Polypodium:	83 %
corylus:	5 %	Cichoriac:	25 %		
quercus:	4 %	Anthemidae:	1,5 %		
salix:	1,5 %	Artemisa:	0,5 %		
betula:	1,5 %	Carduceac:	2,5 %		
alnus:	1 %	Caryophy.:	+		
abies:	+	Ericacea:	+		
tilia:	+				
fagus:	+				

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
Tilia	Juniperus	Betula
	Corylus	Alnus
	Q. Robur	Abies
	Salix	Ericas
	Fagus	

⁵⁴ E. GUINEA LÓPEZ: *Ob. cit.*, pp. 205-206.

⁵⁵ E. GUINEA LÓPEZ: *Ob. cit.*, p. 48.

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedo</i>	<i>Valle o ladera</i>
Abies	Salix	Corylus
Fagus	Alnus	Juniperus
Salix		Quercus
<i>Solana</i>	<i>Fisura de las calizas</i>	
Quercus-encina	ericas	

3. Espectro biológico:

E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

Juniperus		
Corylus	—	—
Quercus	—	— — —
Salix		
Betula		
Alnus	—	
Abies		
Tilia		
Fagus	—	— — —
Ericas	—	—

4. Cliserie

Reconstruyamos parcialmente las principales comunidades vegetales que formaban el entorno de los habitantes de Morín durante el Paleolítico superior, más concretamente, el Aurifiñaciense. Desde el punto de vista fitocenológico podemos suponer la existencia de las comunidades vegetales siguientes, clasificación a nivel de clases:

1. En la zona costera situaríamos el ajeno común (*Artemisia*) que suele aparecer en escombros y metida en el litoral⁵⁶.

2. Por la proporción en que aparece junto a su importancia, se instala el Robledal mixto (o encinar) cuya biocenosis ya hemos descrito:

Estrato arbóreo: Aliso*Arbustivo*: Avellano*Seto*: Sauce*Herbáceo*: grandes masas de helechos.

Conviene resaltar sobremanera, que la cliserie ha sufrido un profundo traslado, centrándose —tomando como punto de referencia Cueva Morín, aproximadamente 50 m. sobre el nivel del mar—, el Robledal mixto o encinar sobre Morín, lugar que

ocupaba en la muestra anterior las Alisedas, siempre atendiendo a su tanto por ciento.

Es digno de resaltar que el bosque ha disminuido pues, aunque los árboles frescos hayan aumentado, las coníferas han disminuido.

Resumiendo: se produce el movimiento en vertical y hacia arriba del Robledal mixto (o encinar) y de la Aliseda que también se ve aumentada; así como el *polypodium*. El carácter xérico del momento viene refrendado por la presencia de los brezos higrófilos de hábito xeromorfo en discordancia con los factores ecológicos en que viven inmersos. Es digno de señalar el comienzo dialéctico de los brezos y los helechos como se verá muy bien en la muestra 18 donde a un avance de los brezos corresponde un retroceso de los helechos.

Parece que el retroceso de coníferas trae como consecuencia un mayor afloramiento del enebro, quizás por procesos de muestra polínica. Es raro que el enebro —*juniperus communis*— se asocie a roble y haya, lo cual, junto a la presencia de los brezos y el retroceso del helecho, nos hace pensar que más que de un Robledal mixto podría tratarse de un encinar.

MORÍN: 18

árboles:	28 %	bosque:	74 %	coníferas:	3 %
herbáceas:	10 %	cam. abierto:	26 %	árb. frescos:	71 %
filicáceas:	62 %				

corylus:	30 %	Graminae:	10 %	Polypodium:	62 %
alnus:	13,5 %	Cichoriae:	10 %		
betula:	9 %	Ericaceae:	2,5 %		
quercus:	6 %	Artemisa:	2,5 %		
tilia:	2,5 %	Caryophill:	2 %		
fagus:	2,5 %	Anthemidae:	+		
abies:	2 %	Carduceae:	+		
junip.:	+	Plantago:	+		
salix:	+				

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
Quercus P.	Corylus	Alnus
Tilia	Q. Robur	Betula
	Fagus	Abies
	Juniperus	
	Salix	

⁵⁶ E. OPRAVIL: *Rostliny z velkomoravského bradiště v Mikulčicích. Význam z let 1954-1965*. Academia, Praha 1972, p.

30 [Les végétaux de bousgwall de La grande - Moravie à Mikulčice (L'investigation archéologique 1954-1965).

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera:</i>
Fagus	Alnus	Corylus
Abies	Tilia	Quercus
Salix		Juniperus

3. Espectro biológico:

E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

Corylus	_____	_____
Alnus	_____	_____
Betula	_____	_____
Quercus	_____	_____
Tilia	_____	_____
Fagus	_____	_____
Abies	_____	_____
Juniperus	_____	_____
Salix	_____	_____

4. Cliserie:

La proporción o tanto por ciento de Avellano es significativa; su incremento en relación a la muestra anterior, 19, es notable, pertenecientes ambas al Aurifaciense llamado 0.

