

TEMA 4. Climas y zonas bioclimáticas. El tiempo y el clima como condicionantes de las actividades humanas.

0. INTRODUCCIÓN.

El eje fundamental de este tema viene marcado por el estudio del clima como factor esencial de todas las actividades del hombre. Se encuentra dividido en dos epígrafes. Antes de abordar el primero, el estudio de las zonas bioclimáticas, conviene partir de un concepto claro de Clima y de los distintos elementos y factores que lo componen. El segundo epígrafe, nos introduce en un concepto diferenciador del de Clima: el concepto de Tiempo Atmosférico, y su trascendental influencia sobre las distintas actividades humanas.

Hecha esta breve introducción aclaratoria sobre los contenidos del tema, comenzamos el desarrollo del primer epígrafe, titulado...

1. CLIMAS Y ZONAS BIOCLIMÁTICAS.

Antes de conocer la variedad de climas y zonas bioclimáticas de la Tierra, partiremos de una serie de conocimientos generales, relacionados con los fenómenos atmosféricos o elementos que componen el clima: temperatura, precipitaciones, presión y vientos.

- **La atmósfera** es la capa de gases que envuelve la Tierra, cuya funciones son: la protección de radiaciones y meteoritos, moderación de la acción solar y desarrollo de la vida. Su espesor máximo alcanza los 800 kilómetros, pero ya por encima de los 150 km la presión es muy baja. Sus principales capas son: **troposfera**, tiene el 80% de la masa, de 10 a 15 km de altura y en ella se dan los fenómenos meteorológicos; **estratosfera**, de 15 a 60 km, con movimientos horizontales muy rápidos que impiden las corrientes verticales de la troposfera, es rica en ozono que selecciona las radiaciones del espectro solar, por ella circula la *Jet Stream*; **ionosfera**, por encima de 60 km, de pequeña densidad, con átomos e iones sueltos, que absorben radiaciones, muy importantes para que exista vida en el planeta.

La envoltura atmosférica es una mezcla compleja de gases, agua en sus tres estados y partículas sólidas en suspensión, cada uno con una función biológica y geográfica importante. Los gases principales son el nitrógeno (78,05%), oxígeno (20,99%), y anhídrido carbónico, gases nobles, vapor de agua, ozono.

Las principales propiedades de la atmósfera son la temperatura o cantidad de calor (debido a la insolación), la movilidad de las masas de aire (vientos horizontales, verticales y torbellinos) y la humedad a causa de la evaporación.

- **El Tiempo y el Clima** son dos fenómenos que aparecen constantemente en climatología. Ambos expresan un estado de la atmósfera, es decir, una combinación de los fenómenos atmosféricos. La idea moderna de clima es inseparable de la noción de tiempo.

El **tiempo atmosférico** es el conjunto o combinación de los fenómenos meteorológicos (temperatura, presión, precipitaciones, viento..) que caracterizan el estado de la atmósfera en contacto con un lugar dado del globo en un instante preciso, es decir, en un periodo muy corto. Es una sensación local y momentánea. De unos lugares a otros el tiempo puede ser diferente, y como se sabe, también cambia con la estación del año, y dentro de la misma estación del año según los días. Lo estudia la **Meteorología**.

El **clima** resulta de las combinaciones realizadas por las propiedades de la atmósfera en un lugar determinado por un período más largo (30 años o más). En una idea, es el conjunto de tipos de tiempos que se suceden habitualmente sobre una región. Lo estudia la **Climatología**. Esta ciencia investiga el clima analizando los tipos de tiempo que se definen en una localidad o región. En la actualidad, el proceso de investigación del clima se basa en dos aspectos:

- Se examinan los *datos diarios*, y se aclara cómo las *temperaturas* o las *lluvias* del lugar varían según los grandes centros de acción de la atmósfera. Se establece el tipo de tiempo.
- A continuación se deduce cual es la *sucesión habitual* de esos tipos de tiempo, es decir, se define el clima. Es describir y explicar el porqué.

A continuación, pasamos a analizar los principales **elementos del clima**, entendidos como los diferentes fenómenos que originan la circulación atmosférica: estos son la presión atmosférica, los frentes, la temperatura, la humedad y las precipitaciones.

