

ANOTACIONES SOBRE EL CLIMA EUROPEO. SINGULARIDADES TERMOMETRICAS

José Jaime Capel Molina
Profesor titular de Geografía Física
Universidad de Murcia

“... Europa está parcialmente caldeada por la vecindad del Sahara, verdadera estufa del Mundo antiguo. Bajo la doble influencia de las corrientes marítimas y aéreas, la temperatura media del continente sube de tal modo, que en igual latitud aventaja en 5°, en 10° y hasta 15° la de las demás partes del Globo. En ninguna, ni aún en las costas occidentales de la América del Norte, las isothermas acercan más sus curvas a la zona polar; en las diversas comarcas de la Europa Occidental se disfruta de un clima tan dulce como el de las costas americanas a 1.500 y 2.000 Km más cerca del Ecuador...”

(Eliseo Reclus, 1888)

Entre los territorios continentales que conforman las tierras emergidas, Europa es el menos amplio, pues en realidad constituye una península del continente asiático. No obstante los casi cerca de 10 millones de Km² de esta apófisis occidental permiten distinguir diferencias climáticas de entidad singular. Atravesada por el Círculo Polar en su extremo septentrional, la mayor parte de su territorio se emplaza en los dominios templado y frío; si las tierras meridionales mediterráneas apenas si alcanzan los 36° N (Tarifa, 36° 00' N, Eraklion, 35° 21' N), el territorio más septentrional de Noruega, rebasa el paralelo 70° N (Vardö, 70° 22' N, Cabo Norte, 71°) lo que redundaría en un déficit anual de radiación (balance de radiación negativa). A pesar de ello, la temperatura media permanece constante, por mecanismos geográficos que se adicionan al entrar en juego los cambios zonales, meridianos, verticales de las masas de aire, corrientes marinas, perturbaciones ciclónicas, desviaciones monzónicas, que equilibran el balance energético: continente, océano y atmósfera.

Europa participa de unos rasgos comunes que, a su vez, pertenecen a un ámbito geográfico más amplio que se expande al Este de los Urales. La singularidad de este ámbito se debe a la combinación de diversos factores, de tipo general unos, y de carácter más específico otros. Entre los cuales, destacan, la latitud, la ubicación del conjunto entre el Atlántico y la gran masa continental de Asia, la presencia de aguas frías del océano Glacial Artico, el rosario de mares casi cerrados de aguas cálidas y altas concentraciones salinas por la extremidad meridional, la anomalía térmica positiva que provoca la llegada de la corriente marina cálida del Golfo (ramal subsecuencial desprendido de la corriente cálida Nortecuatorial del Atlántico). Entre los factores locales resaltan el alzamiento de alineaciones montañosas en sentido meridiano: los Alpes Escandinavos, a lo largo de todo el frente marítimo noroccidental del territorio, que mitigan la influencia marítima, o bien los Urales a lo largo de casi todo el flanco oriental continental, disminuyendo la incidencia continental. Y sobre todo, las grandes cadenas de montañas alpinas del sector meridional y centro, están dispuestas —grosso modo— en sentido zonal, posibilitando la entrada de la influencia atlántica que alcanza los Urales y el Cáucaso.

La disposición del relieve, alternando bajas llanuras, adustas mesetas, vastas depresiones, con ámbitos de montaña media, alta y baja que pueden situarse indistintamente, en umbrías y solanas. Las superficies acuáticas permanentes o temporales que pululan las altas latitudes, como consecuencia de grandes aparatos fluviales, lagos y enclaves pantanosos, actúan como reguladores

térmicos. La oceanidad encuentra un reforzamiento sobre el propio continente por la contribución de la hidrología continental. La densa cobertura vegetal del sector Oeste y Norte europeos tiene efectos amortiguadores comparables a los de la oceanidad en el solsticio estival y meses limítrofes (mayo a octubre).

La pertenencia de Europa a los dominios templado y frío, preferentemente, con su configuración topográfica abierta ampliamente al Atlántico —fuente (manantial) principal de humedad— le sitúa en una zona privilegiada para la circulación zonal del Oeste que gobierna en los sectores oeste, norte y centro de Europa a lo largo del año; no así, en cambio, ocurre en su borde meridional (riberas del Mediterráneo, Negro, Azov y Caspio) en que si bien es patente la circulación de Poniente en invierno, primavera y otoño, ésta es sustituida por la de Levante en verano, en superficie —arranque del alisio— a consecuencia del desplazamiento hacia latitudes más altas de los anillos circulatorios de la tierra. La circulación del Oeste, normativo de estas latitudes, se caracteriza por adentrar en el territorio aire húmedo y fresco que acompaña al trasiego de las perturbaciones del frente polar y frente polar derivado que se desplazan a Europa a través del Atlántico Norte, ocasionando a su paso los períodos de tiempo lluvioso más perturbado, responsables de la mayoría de las precipitaciones. La circulación de Levante (NE, SE y E) en verano producen sequedad, temperaturas anormalmente elevadas y cielos poco nubosos por efecto foehn (etesios en Grecia y Egeo; Nortes en el Adriático; Levantes en el Mediterráneo occidental y España; Nortadas en Portugal; alisio en Madeira y Canarias).

El clima de Europa, interesante por la variedad de gamas que implicaría el perfil articulado de sus costas, su débil altitud media, su emplazamiento entre mares diversos, su apertura hacia la influencia que directamente llega del Atlántico y Artico, su ubicación en las zonas templada y fría gobernadas por la circulación de los Ponientes, etc., depende fundamentalmente de las masas de aire que procedentes del Atlántico atra-

viesan Gran Bretaña, Portugal, Francia, Mar del Norte, Báltico, Europa central, la gran llanura hasta los Urales y, de las que se forman o evolucionan en el Artico, Siberia, norte de Africa, Mediterráneo, Mar Negro, cuenca arálica u Oriente Medio. El paso de esas masas de aire que tienen una humedad, temperatura y presión específica, es lo que origina el tiempo frío o de calor, de precipitación o de soleamiento del territorio. Y esas masas de aire dirigidas y canalizadas por los centros de acción atmosféricos que la corriente en chorro de las capas altas tiraniza, tendrán unos caracteres diferentes, según su procedencia sea del Atlántico, del Artico, del Mediterráneo y norte de Africa, Mar Negro, Siberia o Asia central y conservarán sus características originarias o se habrán modificado, según lleguen rápidamente de su lugar de origen o se hayan detenido en un lento avance hacia el espacio europeo.

Hemos utilizado los datos que ofrecen las normales estadísticas que aparecen en la obra "Handbuch Ausgewählter klimastation der Erde" de Manfred J. Müller, Auflage, Trier, 1980, con 435 observatorios de Europa, Así mis- "Normales climatologiques (CLINO) relatives aux stations climat et climat ships pour le période 1931-1960", WMO/OMN n.º 117, 1982, Gèneve, para algunas estaciones de apoyo. Nos referimos a temperatura del aire, dentro de la garita meteorológica y a 1,5 metros sobre el suelo.

Régimen térmico

El viejo continente europeo emplazado entre 36° y 72° N, dentro, pues, de las zonas Templada y Fría de la tierra, está sometido a los vientos del Oeste en el decurso del año y las perturbaciones asociadas a la ondulación del frente polar. La temperatura media anual muestra valores uniformes en los mares cerrados periféricos, relativamente bajos en el Mar Negro (14° a 10°) y Mediterráneo (19° a 14°) y muy bajos en el Báltico (8° a 2°). La fachada oceánica atlántica presenta valores poco uniformes debido al extenso gradiente latitudinal, oscilando entre 18,3° de Cádiz (36° N) y 2,9° de Tromsø (70° N). El litoral

oceánico ártico muestra las temperaturas más bajas del continente: 0,1° en Murmansk, -0,6° en Arcángel y -3,9° en Narjan Mar.

La temperatura disminuye según avanzamos en dirección W-E, hacia el interior de la llanura y ganamos longitud oriental. Así, *a lo largo del paralelo 60° N*, se observan los siguientes valores: 7,2 en Lerwick (1° 10' W), 7,8° en Bergen (5° 19' E), 5,9° en Oslo (10° 44' E), 5,4° en Mariehamn (19° 54' E), 4,8° en Helsinki (24° 55' E), 4,2° en Leningrado (30° 18' E), 2,4° en Wologda (39° 52' E), 0° en Serow (60° 32' E). *Avanzando de oeste a este, a través de los 50° N*, se anotan: 11,6° en St. Mary's (6° 18' W), 10,4° en Boulogne-Sur-Mer (1° 36' E), 9,9° en Frankfurt (8° 39' E), 7,9° en Praga (14° 25' E), 7° en Kiew (30° 27' E), 6,6° en Charkow (36° 17' E) y 4,2° en Turgai (63° 30' E).

En dirección Oeste-Este se acrecienta la continentalidad de Europa, a la que se agrega la propia de Asia. Igualmente la temperatura disminuye en sentido planetario de Sur a Norte, al mismo tiempo que aumenta la oblicuidad de la radiación solar al ganar latitud: 18,6° en Iraklión, 14,9° en Alexandropolis, 11,1° en Bukarest, 6,2° en Suwalki, 5,6° en Inari, 4,8° en Helsinki, 2,3° en Oulu y -3° en Inari.

Matices Regionales

Son diferenciables regiones térmicas con peculiares características:

Sector Litoral Ártico. Muestra los valores más bajos del continente, con una temperatura media anual generalmente inferior a 0° C y valores positivos en el sector más occidental. Arcángel emplazado en el delta del Dvina anota -0,6°, Narjan Mar en el delta del Pechora registra -3,9°, Murmansk y Vardö registran 0,1° y 1,6°, respectivamente.