Conviene hacer un inciso al llegar a este punto y poner esta serie de fenómenos en relación al total de la excavación. Según las oscilaciones del polen para una misma industria y dentro de las diferentes muestras se aprecian grandes variaciones. En las actuales excavaciones de Cova Rosa y dentro del nivel —Estrato B— aparentemente todo él homogéneo y de elementos pertenecientes a la misma industria, se observan diferencias de unas capas a otras. Por ejemplo, los raspadores que aparecen, desaparecen, perduran, etc. —los distintos tipos— con un ritmo determinado. Lo que nos da pie para concluir en el sentido de afirmar la importancia de las nuevas excavaciones y su metodología arqueológica aplicada a la búsqueda de estos datos y sus series.

Volviendo al punto inicial podemos señalar la importancia de la instalación de los avellanos situados en los valles y laderas de las montañas y en las colinas de los pisos inferiores. En cuanto indicador climático nos indica precipitaciones medias y abundantes. Aparece asociado a los tilos, alisos y abedules. En España se extiende en altitud desde el nivel del mar hasta 1500-1600 m. En Morín habría que situarlo en las solanas, pues es como suele aparecer en el N. de España. No debemos de olvidar

que el avellano aparece subordinado, a su vez, al roble, castaño y haya. La implantación fuerte del avellano está refrendada por el incremento de la tilia, salix y betula.

1. En la zona de la costa estaría el plantago.

2. En los niveles bajos las Alisedas.

3. Oscilando entre las Alisedas y los Avellanos —tomando como punto central Cueva Morín— estaría el Robledal mixto salpicado de hayas.

MORÍN: 17

árboles:	6 %	bosque:	67 %	coníferas:	55 %
herbáceas:	4 %	cam. abierto:	33 %	árb. frescos:	12 %
filicáceas:	90 %				

betula:	6 %	Graminae:	17,5 %	Polypodium:	90 %
corylus:	3 %	Cichoriae:	12,5 %		
abies:	+	Anthemidae:	3 %		
alnus:	+	Carduceae:	3 %		
quercus:	+	Artemisa:	+		
tilia:	+	Caryophill.:	+		
fagus:	+	Centaurea:	+		
fraxinus:	+	Ericacea:	+		
		Plantago:	+		

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
Q. Petraea	Corylus	Betula
Tilia	Q. Robur	Abies
Fraxinus	Fagus	Alnus

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera:</i>
Abies	Alnus	Corylus
		betula(f)
Fagus	Tilia	Quercus
Fraxinus	Fraxinus	Fraxinus

3. Espectro biológico:

E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

Betula	_____	_____
Corylus	_____	_____
Abies	_____	_____
Alnus	_____	_____
Quercus	_____	_____
Tilia	_____	_____
Fagus	_____	_____
Fraxinus	_____	_____

4. Cliserie:

El bosque ha disminuido en beneficio del campo abierto. Los árboles y herbáceas disminuyen a favor de los helechos y, dentro de los árboles, las coníferas alcanzan un 55 % sobre los 12 % de árboles frescos.

1. Tenemos, pues, un bosque de coníferas dominando el espacio. Contrastan, tanto la muestra 41 como ésta, con la afirmación de Guinea López⁵⁷ «las coníferas espontáneas faltan prácticamente del Cantábrico, a pesar de hallarnos en la zona natural del pino de Escocia (*Pinus Silvestris*) (Cfr. *Vizcaya y su país veg.*, p. 164, 1949), fuera de raros ejemplares de enebros y sabinas, con contados tejos que tienden a desaparecer».

2. Las Alisedas, el Robedal mixto y el hayedo señalan simplemente su presencia.

La dialéctica se ha establecido entre las coníferas (Pino/?) y el Robledal mixto. Habría que conceder por la preponderancia del pino un cierto valor a la tendencia seca.

Resumiendo, tenemos un bosque de coníferas con pradera de gramíneas, cicóridas, *carducea*, *Anthemidae*, etc. Como veníamos reseñando y valorando, es menester hacer un estudio profundo del valor de los helechos sobre el conjunto. Nótese que un fuerte porcentaje del 90 % de ellos arroja un retroceso del bosque de árboles frescos, ¿quizá por la acción de los helechos?

MORÍN: 16

árboles: 12 %	bosque: 69 %	coníferas: 47 %
herbáceas: 4 %	cam. abierto: 31 %	árb. frescos: 22 %
filicáceas: 84 %		
corylus: 4,5 %	Graminae: 12,5 %	Polypodium: 84 %
alnus: 4,5 %	Cichoriae: 10 %	
quercus: 4,5 %	Centaurea: 5 %	
betula: 2,5 %	Plantago: 4,9 %	
fraxinus: 2,5 %	Anthemidae: 2,5 %	
	Carduceae: +	
	Umbelliferae: +	
	Ericacea: +	

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
Quercus	Corylus	Alnus
Fraxinus	Q. Robur	Betula

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedo</i>	<i>Valle o ladera</i>
	Alnus	Corylus
		Quercus
		betula(f)
		Fraxinus

3. Espectro biológico:

	E.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
Corylus	—											
Alnus	—											
Quercus	—											
Betula	—											
Fraxinus	—											

4. Cliserie:

El bosque y el campo abierto, con ligeras variaciones, mantienen las mismas proporciones que en la muestra anterior; no así las coníferas, que decrecen en beneficio de los árboles frescos.