- La **presión atmosférica** es el peso, por centímetro cuadrado, en un lugar de la Tierra, de una columna de aire. Se mide con el *barómetro*, se expresa en bares, milibares, cm o mm. Su valor medio, a nivel del mar, es de 1015 milibares. La presión se representa en un mapa por medio de *isobaras* (líneas que unen lugares de igual presión). Un centro de bajas presiones se denomina *ciclón o borrasca*, mientras que un centro de altas presiones constituye un *anticiclón*.

- A la superficie de contacto de dos masa de aire se denomina **frente**. Cuando dos masas de aire entran en contacto no se mezclan, sino que cada una conserva sus propiedades. El aire frío, más denso, tiende a introducirse por debajo del aire caliente, haciéndole elevarse, con lo que se enfría y descarga precipitaciones. El Frente Polar, en el que entran en contacto las masas de aire polar y tropical, ocasiona las borrascas de las zonas templadas.

Las zonas afectadas por el paso de los frentes son las de *tiempo atmosférico perturbado*. El paso de una perturbación va acompañado de un cambio de tiempo.

Una **borrasca** es una área de baja presión formada por aire frío y aire caliente. Nace de la rotura del frente frío, que origina una invasión de aire cálido que es desplazado por el anterior hacia arriba y origina un movimiento circular. El aire caliente acaba de ser desplazado y vuelve a soldarse con el aire frío, que entonces se denomina **frente ocluido** (la borrasca desaparece).

- La **temperatura** es la cantidad de calor de la atmósfera por efectos de la radiación solar, que se mide con el termómetro en grados centígrados. El aire se calienta al absorber una parte de la radiación solar directamente (43% llega a la superficie, del cual un 10 % es repelido al aire) y por el contacto por el suelo. Se distinguen la temperatura verdadera (en un momento dado), media de las verdaderas, diaria, mensual, anual. Existen temperaturas corregidas que son las verdaderas transformadas a nivel del mar. Los mapas de **isotermas** se hacen con las corregidas.

La **amplitud térmica** es la diferencia entre la más alta y la más baja en un espacio de tiempo determinado (diaria, mensual, ..).

El **régimen térmico** es la variación de temperatura a lo largo del año, representado en diagramas térmicos. Los factores que influyen en la temperatura son: la latitud, la altitud, las estaciones del año en las zonas templadas, el día y la noche, la continentalidad, la maritimidad, las corrientes marinas y los vientos dominantes.

Los regímenes térmicos más importantes son: régimen térmico ecuatorial (amplitud térmica inferior a 3°C); régimen térmico tropical (amplitudes moderadas, de 3° a 10°C); régimen térmico de zonas templadas (fuerte amplitud; y régimen térmico de zonas polares, con amplitudes fuertes y temperaturas bajas).

- La **humedad** del aire es la cantidad de vapor de agua que contiene dicho elemento, que recibe a través de la evaporación producida por las altas temperaturas, de los océanos, mares, lagos y ríos. Hay que distinguir entre la **humedad absoluta**, o cantidad de vapor de agua que contiene el aire en un lugar y en un momento determinado (se mide en gramos por m³), y **humedad relativa** o relación entre la cantidad de vapor de agua contenida en un volumen de aire y la cantidad máxima que podría contener, se mide en %. Cuando la humedad relativa llega al 100% se dice que el aire está **saturado**. Comienza entonces la condensación: el vapor de agua pasa a estado líquido y se forman pequeñas gotas de agua que constituyen las nubes y originan las precipitaciones. La humedad del aire depende de varios factores como la proximidad del mar, de la vegetación y de la latitud.
- Las **precipitaciones** son caídas de agua en estado líquido (lluvia) y sólido (nieve y granizo) acumulada en los núcleos de condensación. Se mide en mm o litros por m². Las nubes se resuelven en lluvias cuando las gotitas se hacen más gruesas y más pesadas. Las precipitaciones sólidas, nieve y granizo, se producen cuando el aire que hay entre la nube y el suelo está cerca de los 0°C (nieve) y cuando arrastra gotas de lluvia a una altitud suficiente para congelarlas (granizo). Las precipitaciones se miden con el **pluviómetro**. Las líneas que unen puntos de igual precipitación se llaman **isoyetas**. Los regímenes pluviométricos son el ecuatorial (lluvias diarias), el tropical (estaciones seca y húmeda), y templado (lluvias a lo largo del año, con factores que influyen en su cantidad y distribución).