Sector Septentrional de la Fachada Oeste Atlántica, Mar del Norte y Mar Báltico. Con valores de la temperatura entre 3° y 10°. Registrándose 2,9° en Grimsey y Tromsö, 5,1° en Reykjavik, 7,8° en

Bergen, 6,6° en Estocolmo, 8,7° en Edimburgo, 9,9° en Ostende, 10,7° en Londres.

Sector Meridional de la Fachada Oeste Atlántica. Con valores térmicos entre 10° y 18°. Anotándose 10,8° en Plymouth y Brest, 12,3° en Bordeaux, 13,9° en Santander y La Coruña, 14,4° en Oporto, 16° en Lisboa, 18,3° en Cádiz.

Mar Mediterráneo. Con cifras moderadamente altas, oscilando entre 19° y 15°. Observándose 13,5° en Venecia, 14,2° en Marsella, 15,6° en Roma, 17,2° en Korfú, 17,8° en Atenas, 18,5° en Málaga, Naxos y Samos, 19,7° en Famagusta (Chipre).

Mar Negro y Mar de Azov. Con valores entre 8° y 14° C. Registrándose 8,4° en Rostow, 9,6° en Odessa, 10,9° en Constanza, 14° en Sotschi.

Penínsulas del Flanco Sur Mediterráneo (Ibérica, Itálica y Balcánica). Con valores entre 10° y 18° C. Así se anotan 10,5° en Soria, 13,9° en Madrid, 18,8° en Sevilla, 14,4° en Florencia, 16° en Trikala, 11,7° en Thessalonica.

Península Escandinava. Con valores entre 8° y -2°. Anotándose 8° en Malmö, 5,9° en Oslo, 2,9° en Ostersund, -1,4° en Riksgränsen, -2,3° en Karajjok.

Llanura de Europa Central y Occidental. Los promedios termométricos están comprendidos entre 11° y 7°. Así se observan 10,4° en París; 9,9° en Bruselas; 8,9° en Berlín; 8,1° en Varsovia; 6,2° en Suwalki.

Llanura de Europa Oriental. Se anotan temperaturas entre 7° y 0°. Se registra 7° en Kiew, 3,6° en Moscú, 1,4° en Kirow, 0,3° en Syktywkar.

Cordilleras Alpinas. Se anotan valores negativos. El observatorio de Pic-du-Midi registra -1,2° y -6° anota Sonnblick.

Marcha anual de la temperatura media

Hay que subrayar la marcada correlación que existe entre las isotermas representativas de la

marcha anual de la temperatura de los observatorios de la franja costera atlántica, Mar Mediterráneo y Mar Negro (Ostende, Bergen, Málaga, Iraklión y Sotschi) por un lado, y de otro, entre aquellos observatorios del sector continental de la llanura europea (Budapest, Moscú) y Alta Montaña (Sántis y Pic-du-Midi).

Vardö en el litoral septentrional noruego --*Mar de Barents*-- es la estación meteorológica del continente más fría, sin tener en cuenta aquellos observatorios de altitud, sin que en ningún mes alcance los 10° y 9 meses en los cuales la temperatura media es inferior a 6° C, y por consiguiente, característico del clima frío polar oceánico. Promedios semejantes fuera del continente tienen lugar en el Norte de Islandia, observatorios de Grimsey y Raufarhöfn. Málaga en el extremo sur de España, es la estación más cálida europea, ningún mes la media desciende de 12,5°. Observatorios igualmente cálidos se emplazan en el Mediterráneo: La Valetta, Malata, Naxos, Iraklión.

En los observatorios de montaña se prolonga el invierno y así en el intervalo de tiempo con temperaturas medias inferiores a 6° C se dilata; extendiéndose a los 12 meses del año al norte del paralelo 45° N en altitudes superiores a los 2.500 m, como acontece en Sántis, estación suiza situada a 2.500 m. Y por el contrario suele aparecer algún mes por encima de los 6° C, al Sur del paralelo 45° N hasta altitudes de 3.000 m, como sucede en Pic-du-Midi (Pirineos) a 2.860 m.

Rasgos Marítimos en el Cuadro Térmico de Europa

La influencia marítima alcanza a la mayor parte del territorio europeo, aunque como es lógico, se acentúan mayormente en la franja costera meridional y occidental. Por un lado, el mes más frío para el continente es enero, retrasándose a febrero en el sector más oceánico --Mar del Norte, Mar de Noruega y Mar de Barents-- y, de otra parte, el mes más cálido es agosto en el Mar Mediterráneo, Mar Negro, costas atlánticas

de España, Portugal, Francia, Irlanda, Bélgica, Holanda, sectores de Gran Bretaña y Alemania, mostrando un retraso con relación a las zonas continentales del interior, que lo trasladan a julio.

Hay que hacer la distinción entre islas, litoral, zonas bajas, y las extensas superficies continentales del interior, por otro lado.

Areas litorales. Tanto en el Mar Mediterráneo como en el Mar Negro y Atlántico, agosto muestra una superioridad térmica respecto al resto del año; en algunos puntos costeros se adelanta a julio como acontece, entre otros, en Barcelona (24,4°), en la costa norte del Adriático, Split (25,6°), Venecia (23,1°), en la costa rumana, Constanza (22,2°) o rusa (22,1°) en Odesa, costas del Mar de Noruega, Bergen (15°), Skrova (13,8°). El estudio conciso de los datos confirman que mientras que en los observatorios de los sectores Oeste y Norte del Mar Negro presentan el máximo en julio, en el sector oriental el máximo se traslada a agosto como revela el observatorio soviético de Sotschi. El máximo térmico suele atrasarse a febrero en el litoral, islas y archipiélagos del océano Atlántico, sector más occidental del litoral del Mar de Barents (Vardö, Murmansk, Kem), Mar Báltico (Kopenhagen, Visby, Marichamn) y en puntos aislados del Mar Mediterráneo (Ibiza, Gibraltar). El mínimo se registra en enero en la cuenca mediterránea, litoral del Mar Negro, Mar de Azov, sector oriental del Mar de Barents.

Areas Continentales. Tanto en el interior del subcontinente ibérico (P. Birot), Lombardía, Francia, cuenca del Danubio, cuenca del Rhin, cuenca del Oder, cuenca del Vístula, como en la vasta llanura rusa, el máximo se aproxima al solsticio estival, julio (Madrid, Milán, París, Berlín, Budapest, Praga, Varsovia, Ufa, Moscú, Sykkwkar, etc.).

En enero culminan las temperaturas más bajas en todos los observatorios de la gran llanura europea y zonas montañosas del interior. En cuanto a los observatorios de montaña, Sántis

muestra el máximo estival en julio (5,6°), el observatorio del Pic-du-Midi lo anota también en julio (7,1°). El mes más frío suele ser febrero y a veces compartido con enero, en estrecha relación con la dinámica atmosférica. Durante el mes de febrero tiene lugar una mayor frecuencia de irrupciones meridianas de aire polar, con una mayor incidencia en las capas medias de la atmósfera que en superficie. El frío acumulado en la cuenca Artica (durante la noche boreal) muestra un gran actividad con fuertes pulsaciones septentrionales que avanzan hacia latitudes subtropicales.

En cuanto a la desviación media absoluta de las temperaturas medias mensuales manifiestan valores más elevados en la gran llanura, en particular en el sector oriental, desde el Vístula y Bajo Danubio hacia el Este (Montes Urales), que en los flancos litorales del Mar Negro, Mar Mediterráneo y Océano Atlántico. Lo que evidencia una mayor participación de las influencias marítimas, frente a las áreas del interior.

Si ponemos en relación los observatorios de Ostende, e Iraklión (Atlántico y Mediterráneo, respectivamente) por un lado, de clara influencia marítima y Moscú, por otro, de vocación continental, y analizamos el ciclo anual de la temperatura media, se pueden deducir resultados muy significativos.

En *Ostende*, a partir de febrero se distingue nítido el lento y paulatino aumento de las temperaturas, veloz a partir de abril, para alcanzar el máximo en agosto (17°). El calentamiento en la primera mitad del año, se realiza con más lentitud que el enfriamiento en la segunda mitad, el cual se torna, en líneas generales, rápido a partir de septiembre, siendo más fuerte el descenso térmico de octubre a noviembre (4°) y más lento en los meses invernales —diciembre, enero y febrero— en los que se alcanzan las mínimas temperaturas.

En *Iraklión*, a partir de enero se aprecia el aumento térmico muy lento en febrero y marzo, rápido de abril a junio, alcanzando en agosto el máximo (25,6°). Igualmente el ascenso termométrico en el primer semestre del año se lleva a cabo con más lentitud que el enfriamiento en el segundo semestre; siendo el descenso más apreciable de noviembre a diciembre (3,2°). El aumento más ostensible de la temperatura acontece de mayo a junio (4°).