1. Seguimos con un bosque de coníferas más reducido con presencia de:
2. Alisedas.
3. Robledal mixto.

Hay que reseñar, por lo significativo, la ausencia de muestras de haya.

En el aspecto dialéctico conviene señalar que la asociación Coníferas (pino) / Robledal mixto está en competencia continua, siendo el pino el que da muestra o signo de humedad y el Robledal mixto de sequedad. La dominancia está a favor del bosque de coníferas que se ve en asociación —en los distintos niveles altitudinales— salpicado en los niveles bajos por las Alisedas y más arriba por el Robledal mixto.

El esquema debe de haberse movido hacia arriba, pues el hayedo no aparece; ¿no será debida su ausencia a la sequedad ambiental siendo, como es, el haya una planta nebulítica? El Avellano resiste mejor la sequedad.

MORÍN: 15

árboles: 6 %	bosque: 12 %	coníferas: 10 %
herbáceas: 54 %	cam. abierto: 89 %	árb. frescos: 2 %
filicáceas: 40 %		

⁵⁷ GUINEA LÓPEZ, E.: *Ob. cit.*, p. 195.

alnus: 1 %	Cichoriae: 52,5 %	Polypodium: 40 %
betula: +	Graminae: 10 %	
corylus: +	Ericacea: 10 %	
quercus: +	Plantago: 6 %	
fagus: +	Anthemidae: 1 %	
fraxinus: +	Umbellifer.: +	
	Asphodelus: +	
	Centaurea: +	
	Cyperacea: 1,05 %	

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
Q. Petraea (?)	Corylus	Alnus
Fraxinus	Q. Robur	Betula
	Fagus	

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera</i>
Fagus	Alnus	Corylus
	Fraxinus	betula (f)
		Quercus

3. Espectro biológico:

E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

Alnus	—	
Betula	—	
Corylus	—	—
Quercus	—	—
Fagus	—	—
Fraxinus	—	—

4. Cliserie:

El bosque decrece bruscamente —de 69 % a 12 %— mientras que el campo abierto sube de 31 % a 89 %, las coníferas a 10 % y los árboles frescos a 2 %. En esta disminución general también se inscribe la de los helechos, que bajan de 84 % a 40 %.

1. El bosque como elemento principal de la contradicción ha pasado a ser elemento secundario, siendo el elemento principal la estepa. Estepa formada por gramíneas y compuestas, que sobrepasan el 50 %. No nos atrevemos a reseñar las comunidades vegetales, por el bajo porcentaje de árboles frescos existentes. Únicamente podemos hacer notar la existencia de estepa salpicada con elementos mínimos de especies arbóreas.

2. En esta muestra es muy importante la aparición de *Cyperacea*, lo que puede estar en relación a una regresión marina. Sabido es que las transgresiones y regresiones marinas hacen variar la vegetación, como ya señalábamos en la introducción de este trabajo.

3. Precisamos estudiar, en la larga duración, la acción de los helechos y los brezos, pues se da una variación recíproca, aumento de helechos-disminución de brezos y, a la inversa, disminuyen los helechos aumentan los brezos.

4. Significativo es la reaparición del haya.

MORÍN: 14

árboles: 4 %	bosque: 8 %	coníferas: 3 %
herbáceas: 63 %	cam. abierto: 92 %	árb. frescos: 5 %
filicáceas: 33 %		

corylus: 2,5 %	Cichoriae: 70 %	Polypodium: 33 %
betula: 1,5 %	Graminae: 7,5 %	
alnus: 1 %	Plantago: 4,5 %	
fagus: 0,5 %	Ericacea: 3 %	
junip.: +	Anthemidae: 1,5 %	
	Umbellifer.: 1 %	
	Asphodelus: 0,5 %	
	Carduceae: +	
	Euphorbia.: 0,41 %	

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
	Corylus	Betula
	Fagus	Alnus
	Juniperus	

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera</i>
Fagus	Alnus	Corylus
		betula (f)
		Juniperus

3. Espectro biológico:

E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

Corylus	—	—
Betula	—	—
Alnus	—	—
Fagus	—	—
Juniperus	—	—

4. Cliserie:

Seguimos con la gran preponderancia del campo abierto —estepa— sobre el bosque; dentro del 8 % de bosque, el 3 % son coníferas y el 5 % árboles frescos.

1. Estepa formada por cicóridas, gramíneas, etc.

2. Las comunidades vegetales como venimos haciendo, no las describimos por la escasa representación que las especies arbóreas tienen en el conjunto.

3. Es digno de reseñar la ausencia de Roble.

3. Espectro biológico:

E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

Betula	—	
Juniperus		
Corylus	—	— — —
Alnus	—	
Fagus	—	— — —
Quercus	—	— — —

4. Cliserie:

El esquema no ha variado sensiblemente, puesto que con ligeras modificaciones las variables permanecen en sus valores anteriores.

