

CONTRASTES Y AFINIDADES CLIMATICAS ENTRE EL NORESTE Y SUROESTE DE LA PENINSULA IBERICA: CATALUÑA-ANDALUCIA ATLANTICA

Lorenzo García de Pedraza (meteorólogo)
y Carlos García Vega (geógrafo)

Preámbulo

España es un país de marcados contrastes climáticos.

Abarcando una latitud de seis grados y situada en la zona templada, está sometida a vientos variables que entran por sus costas y actúan sobre la atormentada geografía interior. Así, pues, en la periferia el clima es templado y húmedo, debido a la influencia moderadora del agua del mar, con débiles contrastes térmicos entre día-noche y verano-invierno. Por el contrario, las mesetas y cordilleras del interior dan lugar a un clima continental extremado, con acusadas oscilaciones de frío-calor.

En la Península Ibérica se presentan *cuatro* influencias definidas:

- 1.^a Del Atlántico proceden los temporales de lluvia asociados a los sistemas nubosos dirigidos en altura por el chorro polar o bien a las esporádicas incursiones ligadas al chorro subtropical. Esos temporales suelen durar varios días con lluvias persistentes y pequeños claros intercalados. Su época más normal es en otoño-invierno con vientos de alguno de los rumbos NW-W-SW.
- 2.^a En el Mediterráneo se puede asegurar que existen largos períodos de tiempo seco, despejado y caluroso. En los equinoccios, especialmente en otoño, se forman grandes nubes de desarrollo vertical, que en zonas costeras provocan intensos aguaceros

y diluvios. Las precipitaciones son cortas, pero torrenciales y fuerzan riadas e inundaciones. Los vientos que dan temporal mediterráneo en el Levante español son los del cuadrante NE-E-SE.

- 3.^a Del norte de Africa nos llegan con bastante frecuencia vientos cálidos y resecos de componente sur, procedentes de la zona del Sahara, que pueden traer polvo en suspensión, con visibilidad reducida por calimas. En anormales ocasiones, esos vientos pueden ser el vector propagador de nubes de langosta, que previamente llegaron a Marruecos y Argelia.
- 4.^a De Europa central nos llega, de tarde en tarde, aire polar o ártico de origen continental con vientos del N o del NE que, tras rebasar los Pirineos o la cornisa cantábrica, determinan «olas de frío» con gélido ambiente y grandes daños en zonas de bosques y huertas.

La circulación atmosférica es distinta según época del año. En el otoño dominan los vientos del E del Mediterráneo, en invierno y primavera los W del Atlántico, en verano los S de origen sahariano y en invierno los fríos del N procedentes de la zona septentrional y central de Europa. Esos vientos son los que influyen notablemente en la distribución de nubes, lluvias y sol a lo largo del año y de los años.

En este trabajo vamos a analizar los caracteres climáticos de dos regiones situadas en los extremos de una *diagonal imaginaria* que cruzase la Península de NE a SW (fig. 1). Así tendríamos:



Figura 1.—Mapa esquemático de la Península Ibérica. Una diagonal trazada de NE a SW une las dos zonas en estudio: (a) Area que comprende el litoral mediterráneo de Cataluña. (b) Area que corresponde al litoral atlántico de Andalucía

- a) *La franja mediterránea de Cataluña*, que limita al Norte con Francia. Comprende la cuenca hidrográfica del Pirineo oriental y las zonas litorales del golfo de Rosas, Costa Brava y Costa Dorada.
- b) *La zona andaluza del gran arco del golfo de Cádiz*, que limita al Oeste con Portugal. Comprende la zona baja de la zona del Guadalquivir y otros ríos menores de la vertiente subatlántica; también la zona litoral de la Costa de la Luz, con zonas de dunas y arena. Se trata, por tanto, de enfrentar entre sí la región de Cataluña, netamente mediterránea y con predominio de vientos del Este, con la región atlántica de Andalucía, con predominio del aire subtropical que traen los vientos del Oeste y Suroeste.

La configuración de las costas y de los sistemas orográficos que las respaldan tienen notable importancia sobre los flujos de viento, reforzando, cambiando o enmascarando el carácter originario de las masas de aire que allí llegan.