En *Moscú*, a partir de enero las temperaturas aumentan para alcanzar el máximo en julio (17,8°). El calentamiento también aquí, en la primera mitad del año, se lleva a cabo con más lentitud que el enfriamiento en la segunda mitad, el cual se desarrolla velozmente a partir de septiembre, siendo la caída más brusca de octu-

SECTOR LITORAL MEDITERRANEO Y MAR NEGRO

Observatorios	Latitud	Mes más cálido	Mes más frío
Iraklión	35° 21' N	25,6° (agosto)	12,3° (enero)
Gibraltar	36° 06' N	24,4° (agosto)	12,4° (febrero)
Atenas	37° 58' N	27,6° (julio)	9,3° (enero)
Ibiza	38° 45' N	25,2° (agosto)	10,7° (febrero)
Limnos	39° 53' N	25,7° (agosto)	8,3° (enero)
Nápoles	40° 51' N	25,0° (agosto)	9,0° (enero)
Barcelona	41° 24' N	24,4° (julio)	9,4° (enero)
Split	43° 31' N	25,6° (julio)	7,8° (enero)
Sotschi	43° 35' N	23,0° (agosto)	5,7° (enero y febrero)
Konstanza	44° 10' N	22,2° (julio)	-0,8° (enero)
Venecia	45° 27' N	23,1° (julio)	3,0° (enero)
Odessa	46° 29' N	22,1° (julio)	-2,8° (enero)

SECTOR LITORAL ATLANTICO Y BALTICO

Observatorios	Latitud	Mes más cálido	Mes más frío
Cádiz	36° 32' N	24,5° (agosto)	12,3° (enero)
Lisboa	38° 43' N	22,5° (agosto)	10,8° (enero)
Biarritz	43° 28' N	19,9° (agosto)	7,6° (enero)
Cherbourg	49° 39' N	16,8° (agosto)	6,3° (febrero)
Valentia	51° 56' N	15,4° (agosto)	6,8° (febrero)
Ostende	51° 14' N	17,0° (agosto)	3,1° (febrero)
Kopenhagen	55° 41' N	17,8° (julio)	-0,1° (febrero)
Tiree	56° 30' N	13,9° (agosto)	5,2° (febrero)
Bergen	60° 12' N	15,0° (julio)	1,3° (febrero)
Hoyvik	62° 02' N	11,4° (agosto)	3,5° (febrero)
Skova	68° 09' N	13,8° (julio)	-1,3° (febrero)

SECTOR LITORAL ARTICO (MAR DE BARENTS)

Observatorios	Latitud	Mes más cálido	Mes más frío
Arcángel	64° 30' N	15,6° (julio)	-12,6 (enero)
Kenn	65° 00' N	14,3° (julio)	-10,9 (febrero)
Murmansk	68° 58' N	12,8° (julio)	-9,9 (febrero)
Narjar Mar	67° 39' N	12,0° (julio)	-17,3 (enero)
Vardö	70° 22' N	9,8° (agosto)	-5,3 (febrero)

SECTOR CONTINENTAL

Observatorios	Latitud	Mes más cálido	Mes más frío
Madrid	40° 25' N	24,2° (julio)	4,9° (enero)
Sofía	42° 42' N	21,3° (julio)	-1,7° (enero)
Belgrado	44° 48' N	22,5° (julio)	-0,2° (enero)
Milán	45° 28' N	24,1° (julio)	2,0° (enero)
Budapest	47° 31' N	22,2° (julio)	-1,1° (enero)
Viena	48° 15' N	19,9° (julio)	-1,4° (enero)
París	48° 58' N	19,0° (julio)	3,1° (enero)
Berlín	52° 58' N	18,5° (julio)	-0,6° (enero)
Ufa	54° 45' N	19,0° (julio)	-14,6° (enero)
Kirow	57° 39' N	18,0° (julio)	-14,4° (enero)
Syktwkar	61° 40' N	16,6° (julio)	-15,2° (enero)

bre: a noviembre (6,4°), y más suave de diciembre a enero (2,3°). El aumento más rápido de la temperatura acontece de marzo a abril (8,7°).

Dado que enero (Moscu, Iraklión) y febrero (Ostende), y, agosto, (Ostende, Iraklión) y julio (Moscu) son los meses más fríos y cálidos, corres-

pondientemente, las curvas descienden en la segunda mitad del año con más rapidez que ascienden en la primera, quedando patente en la marcha anual de la temperatura una asimetría. El otoño es más cálido que la primavera en los tres observatorios; ello se explica por la influencia del régimen térmico de las aguas superficiales del

Atlántico y Mediterráneo y no por la radiación. Habría que desplazarse al sector más oriental de la Unión Soviética (Península de Kamchatka, bajo curso del río Amur) para encontrar observatorios en los que la primavera muestre su superioridad térmica respecto al otoño, conforme a las leyes de la radiación.

Enero y julio

Es interesante analizar los mapas de isotermas en dos momentos del año de condiciones de temperatura tan dispares como son los solsticios de invierno y verano. Para tal fin vamos a introducirnos en la explicación de la distribución y caracterología de la temperatura en los meses de enero y julio.

Enero. Las temperatura más altas, por encima de los 10° C dominan al sur del paralelo 40° N en las costas atlánticas de Portugal (10,8° en Lisboa, 11,6° en Praia da Rocha) y España (12,3° en Cádiz), sector meridional del Mediterráneo Occidental (12,5° en Málaga y Gibraltar —en donde culminan las temperaturas más elevadas—, 10,8° en Ibiza, 10,2° en Palermo, 12,2° en Stromboli) y en el Mediterráneo Oriental (12,3° en La Valetta, 12,2° en Naxos, 12,3° en Iraklión, 11,4° en Famagusta).

En el Extremo Norte del Mediterráneo, existe verdadero invierno térmico, con 5,5° en Marsella, 3° en Venecia.

En las costas atlánticas, al norte del paralelo 50° N, la temperaturas descienden de los 6°. Aún Plymouth anota 6,2°, sin embargo Sout-

hampton registra 4,6°, Boulogne-sur-Mer, 4°, descendiendo a 3,3° y 3,1° en Edimburgo y Lerwick, respectivamente, caída de las temperaturas que se continúa más al norte: 1,5° en Bergen compartido con el observatorio de la isla de Vestmannaeyjar, 1,3° en Kristiansud, 0,2° en Vestervig.

Temperaturas negativas se anotan en la totalidad práctica de Islandia, costas de Noruega al norte de Trondheim (−2,2° en Bodö, −3,5° en Tromsö), en la casi totalidad de la Península de Escandinavia, Dinamarca, territorio oriental de Suiza, cuenca del Danubio y la dilatada llanura oriental del continente. Los registros más bajos se anotan en el extremo norte de Escandinavia (−15,5° en Karasjok, −15,3° en Pajala) y al oriente del meridiano 50° E (−15,2° en Syktywkar, −17,2° en Turgai, −17,3° en Najar Mar).

Es muy llamativo la disimetría Este-Oeste observada en el Mar Negro. Siendo mucho más cálida la vertiente oriental que la occidental, en donde llegan a registrarse temperaturas negativas.

La anomalía térmica positiva en el sector litoral oriental del Mar Negro hay que explicarla en relación con la benéfica acción de los Ponientes (Oestes y Suroestes), por efecto de termostato que ejerce el mar; los vientos zonales se recalientan —tras un breve enfriamiento anterior, por su recorrido por Europa Central— a su paso por el mar y ocasionan temperaturas suaves en toda la costa correspondiente al sector oriental del Mar Negro, con chubascos de carácter orográfico.

MAR NEGRO

Vertiente Oeste			Vertiente Este		
Observatorios	Temperatura	Latitud	Observatorio	Temperatura	Latitud
Odessa	−2,8°	46° 29' N	Krasnodar	−2,1°	45° 02' N
Constanza	−0,8°	44° 10' N	Sotschi	−5,7°	43° 35' N
Varna	1,2°	43° 12' N	Kutaissi	−4,7°	42° 16' N

El aumento planetario de la temperatura en la dirección Norte-Sur, es por consiguiente de $27,8^{\circ}$, o sea $0,8^{\circ}$ C por grado de latitud. Faltan en Europa estaciones meteorológicas situadas en las cumbres de las cordilleras que surcan el continente; los registros de observaciones meteorológicas más elevadas tienen lugar en los Alpes Austríacos, "Alto Tauer" en Sonnblick a 3.107 m y que ofrece con $-13,3^{\circ}$ de media en enero el valor más bajo de montaña europea, combinándose la altitud y ubicación continental. La temperatura media más baja del continente se registra en Najar Mar en el delta del Pechora a 67° N, con $-17,3^{\circ}$ C.

Julio. Las isotermas, grosso modo, siguen un trazado zonal orientándose según los paralelos. Incurvándose en las proximidades de la fachada oeste atlántica y ello a consecuencia de la presencia de aguas oceánicas con temperaturas mucho más frescas que las observadas en la llanura continental. Combinándose un doble efecto: la intensa radiación sobre el continente y de otro la acción de termostato del océano. El agua es la sustancia de mayor calor específico en sentido no termodinámico de la expresión, sino referente a que puede recibir grandes cantidades de energía solar (caldeándose muy poco) en el solsticio estival, y de enfriarse, en invierno, muy lentamente. De ahí que en la vertiente atlántica, encontramos la isoterma de los 18° en La Coruña ($43^{\circ} 22' N$), en Reims ($49^{\circ} 18' N$), asciende a $54^{\circ} N$ en la costa báltica —Greifswald y Gdynia— y remonta la estepa rusa hasta la ciudad de Perm ($57^{\circ} 55' N$).

A latitudes tan diferentes como Brest ($48^{\circ} 27' N$) y Arcangel ($64^{\circ} 30' N$) se registran idéntica temperatura ($15,6^{\circ}$), a consecuencia de la continentalidad en la estación soviética y de la oceanidad en la francesa.