1. La estepa sigue predominando y restándole, lentamente, valores al bosque, cuyo tanto por ciento se sitúa en el 1 % de coníferas y otro 1 % de árboles frescos.

2. El Roble vuelve a aparecer en el espectro.

MORÍN: 13

árboles: 2 %	bosque: 2 %	coníferas: 1 %
herbáceas: 66 %	cam. abierto: 98 %	árb. frescos: 1 %
filicáceas: 32 %		

betula: 1 %	Cichoriae: 82,5 %	Polypodium: 32 %
junip.: 0,5 %	Graminae: 2,5 %	
corylus: 0,5 %	Plantago: 5 %	
alnus: 0,5 %	Umbellif.: 1 %	
fagus: +	Ericacea: 1 %	
quercus: +	Anthemidae: 0,5 %	
	Carduceae: 0,5 %	
	Asphodelus: +	
	Umbelliferae: +	

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
Q. Petraea	Juniperus	Betula
	Corylus	Alnus
	Fagus	
	Q. Robur	
	(?)	

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera</i>
Fagus	Alnus	Juniperus
		Corylus
		betula (f)
		Quercus

MORÍN: 12

árboles: 26 %	bosque: 63 %	coníferas: 58 %
herbáceas: 14 %	cam. abierto: 37 %	árb. frescos: 15 %
filicáceas: 60 %		

corylus: 2,5 %	Cichoriae: 20 %	Polypodium: 60 %
quercus: 2 %	Graminae: 5 %	
betula: 1,5 %	Anthemidae: 2,5 %	
junip.: 0,5 %	Ericacea: 2 %	
alnus: +	Plantago: 1,5 %	
	Helianthe.: 0,5 %	
	Artemisa: +	
	Carduceae: +	
	Caryophill.: +	
	Centaurea: +	
	Ephedra: +	
	Umbellifer: +	
	Dipsaceae: 0,62 %	

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
	Corylus	Betula
	Quercus	Alnus
	Juniperus	

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera</i>
	Alnus	Corylus
		Quercus
		betula (f)
		Juniperus

3. Espectro biológico:

E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

Corylus	—	— — —
Quercus	—	— — —
Betula	—	
Juniperus		
Alnus	—	

4. Cliserie:

Los árboles representan un 26 %, de los cuales un 58 % son coníferas y un 15 % árboles frescos. Toda la estructura se ha movido, las filicáceas alcanzan el 60 % y las herbáceas el 14 %.

1. Tenemos un bosque de coníferas asociado a un Robledal mixto, pugnando, pues, la humedad y la sequedad. La presencia de *Ephedra* también está marcando el aspecto seco del conjunto. El avellano resiste la sequedad. Parece que nos encontramos en el inicio del interestadio de Arcy. Resumiendo, bosque de coníferas e inicio del desarrollo del Robledal mixto.

2. Desapartición del hayedo.

3. Es importante contrastar esta muestra con las afirmaciones de Van Campo sobre la posibilidad de poder detectar índices de la presencia del hombre y de sus actividades; así tendríamos:

1. Un proceso de forestación que se traduce en un aumento de (AP).

2. El avellano y abedul, presentes en esta muestra, y en incremento con relación a la muestra anterior, son especies pioneras que reconquistan los primeros terrenos después de una deforestación (por hacha o fuego).

3. Los claros de bosque permiten el desarrollo de *Pteridium aquilium*, gramíneas, brezal.

4. Al mismo tiempo que los cereales, se encontrará un número de especies que nacen en los campos cultivados o en los espacios descubiertos con

las plantas ya citadas, *Centaurea*, *Artemisa*, *Umbelliferae*, etc.

Con la ayuda de la fauna podremos saber si los grupos humanos tenían por actividad la caza, el pastoreo o la agricultura, pero en época neolítica.

MORÍN: 11

árboles:	27 %	bosque:	43 %	coníferas:	38 %
herbáceas:	32 %	cam. abierto:	57 %	árb. frescos:	5 %
filicáceas:	41 %				

betula:	2,5 %	Graminae:	25 %	Polypodium:	41 %
alnus:	2,5 %	Cichoriace:	15 %		
corylus:	1,5 %	Anthemidae:	3 %		
quercus:	1,5 %	Ericaceae:	2 %		
juniper:	0,5 %	Centaurea:	1 %		
		Artemisa:	0,5 %		
		Carduceae:	0,5 %		
		Caryophyll:	0,5 %		
		Ephedra:	0,5 %		
		Umbellifer:	0,5 %		
		Helianthen.:	+		
		Plantago:	+		
		Dipsaceae:	0,80 %		

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
	Corylus	Betula
	Quercus	Alnus
	Juniperus	

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera</i>
	Alnus	Corylus
		Quercus
		betula (f)
		Juniperus

3. Espectro biológico:

E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

Betula	—	
Alnus	—	— — —
Corylus	—	— — —
Quercus	—	
Juniperus		

4. Cliserie:

Del 27 % de vector arbóreo —32 % herbáceas y 41 % de helechos— el bosque representa un 43 % y el campo abierto el 57 %; las coníferas figuran con un 38 % y los árboles frescos un 5 %.