En las precipitaciones influyen factores como la latitud, la distribución de tierras y mares, el relieve.

El clima es muy diferente de unas zonas geográficas a otras, por la forma esférica de nuestro planeta. Esto hace que la energía solar recibida en la superficie terrestre se reparta de una manera muy desigual. Las zonas ecuatoriales y tropicales reciben más radiación solar que cae casi perpendicularmente al suelo, es decir, el Sol tiene una gran altura, al mediodía, sobre el horizonte. En cambio, en las zonas polares el eje solar cae con una gran inclinación sobre el suelo y su energía se reparte por una superficie mucho más grande; por eso estas zonas se calientan mucho menos que las tropicales.

El diferente calentamiento solar de la superficie terrestre produce aire cálido en las zonas tropicales y aire frío en las polares. Las diferencias de temperaturas provocan diferencias de presión que hacen moverse el aire, es decir, producen **vientos**, los cuales conforman la llamada **circulación general atmosférica**, que consiste en repartir el exceso de energía de las regiones tropicales llevando calor a las polares.

En concordancia con esto último, pasamos a analizar algunos aspectos de la **Dinámica atmosférica**. Los centros de acción son grandes áreas de altas y bajas presiones relativamente fijas, que rigen la circulación general de la

atmósfera. Se pueden distinguir, de forma esquemática: una zona de bajas presiones ecuatoriales; dos zonas de altas presiones subtropicales: en los 30° de latitud norte y sur; dos zonas de bajas presiones templadas; y dos zonas de altas presiones polares.

Entre estos centros de acción, los vientos soplan de la siguiente manera: desde las altas presiones subtropicales soplan vientos constantes hacia las bajas presiones ecuatoriales, los *alisios*. Debido a la *fuerza de Coriolis*, en el H. Norte tienen dirección NE a SO, y en el H. Sur, de SE a NO. Desde las altas presiones subtropicales a las bajas presiones de las zonas templadas soplan *vientos del oeste*. Su dirección es SO a NE en el H. Norte y NO a SE en el H. Sur. En las latitudes altas, las altas presiones polares engendran *vientos de componente este*, que soplan hacia las bajas presiones templadas.

Analizados los principales elementos y procesos atmosféricos, damos paso al estudio de los diferentes tipos de **CLIMAS** y de las principales **ZONAS BIOCLIMÁTICAS DE LA TIERRA**.

Los *medios biogeográficos* son el resultado de la acción de los climas sobre la vegetación, las aguas y los suelos. Con arreglo a las *temperaturas* se distinguen medios cálidos, templados y fríos, con sus correspondientes subdivisiones.

Como hemos visto, el clima es un fenómeno complejo que obedece a la interpretación de un elevado número de factores. Además, la transición de un tipo de clima a otro no se efectúa bruscamente sino de forma gradual, lo que hace muy difícil delimitar las zonas correspondientes a cada uno. De ahí la dificultad de fijar criterios para su clasificación. La más utilizada y adoptada internacionalmente es la *clasificación de Köpen*, que se basa en el método de analizar y clasificar por medio de letras (tres para cada clima, cada una representa un grupo o elemento climático).

Clasificamos las grandes regiones bioclimáticas en cuatro grupos: cálidos, desérticos, templados y fríos.

- Las características generales de los *climas cálidos* son: las temperaturas altas y constantes; y la abundancia de precipitaciones debidas a las lluvias de convección y a las de paso de frentes.

Los tipos de climas cálidos son el *ecuatorial* y el *tropical*:

➤ *El clima ecuatorial* se caracteriza por una temperatura constante, media de 25°C y amplitud térmica de 3°. Precipitaciones constantes, sin estación seca. Se localiza entre los 10° de latitud N y 5° Sur, en lugares como la Amazonia, Golfo de Guinea, cubeta del Congo, parte e Indonesia y Melanesia. Se da el bosque denso, siempre verde y continuo, heterogéneo por el gran número de plantas que lo pueblan. Abundan los reptiles, monos, mamíferos carnívoros y variadas especies de aves e insectos.