Las temperaturas altas por encima de los 24° , se refugian en todo el flanco sur del continente, desde el Golfo de Cádiz, hasta la cuenca baja del río Ural. Extendiéndose por la mitad meridional de la Península Ibérica, costa mediterránea, Islas Baleares, Cerdeña, Sur de Italia, Sicilia, cos-

tas del sur de Yugoslavia, Albania, Grecia, Bajo Volga, Ural y Mar Caspio. Los valores más altos de las temperaturas se refugian en Andalucía, $28,4^{\circ}$ en Córdoba, 28° en Sevilla, $28,4^{\circ}$ en Nicossia, (*Chipre*) y en Grecia, 28° en Larisa. El verano más fresco sin contar los observatorios de montaña, se registra en Islandia, $8,7^{\circ}$ en Raufarhöfn, $10,7^{\circ}$ en Holar, 11° en Akureyri, en el archipiélago de las Faeroes, $11,2^{\circ}$ en Hoyvik, septentrión de Noruega, $9,4^{\circ}$ en Vardö, $12,4$ en Tromsø y Península de Kola, $12,8^{\circ}$ en Murmansk.

El aumento planetario de la temperatura de Norte a Sur es de 19° , o sea de $0,5^{\circ}$ por grado de latitud, gradiente muy inferior al anotado en el solsticio invernal.

Temperatura máxima y mínima media

Las temperaturas máximas medias en el litoral de los mares de Azov, Negro, Mediterráneo, sector meridional atlántico y en las penínsulas del borde sur (Ibérica, Itálica y Balcánica) anotan valores elevados, frente al sector continental de Europa Central, Oriental, Península Escandinava, Islas Británicas, Islandia y litoral ártico, en donde tienen lugar las máximas más bajas: $-0,3^{\circ}$ en Najar Mar y $2,9^{\circ}$ en Murmansk. Los valores más elevados, superior a 25° se refugian en la depresión del río Guadalquivir, $25,1^{\circ}$ en Sevilla, y en Chipre, 25° en Nicossia y $26,1^{\circ}$ en Famagusta.

Las temperaturas mínimas medias mensuales presentan valores suaves en la cuenca mediterránea, (entre 10° y 16°), $13,7^{\circ}$ en Gibraltar, 11° en Nápoles, $10,1^{\circ}$ en Venecia, 14° en Atenas, $14,3^{\circ}$ en Málaga, $15,7^{\circ}$ en Naxos y $16,1^{\circ}$ en La Veletta (Malta). No obstante cuando nos retiramos de las costas y nos introducimos en el interior de las penínsulas mediterráneas, las mínimas medias descienden bruscamente por la acción combinada de altitud y continentalidad. Así en la Península Itálica se aprecia $8,7^{\circ}$ en Parma, $8,3^{\circ}$ en Potenza; en la Península Ibérica, se anotan $5,2^{\circ}$ en León, $4,4^{\circ}$ en Soria; en la Península del Peloponeso, Trípoli registra tan sólo $7,8^{\circ}$. Las mínimas medias son bajas al norte del paralelo

45° N, acentuándose en frío que hace descender el termómetro de los 0° en el interior de la Península de Escandinavia (-5,3° en Jokkmokk, -3,5° en Murmansk, -7° en Karasjov), estepa soviética al norte del paralelo 55° N y al oriente del meridiano 30° E (-0,8° en Kasan, -2,5° en Ufa, -8,4° en Najar Mar).

Temperatura máxima absoluta

Las temperaturas máxima absoluta han rebasado la frontera de los 30° a la sombra, a todo lo largo y ancho del territorio continental europeo. La excepción lo constituye para el período analizado el litoral septentrional y suroccidental de Noruega, dejando al margen las estaciones de montaña. Fuera del continente no han alcanzado los 30°, en sectores del litoral de Escocia, la mayor parte de Irlanda, los archipiélagos de las Horcadas, las Faeroes, las Shetland, e Islandia.

Las temperaturas máximas han rebasado los 40° en la Península Ibérica, Cerdeña, Sicilia, Malta, sur de Italia, Grecia, islas del Mar Egeo, Bajo Danubio y flanco meridional de la Unión Soviética. Destacan 46,7° en Nicossia; 46° en Córdoba y Coimbra, 45° en Granada, Larisa, Murcia y Campor Maior; 44° en Catania, y 43° en Turgai y Wolgograd. Máximas absolutas de 35° se extienden hasta las altas latitudes de Europa Oriental y Península Escandinava.

Los valores más bajos se refugian en el septentrion noruego (24° en Vardö), Islandia (20,2° en Reykhölar), Islas Orcadas, Islas Faeroes, Islas Shetland.

Los amortiguamientos de las máximas en dirección Este-Oeste es manifiesto desde el interior continental a los observatorios oceánicos. En las proximidades de los 50° N, se anotan 43° en Turgai y Wolgograd, 39° en Kiew, 37,2° en Praga, 36,8° en Luxembourg, 32,9° en Cherbourg, 31,1° en Plymouth y 27,8° en St. Mary's.

Temperatura mínima absoluta

Casi la totalidad del continente, islas y archipiélagos oceánicos han registrado temperaturas

inferiores o iguales a 0° C; únicamente la costa andaluza sur mediterránea ha quedado al margen de las temperaturas negativas (0,6° en Gibraltar, 0,2° en Almería) e islas a baja latitud del mediterráneo Oriental, Creta, Malta, Sákinthos (0,5° en Iraklión, 5° La Valetta).

Temperaturas muy bajas pueden afectar al Mediterráneo, en su ribera septentrional (-16,8° en Marsella, -13,6° en Trieste, -9,4° en Venecia). En el *litoral del Mar Negro y Mar de Azov*, las mínimas son extremadamente bajas a consecuencia de la continentalidad que le aporta la estepa soviética cubierta de nieve y hielo en el invierno, así se han registrado -23,5° en Varna, -24,7° en Constanza, -30° en Odessa, -14° en Sotschi, -33° en Rostow.

En el *litoral atlántico* hiela hasta en el extremo meridional del continente, Golfo de Cádiz (-1° en Cádiz, -4° en Oporto, -14° en Brest, -14,8° en Ostende, -13,5° en Bergen, -15,8° en Tromsø. Los archipiélagos del Atlántico Norte anotan temperaturas igualmente rigurosas (-22,9° en Akureyri, -17,2° en Cambridge, -8,9° en Shetland). En el litoral del *Mar Blanco y Mar de Barents*, se alcanzan temperaturas extremas (-51° en Najar Mar, -45° en Arcángel, -38° en Murmansk). En las zonas del interior de las *penínsulas mediterráneas del borde sur europeo*, la continentalidad traduce temperaturas muy bajas: Península Ibérica (-17,4° en León, -25° en Albacete, -30° en Calamocha de Teruel), Península Itálica (-14,4° en Parma y Milán), Península Balcánica (-23,5° en Kawala, -20,6° en Florina).

En la *llanura europea*, las mínimas se acentúan. París y Bruselas anotan -17° y -18,7°, respectivamente. Hamburgo anota -29°, -29,6° en Munich, -27,1° en Praga, -27,3° en Varsovia. En la cuenca del río Danubio se registra -30° en Bukarest, -25,5° en Belgrado. Las mínimas absolutas alcanzan un mínimo continental en la estepa rusa (-42° en Moscú, -45° en Kirow, -51° en Najar Mar). Temperaturas muy bajas se anotan en la Península Escandinava (-43,4° en Stensele, -47,2° en Karasjok).

Oscilación térmica

Un mayor acercamiento al régimen térmico de las temperaturas de Europa nos lo da los valores de la amplitud térmica anual. La carta muestra que los valores de la amplitud más bajos se localizan en la periferia atlántica por el papel regulador térmico que ejerce la gran masa oceánica y la influencia de los vientos del Oeste que aminoran especialmente las mínimas y en definitiva equilibran los contrastes térmicos (9° en La Coruña, Lerwick, 8,6° en Valentia, Tiree y 7,9° en Hoyvik).

La cuenca mediterránea presenta gradientes entre 12° y 20°. El Mar Negro ostenta amplitudes mayores por la continentalidad de sus costas que le proporciona la gran masa asiática (23° en Constanza, 24,9° en Odessa). El Mar Báltico presenta amplitudes diferentes entre su sector meridional (17,9° en Kopenhagen, 19,2° en Gdynia) y los más elevados de su flanco norte (27,4° en Harapanda), valores igualmente muy elevados se extienden por las costas del Mar de Barents (28,2° en Arcángel, 29,3° en Najar Mar).

Al este del meridiano de Praga la llanura europea muestra una continentalidad creciente, rebasando los 20°, al este del meridiano de Kiew los 25°, al este del meridiano de Pensa los 30°, llegando a 34,5° en Kuibschew y 41,4° en Turgai.

Las penínsulas mediterráneas muestran igualmente una continentalización de las temperaturas, a pesar de su ubicación marítima, según abandonamos las costas y avanzamos hacia su interior. En Italia se observan hasta 23° en Turín, 22° en Milán y Parma. En España, frente a cifras que oscilan entre 10° y 15° de la periferia marítima tanto atlántica como mediterránea, el interior anota registros superiores a 20° en la Meseta castellana. En Grecia, se anotan registros de 22,4° en Trikala.

La amplitud térmica se acrecienta de Oeste a Este, al ganar grados de longitud oriental en di-

rección al centro de Asia. A lo largo del paralelo 50° N se anotan: 9,1° en St. Mary's, 10,4° en Plymouth, 13,2° en Boulogne-Sur-Mer, 17,5° en Frankfurt, 19° en Hof, 20,5° en Praga, 22° en Kracovia, 25,2° en Kiew, 27,7° en Charkow, 33,8° en Wolgograd, 41,4° en Turgai.