1. Domina la pradera a base de gramíneas, cicóridas, *Carduceae*, *Anthemidae*, *Plantago*, *Caryophyllaceae*. En esta pradera se instala un bosquecillo de coníferas salpicado por Alisos, una Aliseda muy constreñida a los niveles bajos. Los restos del Robledal mixto están empobrecidos debido, quizás, a la competencia con el pino; su estrato arbustivo relleno de Avellano, y el estrato herbáceo con grandes masas de helechos, seguramente *Polypodium vulgare* —epifitas—.

Esquema: PRADERA / bosque de coníferas
bosque de coníferas / Alisedas + Robledal mixto.
Aliseda / Robledal mixto.

MORÍN: 10

árboles: 6 %	bosque: 8 %	coníferas: 6 %
herbáceas: 73 %	cam. abierto: 92 %	árb. frescos: 2 %
filicíneas: 21 %		
betula: 1 %	Graminae: 37,5 %	Polypodium: 21 %
corylus: 0,5 %	Cichoriae: 37,5 %	
juniper.: +	Anthemidae: 5 %	
alnus: +	Carduceae: 1 %	
quercus: +	Caryophill.: 1 %	
ulmus: +	Centaurea: 1 %	
	Plantago: 1 %	
	Umbellif.: 0,5 %	
	Artemisa: +	
	Ephedra: +	
	Ericacea: +	
	Valerianae: 0,60 %	
	Liliacea: 0,60 %	

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silícícolas</i>
	Corylus	Betula
	Juniperus	Aliso
	Quercus	
	Ulmus	

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera</i>
	Alnus	Corylus
		Juniperus
		Quercus
		Ulmus

3. Espectro biológico:

E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

Betula	—	
Corylus	—	—
Juniperus		—
Alnus	—	
Quercus	—	—
Ulmus	—	

4. Cliserie:

En el conjunto de la muestra el vector arbustivo alcanza el 6 %, las herbáceas el 73 % y los helechos el 21 %, lo que representa un 8 % de bosque frente a un 92 % de campo abierto. Dentro del bosque, muy disminuido en relación a la muestra anterior, las coníferas representan un 6 % frente a los árboles frescos 2 %.

1. El conjunto es una estepa de proporciones muy considerables, a base de Gramíneas, Cicóridas, etc. El bosque (?) ha quedado reducido a la mínima expresión y solamente, en general, marcan su presencia algunas especies y, como desde la muestra 12, ha desaparecido el haya.

2. Dialéctica:

Bosque / ESTEPA
GRAMINEAS / HELECHOS

MORÍN: 9

árboles: 17 %	bosque: 45 %	coníferas: 20 %
herbáceas: 33 %	cam. abierto: 55 %	árb. frescos: 25 %
filicíneas: 50 %		
betula: 2,5 %	Cichoriae: 25 %	Polypodium: 50 %
alnus: 2 %	Graminae: 12,5 %	
quercus: 2 %	Anthemid.: 10,5 %	

ulmus:	2 %	Ericaceae:	7,5 %
corylus:	1,5 %	Carduceae:	2,5 %
		Centaurea:	2 %
		Plantago:	2 %
		Caryophyll.:	+
		Helianthe.:	+
		Umbelliph.:	+
		Dipsacea:	1,82 %
		Labiatae:	1,82 %

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
	Quercus	Betula
	Ulmus	Alnus
	Corylus	

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera</i>
	Alnus	Quercus
		Ulmus
		betula (f)
		Corylus

3. Espectro biológico:

E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

Betula	—	
Alnus	—	
Quercus	—	— — —
Ulmus	—	
Corylus	— — — —	— — — —

4. Cliserie:

Los árboles representan un 17 % frente a las herbáceas, que retroceden sensiblemente hasta un 33 % mientras que, por el contrario, los helechos pasan de un 21 % de la muestra anterior hasta un 50 % de la presente. En cuanto al sector boscoso alcanza un 45 % frente a un 55 % de campo abierto. Dentro del bosque las coníferas representan un 20 % frente al 25 % de los árboles frescos.

1. Una pradera con sus componentes ya citados y normales; con un bosquecillo de coníferas en igual proporción de árboles frescos que parecen, en este momento, estar más alejados. Son las ya conocidas, Alisedas y Robledal mixto, bastante disminuidos.

2. Dialéctica:

PRADERA / bosque
bosquecillo de coníferas / Alisedas, Robledal
helechos / Gramíneas

Los helechos se ven amenazados por el incremento de los brezos.