➤ *En el clima tropical* la amplitud térmica es mayor, de unos 11°C. Se da una disminución del caudal de lluvias según ascendemos en latitud (hay meses secos). El mecanismo de las lluvias se debe a la convección, así aparecen estaciones secas y lluviosas. Se da cuatro variedades: subecuatorial, sudanés, saheliense y monzónico, que es un clima tropical con estación seca, a la misma latitud del Sahara. La causa de las lluvias es el monzón de verano, húmedo por proceder del océano Indico (SO). Se produce una estación seca en invierno, por circulación del monzón continental (NE), del continente al mar. La vegetación del clima tropical está adaptada al largo período de sequía. Se aclara más según la disminución de las lluvias. El bosque abierto sucede al bosque espeso y el sotobosque herbáceo aumenta por la mayor penetración de la luz. La sabana (extensión herbácea en suelos muy permeables), es un paisaje que se debe en gran parte a la acción del hombre que abatió extensas zonas del bosque para establecer campos temporales. Cuando la aridez se hace más patente sucede el matorral claro con plantas espinosas. La fauna se compone de herbívoros (búfalos, jirafas, gacelas...), en las zonas pantanosas moscas y mosquitos, pájaros vistosos, serpientes y caimanes.

- Las principales características de los *climas desérticos* son: las lluvias insignificantes e irregulares (menos de 200 mm anuales). Humedad relativa del aire muy baja (entre el 20 y 50%). Las diferencias de temperatura entre el día y la noche son brutales por la falta de vapor de agua en el aire, que retiene el calor por la noche, cuando no hay insolación. Las causas son: el dominio de las altas presiones subtropicales o por los alisios continentales, por la continentalidad, por obstáculos montañosos y por corrientes frías. Encontramos dos tipos de desiertos: el cálido (sahariano y desiertos costeros) y el templado (desierto continental, mediterráneo, y de barrera).

El *sahariano* se caracteriza por las altas presiones subtropicales. Es el tipo de desierto más árido, sobre todo en la zona central, donde pueden pasar años sin caer una gota de lluvia. Su situación corresponde al Sáhara, Arabia, parte central del desierto australiano, valle de la muerte (California) y desierto de Arizona, Kalahari y Chaco.

Los *desiertos costeros* están situados en latitudes tropicales, pero la causa de la aridez son las corrientes marinas frías que bañan las costas. De este tipo son los de la Costa Peruana, Namibia, costa Mauritania frente a Canarias, y península de California.

En el *desierto continental* la causa de la aridez es la continentalidad, que agrava la sequedad. En invierno, se producen los anticiclones sobre el continente. En verano, fuerte calor, pocas lluvias de convección, torrenciales

y poco aprovechables. Se da en el interior de Asia y en América del Norte.

Las causas del clima *desértico mediterráneo* son el estar en los límites del Sáhara y la interiorización. Pocas lluvias en la estación invernal, y verano de tipo sahariano al separarse de la costa. Se da en Irak, Siria y oeste de EEUU.

Los *desiertos de barrera* tienen su causa de aridez en una gran barrera montañosa, que recibe por una fachada lluvias, y por la otra muy pocas, al haberse secado la masa de aire. Desiertos de este tipo suelen estar en las zonas templadas. La Patagonia es uno de ellos.

La indigencia de las lluvias dificulta la formación y evolución de suelos, son brutos y esqueléticos. El empobrecimiento de la cubierta vegetal es el rasgo dominante: formas xerófilas, plantas anuales de ciclo vegetativo corto. Sólo viven algunos mamíferos (chacales, hienas) y reptiles.

- En los **climas templados** se diferencian las estaciones por las temperaturas, con gran vigor de las estaciones intermedias. Gran variabilidad de tiempo atmosférico (nieve, granizo, lluvias de todos los tipos). Las causas de esta variabilidad son los juegos de las presiones y el Frente Polar, la latitud, la proximidad al mar, las fachadas continentales, las corrientes marinas.....