Las amplitudes absolutas oscilan entre los valores muy moderados del litoral oceánico del NW de la P. Ibérica (36,6° en La Coruña), Irlanda (37° en Valentia, 27,8° en Shannon), archipiélago de las Faröes y Shetland (32,2° en Lerwick y Hovik) y los valores elevados del interior de la estepa rusa (83° en Ufa, 86° en Syktwall, 87° en Turgai y Serow).

Bibliografía

- CAPEL MOLINA, J. J. (1981): "Los climas de España". Oikos-tau, Barcelona.
- FLOHN, H. (1954): "Witterung und klima in Mitteleuropa". Hirzel, Stuttgart.
- FLOHN, H. y FANTECHI, R. (1984): "The climate of Europe: Past, Present and Future". Dordrecht, Boston (D. Reidel Publishing Compagny).
- GILES, B. D. y FLOCAS, A. A. (1984): "Aire temperature variations in Grece". Part 1. Persistence, trend, and fluctuations. Part 2. Spectral Analysis. *Journal of climatology*, 4 (5), pp. 531-539 y pp. 541-546.
- HANLE, B. y KALB, M. (1981): "Klimadaten von Europa". Deutscher Wetterdiens Offemabach del Main.
- JONES, H. E. y BUNGE, R. G. H. (1985): "A preliminary classification of the climate of Europe from temperature and precipitation records". *Journal of Environmental Management*, 20 (1), pp. 17-29.
- KENDREW, W. G. (1961): "The climates of the continents". London, New York.
- LINGOVA, S. (1983): "Distribution of solar radiation under mountainous conditions in Bulgaria". *Hidrologija i Meteorologija*, pp. 16-28.
- MANFRED J. MULLER (1980): "Handbuch Ausgewählter klimastation der Erde". Auflage. Trier.
- METEOROLOGICAL OFFICE (1962): "Weather in the Mediterranean". Her Majesty's Stationery Office, London.
- O. M. M. (1982): "Normales climatologiques (clino) relatives aux stations climat et climat ships pour le

pèriode 1931-1960". WMO/OMM, n.º 117, Genève.

SCHREIBER, D. (1985): "Das klima der Bundesrepublik Deutschland". Berichte zur Deutschen Landeskunde, 59 (1), pp. 25-58.

STEINHAUSER, F. (1971): "Atlas climático de Europa I. Mapas de temperatura y precipitación medias". OMM-UNESCO, Ginebra.

TENA, F. y TINAUT, D. (1986): "Solar radiation of Spain". *Journal of climatology*, 6 (1), pp. 53-68.

TOUT, D. G. (1985): "A note on the extremes of Spanish climate". *Weather*, 40 (1), pp. 15-19.

WALLEN, C. C. (1970): "Climates of Northern and Western Europe". V. VI., *World Survey of climatology*, Amsterdam, London, New York.

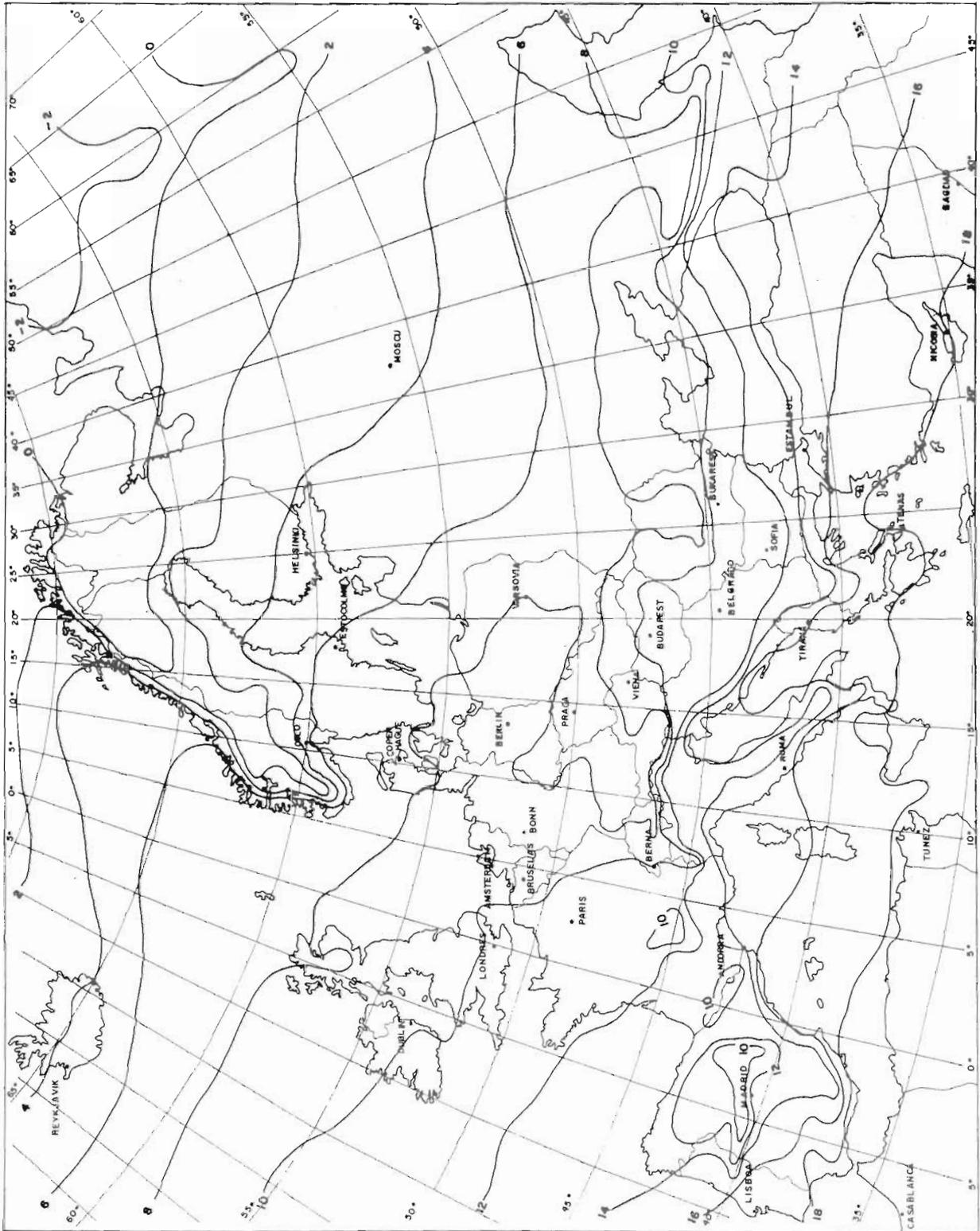


Figura 1.—Temperatura media anual. (EUROPA).

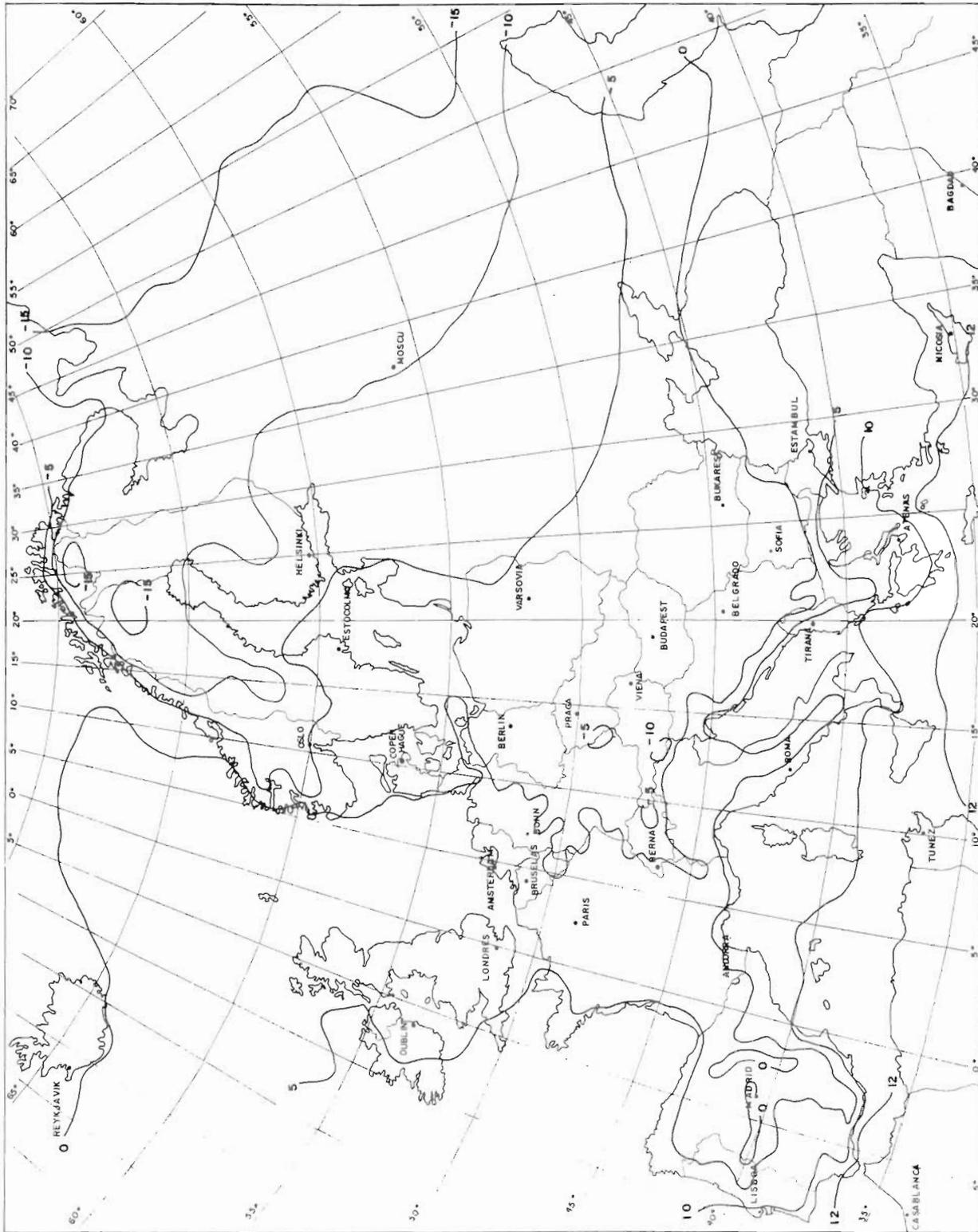


Figura 2.—Temperatura media de ENERO. (EUROPA).