MORÍN: 8

árboles:	7 %	bosque:	12 %	coníferas:	9 %
herbáceas:	60 %	cam. abierto:	88 %	árb. frescos:	3 %
filicáceas:	33 %				

betula:	2 %	Cichoriae:	50 %	Polypodium:	33 %
corylus:	2 %	Graminae:	7,5 %		
alnus:	+	Anthemid.:	10,5 %		
quercus:	+	Carduceae:	6,5 %		
ulmus:	+	Helianthe.:	2,5 %		
		Ericaceae:	1 %		
		Centaurea:	0,5 %		
		Umbellif.:	0,5 %		
		Asphodelus:	+		
		Plantago:	+		
		Poligonae:	0,69 %		
		Rubiaceae:	0,69 %		
		Cyperac.:	0,69 %		

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
	Corylus	Betula
	Quercus	Alnus
	Ulmus	

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera</i>
	Alnus	Corylus
		Quercus
		betula (f)
		Ulmus

3. Espectro biológico:

E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

Betula	—	
Corylus	— — — —	— — — —
Alnus	— — — —	
Quercus	— — — —	— — — —
Ulmus	— — — —	— — — —

4. Cliserie:

Las herbáceas se incrementan: del 33 % pasan al 60 % en detrimento de los árboles, que del 17 % bajan al 7 % y de los helechos, que del 50 % bajan al 33 %; el bosque alcanza tan sólo el 12 % frente al 88 % de las especies que conforman el campo abierto; de los árboles el 9 % son coníferas frente al 3 % de árboles frescos.

1. Resalta la estepa que, como venimos señalando, alcanza más de un 50 % del conjunto, suma de compuestas y gramíneas. El 0,69 % del conjunto corresponde a las *Cyperaceae*, las cuales pudieran estar en relación, quizás, con una regresión marina, pues son plantas de aguas dulces que suelen relevar a las plantas de aguas saladas.

El bosque ha quedado reducido a un 12 %, pro- piamente no podemos hablar de bosque y sí de especies aisladas o por lo menos alejadas.

2. ESTEPA / bosque de coníferas
bosque de coníferas / bosque de árboles frescos.

MORÍN: 7

árboles: 6 %	bosque: 11 %	coníferas: 6 %
herbáceas: 66 %	cam. abierto: 89 %	árb. frescos: 5 %
filicáceas: 28 %		
betula: 2,5 %	Cichoriae: 67,5 %	Polypodium: 28 %
corylus: 1 %	Graminae: 10 %	
juniper.: +	Anthemidae: 2 %	
alnus: +	Ericaceae: 1 %	
quercus: +	Asphodelus: 0,5 %	
ulmus: +	Umbellif.: 0,5 %	
	Carduceae: +	
	Centaurea: +	
	Chenopod.: +	
	Helianthen: +	

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
	Corylus	Betula
	Juniperus	Alnus
	Quercus	
	Ulmus	

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera</i>
	Alnus	Corylus
		Juniperus
		betula (f)
		Quercus
		Ulmus

3. Espectro biológico:

	E.	F.	M.	A.	M.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
Betula											
Corylus											
Juniperus											
Alnus											
Quercus											
Ulmus											

4. Cliserie:

En general, el reparto de los vectores es el mismo de la muestra anterior; repartiéndose las coníferas y árboles frescos en un 6 y 5 % respectivamente, frente al 9 y al 3 % de la muestra anterior.

1. La estepa continúa con una nueva aportación de *chenopodiaceae* —halofitas— plantas de aguas saladas y que, a veces, representan el efecto de una transgresión marina; fenómeno éste que se ve acompañado por la desaparición de los pólenes acuáticos de agua dulce —*Cyperaceae*— de la muestra anterior. Este juego de transgresión-regresión, como ya indicábamos al inicio de este trabajo, es muy importante para nosotros a la hora de reconstruir el espacio de Cueva Morín y, en general, de cualquier cueva-«centro de producción». Este fenómeno nos permite examinar la proximidad o alejamiento del mar en momentos concretos.

MORÍN: 6

árboles: 8 %	bosque: 38 %	coníferas: 15 %
herbáceas: 12 %	cam. abierto: 62 %	árb. frescos: 23 %
filicáceas: 80 %		

betula:	8,5 %	Graminae:	30 %	Polypodium:	80 %
junip.:	4 %	Cichoriae:	22,5 %		
ulmus:	2,5 %	Anthemid.:	4 %		
corylus:	2 %	Chenopod.:	2,5 %		
alnus:	2 %	Asphodelus:	+		
quercus:	2 %	Carduceae:	+		
		Centaurea:	+		
		Helianthen:	+		
		Umbelliph.:	+		
		Plantago:	+		
		Ericacea:	+		

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silícícolas</i>
	Juniperus	Betula
	Ulmus	Alnus
	Corylus	
	Quercus	

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera</i>
	Alnus	Juniperus
		Ulmus
		betula (f)
		Corylus
		Quercus

3. Espectro biológico:

	E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.
Betula	_____
Juniperus	_____
Ulmus	_____
Corylus	_____
Alnus	_____
Quercus	_____

4. Cliserie:

Con relación a la muestra precedente, las herbáceas han disminuido sensiblemente, del 66 % al 12 %; esta disminución es equivalente al aumento experimentado por los helechos, del 28 % al 80 %; mientras que los árboles rondan su tanto por ciento anterior, 8 %. Al campo abierto corresponden un 62 % y un 38 % al vector boscoso; de éste las coníferas representan un 15 % y los árboles frescos el 23 %.