Distinguimos: el clima mediterráneo, el chino, el oceánico y el continental

- El *clima mediterráneo* presenta un invierno suave y lluvioso (suavidad por latitud, lluvias por el Frente Polar y la masa de aire oceánica). El Frente produce fundamentalmente las perturbaciones de otoño y primavera; el aire oceánico se combina con él en estas estaciones y da también algunas lluvias en invierno. El verano es cálido y seco (masa de aire tropical desplazada hacia el norte en verano). Degradación árida hacia el interior. Se localiza en las fachadas occidentales de los continentes, en las riberas del mar Mediterráneo, en la costa Sudafricana en torno a El Cabo, costa SO de Australia, parte de California. Presenta variedades: como Marsella, Argel, Lisboa y Madrid. Muestra algunos rasgos de dureza, como olas de frío y de calor, ocasionalmente. La vegetación es arbustiva, adaptada a la sequedad del verano, y se degrada fácilmente. Se dan bosques claros de pinos y encinas, estepa arbustiva y herbácea, plantas xerófilas, arbustos, garrigas y maquis. En fauna predominan mamíferos roedores.
- El *clima chino* se caracteriza por un invierno suave y lluvioso (de tipo mediterráneo) y verano cálido y lluvioso (de tipo tropical monzónico algo atenuado). Es un clima de transición entre tropical y templado. Se localiza en las fachadas orientales de los continentes en la misma latitud que el Mediterráneo: costa de China y estados del sur americanos. La vegetación asocia especies tropicales y templadas; bambú, palmera, árboles de hoja caduca, bosque mixto y sotobosque espeso.
- El *clima oceánico* presenta un invierno fresco y lluvioso, verano suave y húmedo. Oscilación térmica pequeña por el océano. Precipitaciones debidas en su mayor parte a los vientos del oeste cargados con la humedad del océano. Se da en las fachadas occidentales de los continentes, por encima del clima mediterráneo: costa atlántica de Europa, costa del Pacífico de América del Norte hasta San Francisco, parte de la costa chilena. Destacan los bosques caducifolios y frondosos; rico sotobosque, turberas y landas.
- El *clima continental* se extiende por gran parte de la zona templada. Con inviernos de frío rigurosos y secos (anticiclón invernal). Sus veranos son cálidos y lluviosos. Oscilación térmica anual muy fuerte. Tres meses por debajo de 0°C. El suelo dos o más meses cubierto de nieve. Estaciones intermedias muy recortadas. Su vegetación es de bosques de coníferas (taiga), praderas (que se agostan en verano) y estepas de plantas raquíticas. Las bajas temperaturas de invierno congelan las aguas y los suelos.
- Los **climas fríos** se dan en el Ártico, Antártico y altas montañas. Se subdivide en clima polar y de alta montaña.
 - El *clima polar* se caracteriza por frío perpetuo, con un invierno de 8 ó 9 meses, verano que apenas remonta los 0°C, sin llegar a los 10°C. Las causas son las noches muy largas y la oblicuidad de los rayos solares. Precipitaciones escasas y en forma de nieve. Es un medio que no se presta al desarrollo de la vida. Existe una degradación de la taiga, musgos, líquenes. Bosques, galería polares, tundra. La fauna adaptada a este clima se compone de herbívoros y carnívoros, como el oso polar; y una suculenta fauna marina por ser muy rica las aguas en plancton.
 - Las condiciones del *clima de alta montaña* son semejantes a las del clima polar. Sin embargo, la razón de su escasa temperatura es distinta: se debe al poco poder de absorción calorífica de la atmósfera. En esta altura la atmósfera está "enrarecida", esto es porque sus componentes no están tan concentrados como en las zonas bajas, por lo que no retiene bien el calor. Temperaturas bajas en relación a las zonas próximas, fuertes oscilaciones térmicas diarias, más precipitaciones, vientos locales, inversiones térmicas. La vegetación es escalonada, por pisos, como los climas (cultivos, bosques frondosos, coníferas, praderas alpinas, taiga, tundra, nieves perpetuas).

Analizadas las principales zonas bioclimáticas del planeta, cerramos el tema con el segundo epígrafe, titulado...

2. EL TIEMPO Y EL CLIMA COMO CONDICIONANTES DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS.

Son muchos los aspectos de la vida diaria que dependen en mayor o menor grado del conocimiento que se tenga sobre el clima: agricultura, industria, comercio (especialmente el que se hace por medio de la navegación terrestre y marítima), transportes... son actividades que tienen muy en cuenta las previsiones sobre el tiempo atmosférico.

También las causas bioclimáticas son determinantes cuando el hombre busca fijar su residencia, por lo general, ha preferido asentarse en zonas templadas, aunque puede adaptarse a climas muy inhóspitos, es el caso de los esquimales. Las zonas vacías (anecumene) se corresponden con climas fríos, muy lluviosos, o muy secos, que han sido motivo de repulsión de los asentamientos humanos.