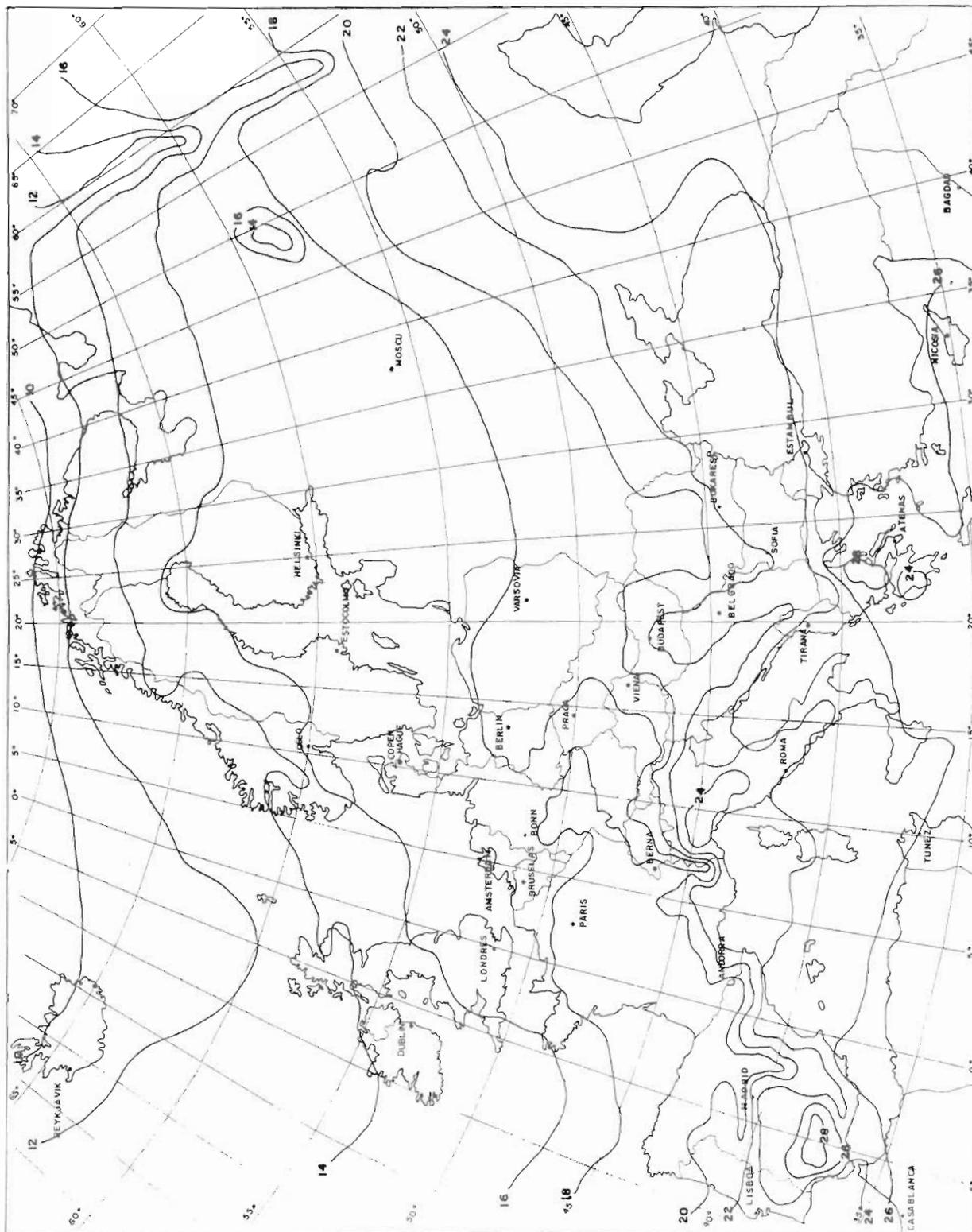


Figura 3.—Temperatura media de JULIO. (EUROPA).

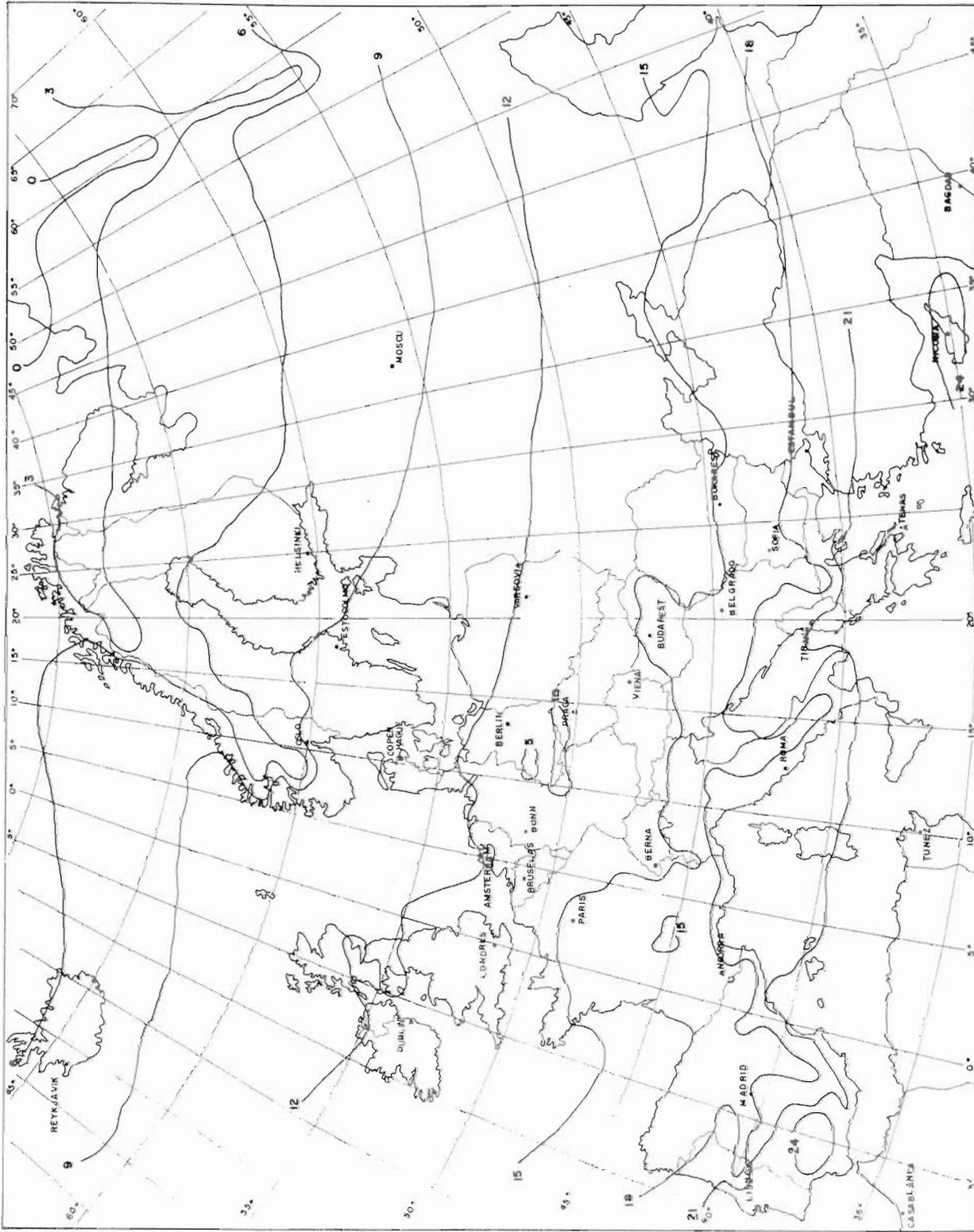


Figura 4.—Temperatura Máxima Media. (EUROPA)