1. Estamos en los límites extremos de la pradera y la estepa; ya que a esta última la venimos considerando así cuando, como ya hemos repetido anteriormente, sumadas las gramíneas y cicóridas rebasan el 50 % del total; luego, efectivamente, estamos en un momento de regresión de la estepa en relación a la muestra número 7.

El aumento de los porcentajes de betula, actualmente árbol de regiones frías, nos proporciona un índice del frío que señala esta especie; quizás sea un frío seco y húmedo, como parece indicar la presencia e incremento del Olmo; amén de la presencia del abedul con el Robledal mixto acompañado de Aliso, 2 %.

Normalmente Leroi-Gourhan, al hablar de los helechos, de su retroceso, siempre dice: «retroceden ante la sequedad y el frío»; luego el retroceso se deberá más bien a las condiciones ambientales de sequedad que a las de frío, como prueba esta muestra, donde el helecho alcanza un porcentaje de hasta un 80 %.

Resumiendo: Estepa en transición a pradera
bosquete de coníferas / bosquillo
de Alisos +
Robledal mixto.

MORÍN: 5

árboles:	4 %	bosque:	5 %	coníferas:	3 %
herbáceas:	56 %	cam. abierto:	95 %	árb. frescos:	2 %
filicáceas:	40 %				
corylus:	2 %	Cichoriae:	42,5 %	Polypodium:	40 %
betula:	0,5 %	Graminae:	25 %		
juniper.:	+	Anthemid.:	10,5 %		
alnus:	+	Carduceae:	5 %		
quercus:	+	Helianth.:	4 %		
ulmus:	+	Ericacea:	1,5 %		
		Centaurea:	1 %		
		Chenopod.:	0,5 %		
		Plantago:	0,5 %		
		Asphodelus:	+		
		Ephedra:	+		

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silícícolas</i>
	Corylus	Betula
	Juniperus	Alnus
	Quercus	
	Ulmus	

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera</i>
	Alnus	Corylus
		Juniperus
		betula (f)
		Quercus
		Ulmus

3. Espectro biológico:

E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

Corylus	———	———
Betula	——	
Juniperus		
Alnus	——	
Quercus	——	———
Ulmus	———	

4. Cliserie:

Las fluctuaciones que venimos observando a lo largo del diagrama polínico, siguen en esta muestra. Así las herbáceas recuperan su valor hasta alcanzar un 56 % frente al 12 % anterior; los helechos decrecen hasta un 40 % del 80 % anterior; y los árboles pasan de un 8 % a un 4 %. En conjunto el bosque ve reducido su valor a un porcentaje del 5 % en beneficio de las especies de campo abierto que alcanza un 95 %. Dentro de las especies de bosque las coníferas alcanzan un 3 % y los árboles frescos un 2 %.

1. La estepa que rozaba los límites de la pradera en la muestra anterior, alcanza unos valores considerables, ya que solamente las cicóridas y gramíneas totalizan el 67,5 %. Nótese que los restos arbóreos son mínimos; por tanto hablar en esta muestra de comunidades vegetales tal como las hemos definido, comporta una osadía que es menester corregir para no dejarnos llevar de lo fácil; es decir, que no podemos, con solamente la presencia de una especie, hablar de una comunidad vegetal.

2. La presencia de la halofita *Chenopodiaceae*, como ya hemos descrito anteriormente, nos está indicando la posibilidad de una transgresión marina.

MORÍN: 4

árboles: 13 %	bosque: 23 %	coníferas: 11 %
herbáceas: 49 %	cam. abierto: 77 %	arb. frescos: 12 %
filicáceas: 38 %		

juniperus: 10 %	Cichoriae: 37,5 %	Polypodium: 38 %
betula: +	Graminae: 25 %	
corylus: +	Anthemidae: 4,5 %	
alnus: +	Ericaceae: 2 %	
	Asphodelus: 1 %	
	Plantago: 1 %	
	Ephedra: 0,5 %	
	Carduceae: +	
	Centaurea: +	
	Chenopod.: +	
	Helianthen: +	
	Cruciferae: 0,7 %	

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
	Juniperus	Betula
	Corylus	Alnus

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera</i>
	Alnus	Juniperus
		betula (f)
		Corylus

3. Espectro biológico:

E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

Juniperus		
Betula	———	
Corylus	———	———
Alnus	——	

4. Cliserie:

Ligero aumento de los árboles, 13 %; las herbáceas alcanzan un 49 % y los helechos un 38 %. El bosque se rehace hasta valores del 23 % frente al ligero descenso del campo abierto 95 % a 77 %; las coníferas tienen un valor del 11 % y los árboles frescos de un 12 %.

1. La estepa se ve reducida en los valores alcanzados en momentos anteriores. Sigue la estepa salpicada de algunas coníferas y únicamente sobresale el 10 % del enebro, especie única de conífera espontánea.

2. La presencia de *Chenopodiaceae* —halofitas— como en la muestra anterior, nos está dando un índice de transgresión, pues estas halofitas son especies de agua salada.