En Cataluña las montañas están muy próximas a la costa e incluso alcanzan hasta el mismo mar, como ocurre en el Costa Brava y de Garraf, donde los rebordes montañosos buzan en el agua.

En el gran arco atlántico del golfo de Cádiz la montaña está muy lejos del litoral y las tierras son bajas y arenosas, incluyendo la zona de marismas de la desembocadura del Guadalquivir. Solamente en Tarifa, ya en las proximidades del Estrecho, las montañas de la Penibética llegan al mar.

1. Zona de Cataluña

a) Síntesis geográfica

Nos referimos a la zona costera mediterránea comprendida entre el cabo de Creus y el delta del Ebro; por una parte, hasta encontrar luego por el interior la cadena costera catalana: sierras de Montsant, Montserrat, Montseny, Montnegre..., continuando después hacia las estribaciones del Pirineo.

Los ríos más destacados que desembocan en la zona son: Fluviá, Ter, Torderá, Besós, Llobregat, Foix, Gayá y Francolí.

En el litoral debemos destacar el incomparable golfo de Rosas, la zona acantilada de la Costa Brava y el tramo turístico de la Costa Dorada, donde destaca el gran arco del golfo de San Jorge, entre el delta del Ebro y cabo de Salou.

En la región aparecen las comarcas naturales de el Ampurdán, La Selva, el Panadés y el Priorato. Las importantes ciudades de Barcelona y Tarragona tienen notables puertos y Gerona aparece tierra adentro.

Los ríos tienen acusada pendiente con marcados escalones. Las zonas de cultivo se encuentran en la depresión litoral que va desde el Montseny al campo de Tarragona; también en la zona del delta de algunos ríos y en pequeñas vegas a lo largo de los cursos de agua. El desnivel de los ríos catalanes tuvo en el siglo XIX su aprovechamiento industrial para instalar un rosario de colonias fabriles que movían turbinas hidráulicas en la fabricación de tejidos, muy en particular en la red del Llobregat, el Ter y el Fluviá.

b) Caracteres meteorológicos

El área de Cataluña tiene neta influencia mediterránea, abierta a los vientos del NE-E-SE y alguna influencia atlántica, a cargo de los vientos del NW y W.

A la región pueden llegar temporales de lluvia de origen atlántico asociados a las borrascas del frente polar que se transfieren desde el Golfo de Vizcaya hasta la Baleares a través del valle del Ebro (fig. 2a). Los frentes estacan su nubosidad en las montañas del interior reforzando las lluvias a barlovento de la ladera occidental y llegando ya dislocados a las zonas costeras, donde los vientos del W presentan notable efecto *foehn*. Los meses de mayor frecuencia para los temporales procedentes del Atlántico son de noviembre a marzo.