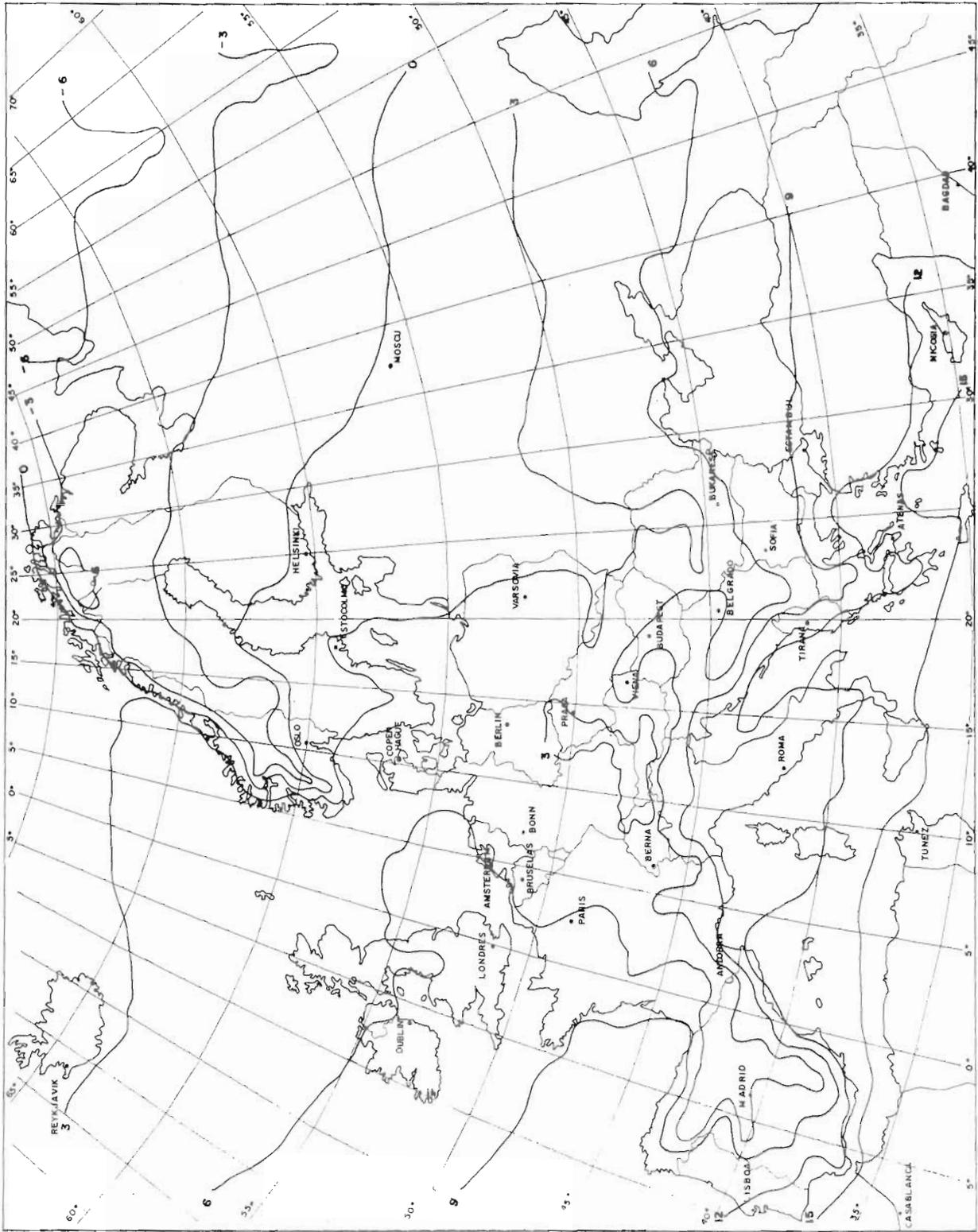


Figura 5.—Temperatura Mínima Media. (EUROPA).

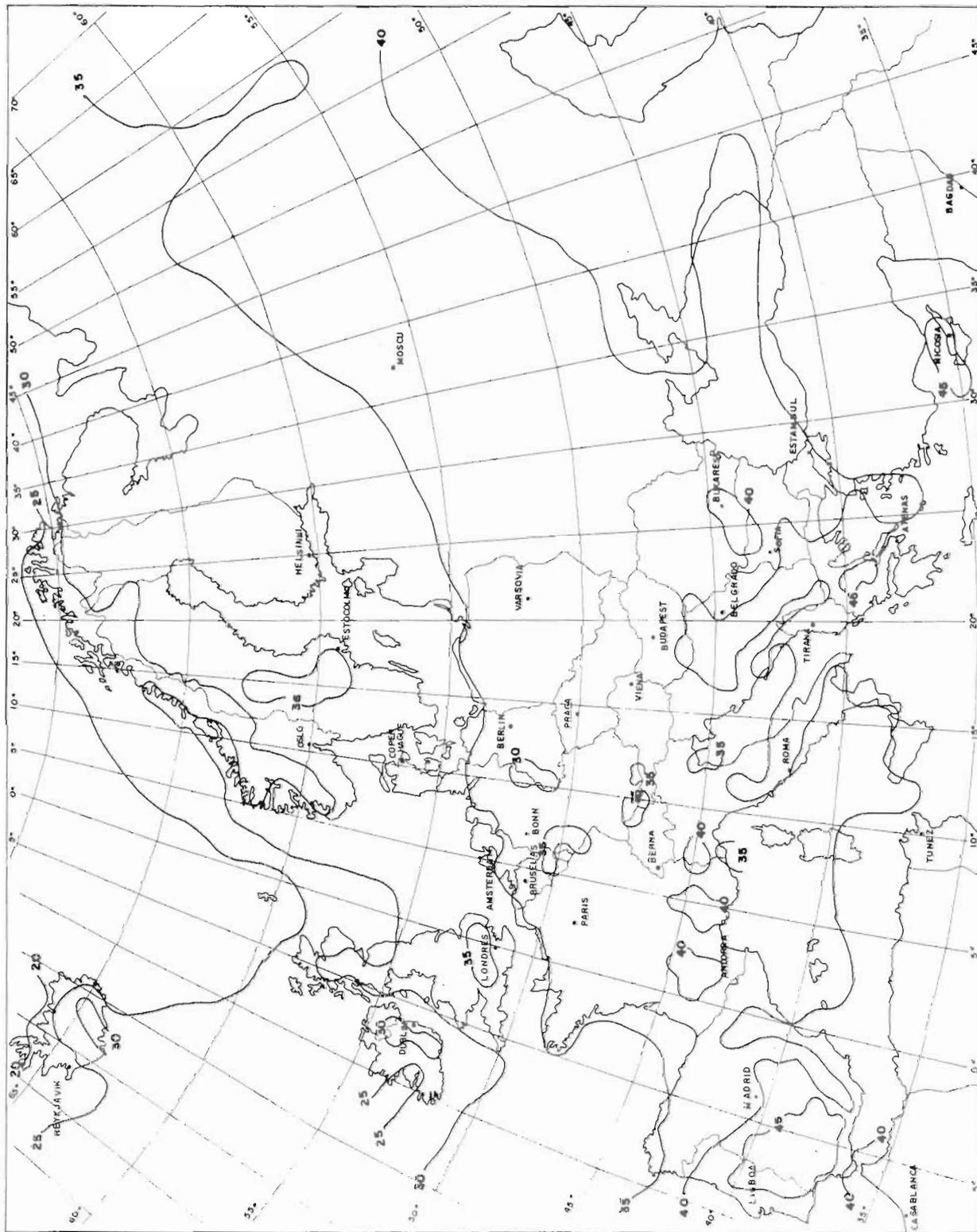


Figura 6.—Temperatura Máxima Absoluta. (EUROPA).