MORÍN: 3

árboles: 12 %	bosque: 17 %	coníferas: 11 %
herbáceas: 54 %	cam. abierto: 83 %	árb. frescos: 5 %
filicáceas: 34 %		

corylus: 3,5 %	Cichoriae: 57,5 %	Polypodium: 34 %
junip.: 2 %	Graminae: 7,5 %	
alnus: 1,5 %	Anthemid.: 5,5 %	
	Plantago: 2,5 %	
	Ericacea: 1,5 %	
	Chenopod.: 1 %	
	Ephedra: 1 %	
	Asphodelus: +	
	Selaginella: 0,87 %	
	lycopod.: 1,74 %	

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
	Corylus	Alnus
	Juniperus	

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera</i>
	Alnus	Corylus
		Juniperus

3. Espectro biológico:

E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

Corylus	_____	-----
Juniperus		
Alnus	_____	

4. Cliserie:

Los valores absolutos y relativos del conjunto varían poco, siempre en relación a la muestra anterior. Los árboles alcanzan un 12 % del total; las herbáceas un 54 % y los helechos un 34 %. En conjunto el bosque alcanza el 17 % y el campo abierto el 83 %. Dentro de las especies arbóreas, las coníferas llegan a un 11 % y los árboles frescos al 5 %.

1. La estepa se ha instalado de forma plena con sus especies componentes típicas. Las *Chenopodiaceae* siguen arrojando índices de transgresión marina. Este fenómeno debemos de tenerlo muy presente para, algún día, cuando tengamos más datos, po-

nerlo en relación a los hiatos industriales —culturales— de los períodos objeto de estudio.

2. Una ligera presencia de una Aliseda que propiamente no podemos conceptualarla como tal; ya que los componentes restantes de la asociación no están presentes.

MORÍN: 2

árboles: 2 %	bosque: 2 %	coníferas: 1 %
herbáceas: 85 %	cam. abierto: 98 %	árb. frescos: 1 %
filicáceas: 13 %		

corylus: 1,5 %	Cichoriae: 85 %	Polypodium: 13 %
junip.: +	Graminae: 5 %	
betula: +	Anthemidae: 3 %	
alnus: +	Chenopod.: 1 %	
	Plantago: 1 %	
	Caryoph.: +	
	Centaurea: +	
	Ephedra: +	
	Ericacea: +	
	Borrag: 0,87 %	

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
	Corylus	Betula
	Juniperus	Alnus

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera</i>
	Alnus	Corylus
		betula (f)
		Juniperus

3. Espectro biológico:

E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

Corylus	_____	-----
Juniperus		
Betula	_____	
Alnus		

4. Cliserie:

Esta muestra, que se corresponde con el Magdalense final, está separada de la anterior por un hiato.

Los árboles alcanzan valores del 2 %, la muestra más baja del conjunto; las herbáceas llegan al 85 % y los helechos obtienen valores mínimos del 13 %. El bosque llega a un 2 %, el valor más bajo de toda la serie; por el contrario, el campo abierto llega al 98 %. Dentro de las especies arbóreas las coníferas y árboles frescos alcanzan un 1 % respectivamente.

1. La estepa se ha consolidado. Las halofitas también están representadas —*Chenopodiaceae*—, es el momento de una transgresión.

MORÍN: 1

árboles: 4 %	bosque: 8 %	coníferas: 3 %
herbáceas: 50 %	cam. abierto: 92 %	árb. frescos: 5 %
filicáceas: 46 %		

corylus: 8,5 %	Cichoriae: 80 %	Polypodium: 46 %
alnus.: 1,5 %	Graminae: 5 %	
betula: 0,5 %	Anthemid.: 2,5 %	
	Chenopod.: 1 %	
	Plantago: 0,5 %	
	Ericacea: 0,5 %	
	Caryophl.: +	
	Centaurea: +	
	Borrag.: 0,95 %	

1. Suelos:

<i>Calcícolas</i>	<i>Indiferentes</i>	<i>Silicícolas</i>
	Corylus	Alnus
		Betula

2. Situación:

<i>Umbría</i>	<i>Húmedos</i>	<i>Valle o ladera</i>
	Alnus	Corylus
		betula (f)

3. Espectro biológico:

E. F. M. A. M. J. J. A. S. O. N. D.

Corylus	_____	_____
Alnus	_____	
Betula	_____	

4. Cliserie:

El esquema, en general, se ha movido a favor de los helechos, que alcanzan valores del 46 %. Las herbáceas disminuyen del 85 % al 50 % y los árboles experimentan un ligero aumento, 4 %, lo que nos hace pensar en un recalentamiento general del clima. El bosque representa un 8 % frente al 92 % de las especies de campo abierto, las coníferas y los árboles frescos pasan a valores del 3 % y 5 % respectivamente.

1. La estepa continúa, dándose la circunstancia de que el Robledal mixto y el hayedo no aparecen, como en la muestra precedente. También figuran los índices de transgresión marina aportados por las *Chenopodiaceae*.