El hábitat se usa para designar un agrupamiento humano en un determinado lugar. Es en el hábitat rural donde se explica mejor la influencia del medio bioclimático. El hábitat rural disperso se debe principalmente a la abundancia de agua, lo encontramos en Europa Occidental, América del Norte... El hábitat rural concentrado alrededor de un núcleo se debe a la carencia de agua principalmente, que obliga a la concentración en torno al lugar donde su obtención es fácil. En las construcciones de viviendas también se nota la influencia del clima: tejados pronunciados donde llueve mucho, hórreos, casas ancladas para la reflexión de los rayos solares, patios interiores, tejados o azoteas para el aprovechamiento de las aguas de lluvias en lugares áridos...

En el sector primario, los diferentes productos agrarios y ganaderos exigen unas condiciones de humedad y temperatura para su desarrollo, por eso, el hombre selecciona los cultivos y especies animales más apropiadas para cada clima. Por ejemplo, en el medio mediterráneo: el verano seco y cálido determina la existencia de una ganadería trashumante; la irregularidad de las lluvias de primavera, propicia una agricultura bienal. La producción agrícola viene determinada en gran parte por la insolación y por las aguas, así, gran cantidad de productos agrícolas solo se dan en determinados climas: como el café, las naranjas, plátanos, algodón, arroz,...

Por el contrario, el tiempo y el clima ejercen poca incidencia en el sector secundario, podríamos citar los horarios laborales que tienen que aprovechar al máximo la luz solar, como los de verano y de invierno, o las jornadas intensivas y de mañana. En algunas actividades industriales varían las condiciones de trabajo dependiendo del factor clima (descansos, medios de protección de las inclemencias del tiempo, pluses por malas condiciones climáticas,...).

En el sector terciario su influencia es más grande que el secundario. El clima influye sobremanera en el sector de transportes marítimos y aéreos, servicios de protección civil ante catástrofes naturales (inundaciones,...), y sobre todo en actividades turísticas y de ocio (turismo de verano: playas, montaña; invierno: turismo de la nieve; deportes náuticos, montañismo, aeronáuticos,...).

Por otra parte, consideramos oportuno hacer mención a la *contaminación atmosférica*, pues afecta de modo directo a millones de personas de todo el mundo, y muy especialmente a aquellas que viven en grandes núcleos urbanos. Los efectos producidos por la contaminación atmosférica en estas zonas son muy variables, destacamos los siguientes: olores desagradables y deterioro general del medio ambiente; daños sobre la salud humana, con incidencia especial sobre el aparato respiratorio; reducción de la visibilidad; daños sobre la vegetación, pues muchos contaminantes atmosféricos como el etileno o los nitratos de peroxiacilio tienen un carácter marcadamente fitotóxico; daños sobre los animales, tanto por inhalación directa de los contaminantes como por ingestión de vegetales impregnados; daños sobre los materiales, el caso más conocido es el llamado mal de piedra.

A escala global debemos citar los efectos nocivos consecuencia de la lluvia ácida, la destrucción de la capa de ozono y el incremento del efecto invernadero.

CONCLUIMOS destacando la importancia del conocimiento de la naturaleza de los cambios climáticos, no solo por la necesidad humana de satisfacer su natural curiosidad, sino porque permitirá asentar las bases científicas para una previsión fiable a medio y largo plazo. La única decisión asumible en la actualidad es la de evitar la contaminación atmosférica en la medida de lo posible, por los efectos perniciosos y acaso irreversibles que pudiera generar. El futuro control del clima es hoy un objetivo quimérico, pero quizás sea un día factible para los especialistas en el estudio de la atmósfera.

Como referencias **BIBLIOGRÁFICAS** citamos las siguientes:

GOUROU y PAPY: *Compendio de Geografía General*. Edit. Rialp. Madrid, 1981.

BARRY y CHORLEY, R. J.: *"Atmósfera, tiempo y clima"* Edit. Omega, Barcelona, 1972.

TOHARIA, M.: *Tiempo y clima*. Edit. Saivat, Col. Temas clave, nº 14, Barcelona 1981

STRAHLER, A.: *"Geografía Física"* Edit. Omega, Barcelona, 1974.