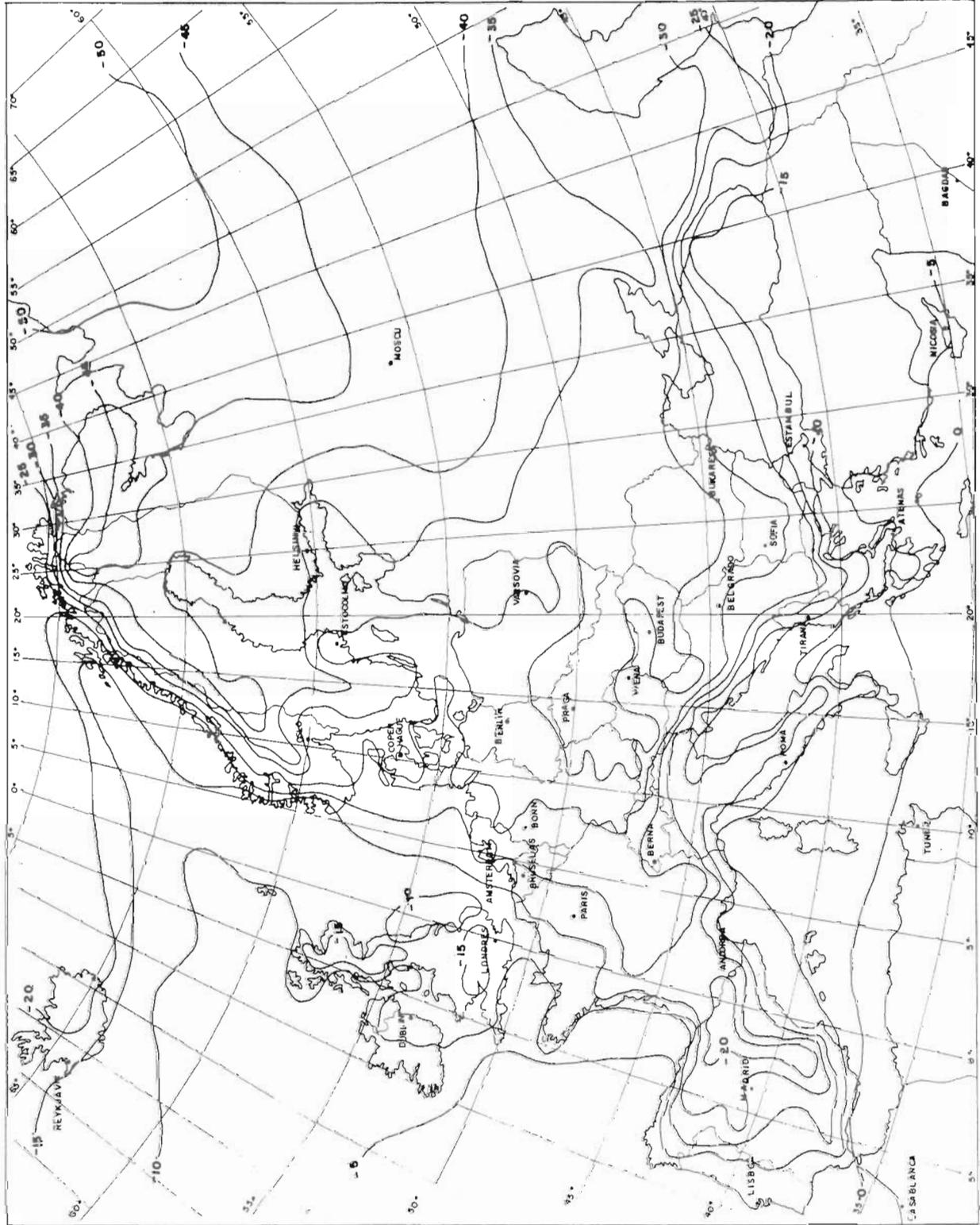


Figura 7.—Temperatura Mínima Absoluta. (EUROPA).

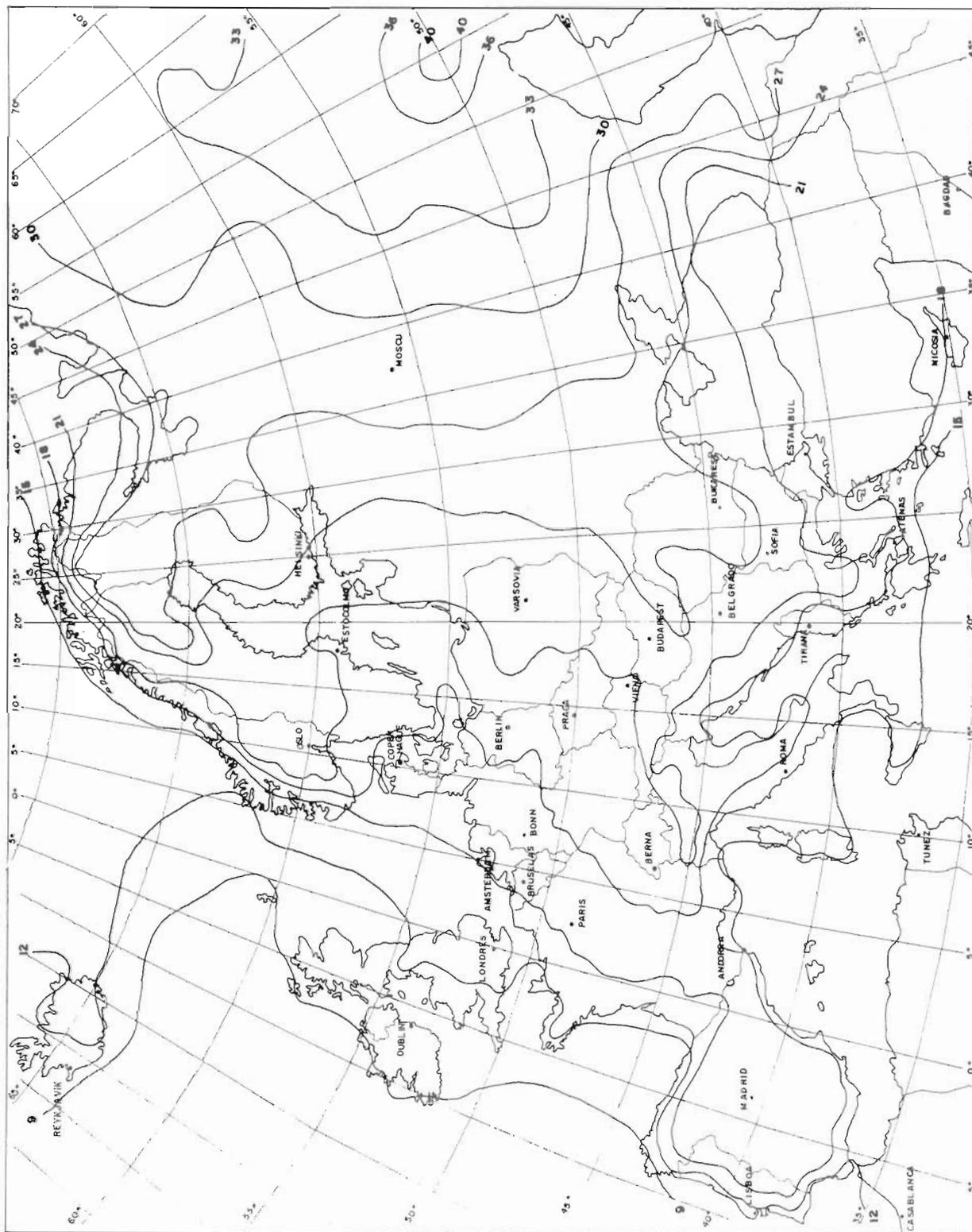


Figura 8. — Amplitud Térmica Anual. (EUROPA).

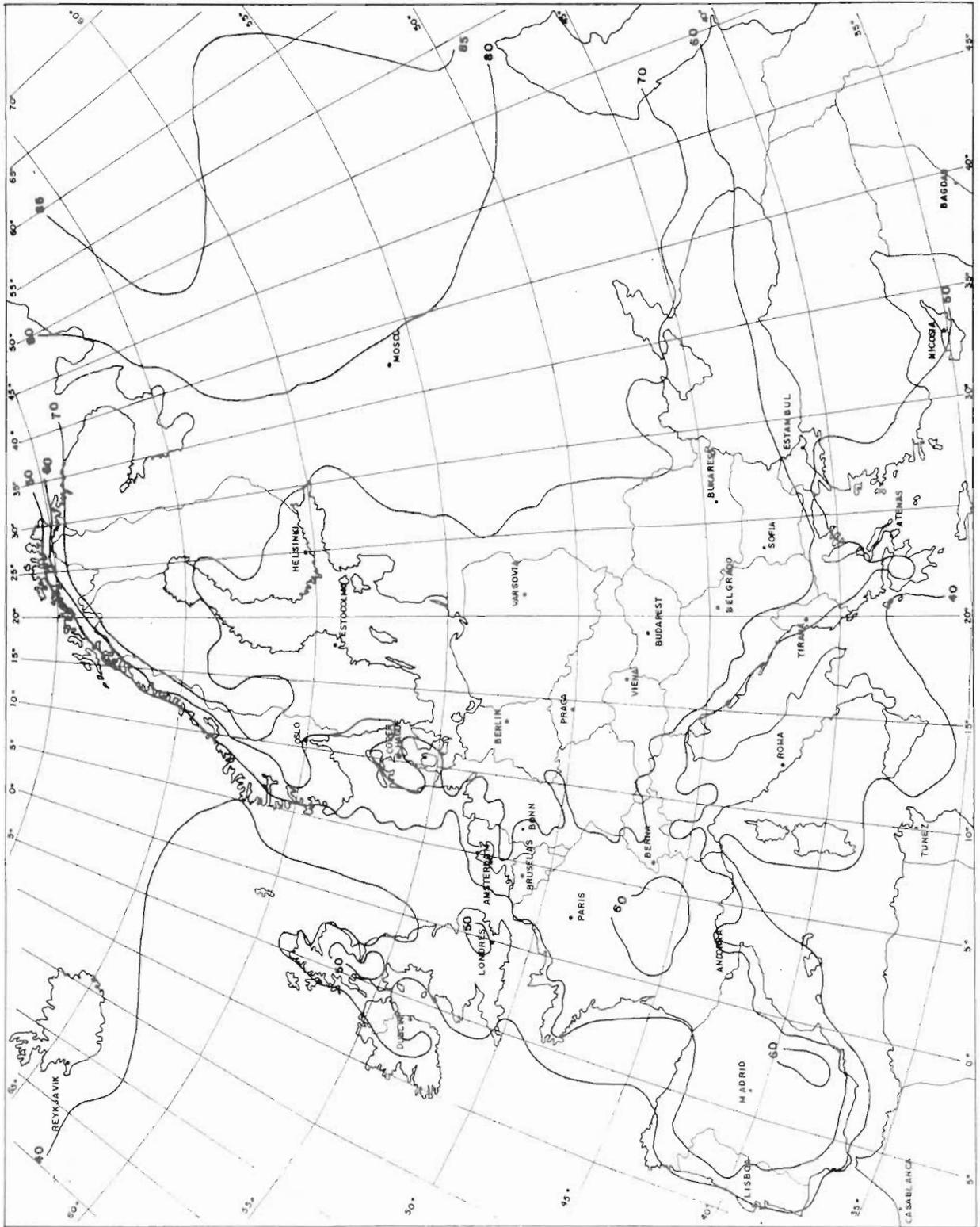


Figura 9. — Amplitud Térmica Absoluta. (EUROPA).