Los temporales de lluvias más copiosas en la

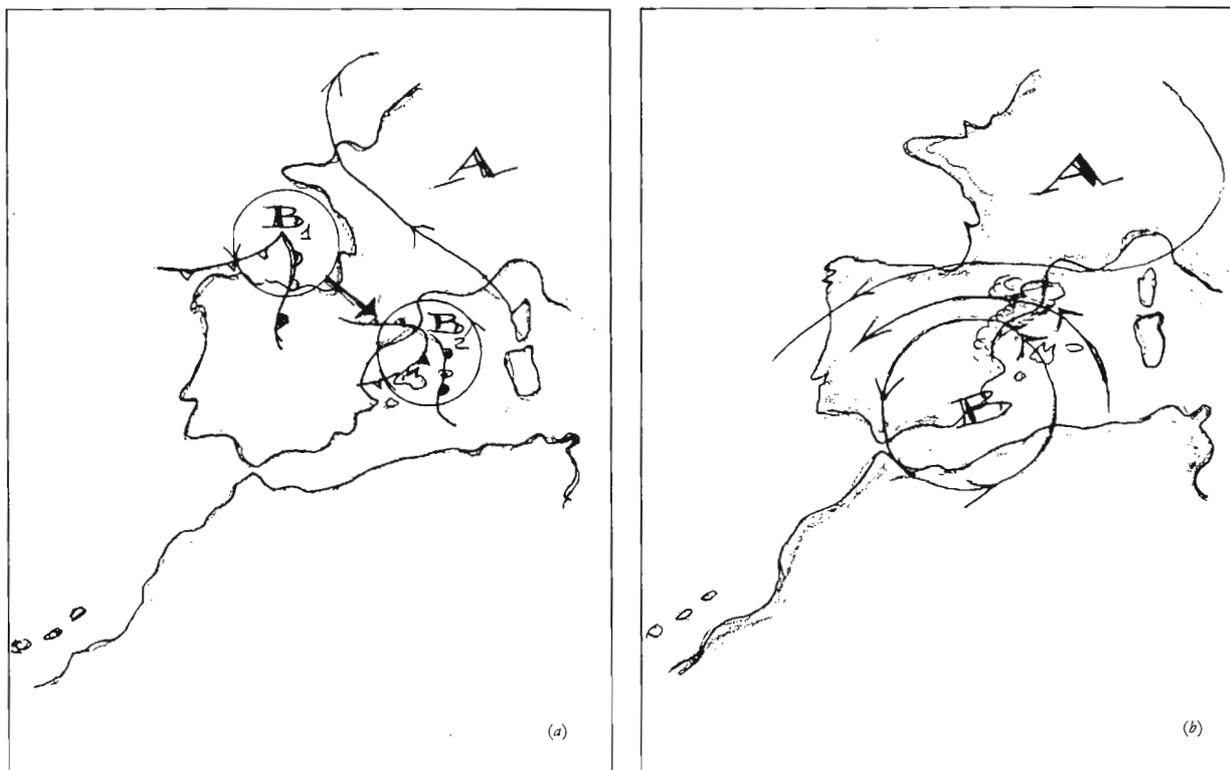


Figura 2.—Representa dos situaciones tipo: (a) Paso de una borrasca desde el golfo de Vizcaya hacia las Baleares. Vientos del W y NW que dan temporal de lluvia y nieve en Cataluña y Pirineos. (b) Vientos del E y SE de origen mediterráneo inducidos por una zona de bajas presiones situada entre Baleares y el mar de Alborán. Abundante nubosidad y lluvias en la cadena costera catalana

zona litoral son los asociados a vientos del E y SE, inducidos por bajas presiones situadas entre Baleares y el norte de Argelia (fig. 2b). Esos vientos acumulan las nubes contra las cordilleras del prelitoral y dan copiosas lluvias a barlovento de las laderas orientales, pasando luego el aire más cálido y deshidratado hacia el interior de Cataluña. Los meses de mayor actividad son marzo-mayo y septiembre-octubre.

Las gotas frías en la alta troposfera tienen especial predilección por el área del golfo de León y el de Valencia, pudiendo persistir uno o dos días; provocan torrenciales aguaceros y diluvios en la cuenca baja de los ríos y en las montañas de la cadena costera, con desbordamientos e inundaciones.

Las «olas de frío» asociadas a los vientos gélidos del N y NE provienen de Europa y suelen entrar por la comarca de Gerona entre los Pirineos orientales y el mar. Luego ese aire escurre por la zona costera hacia el delta del Ebro y las

planas de Castellón, ocasionando grandes pérdidas en los cultivos de huerta y floricultura. Si la cúpula de la masa de aire frío es alta, puede rebasar directamente los Pirineos y caer luego hacia los llanos de Urgel y el valle del Ebro, creando un auténtico embalse de aire helador, que persiste durante varios días. Si el aire frío entró por Francia y se drenó por la cuenca del Ródano, suele cargarse de humedad en bajos niveles y llegar a las costas catalanas con vientos del NE y régimen de nevadas al nivel del mar.

Las «olas de calor» provienen del desierto argelino, cruzando el Mediterráneo por la zona de Baleares, para incidir luego con viento del ESE que se satura de humedad en bajos niveles y da sensación de agobio y bochorno al llegar a tierra. Las épocas de tiempo más caliginoso son de junio a septiembre.

Como principales vientos en el área de Cataluña citaremos: los del N (*tramontana*), los del ENE (*llevant*) y los del SSW (*garbí*).

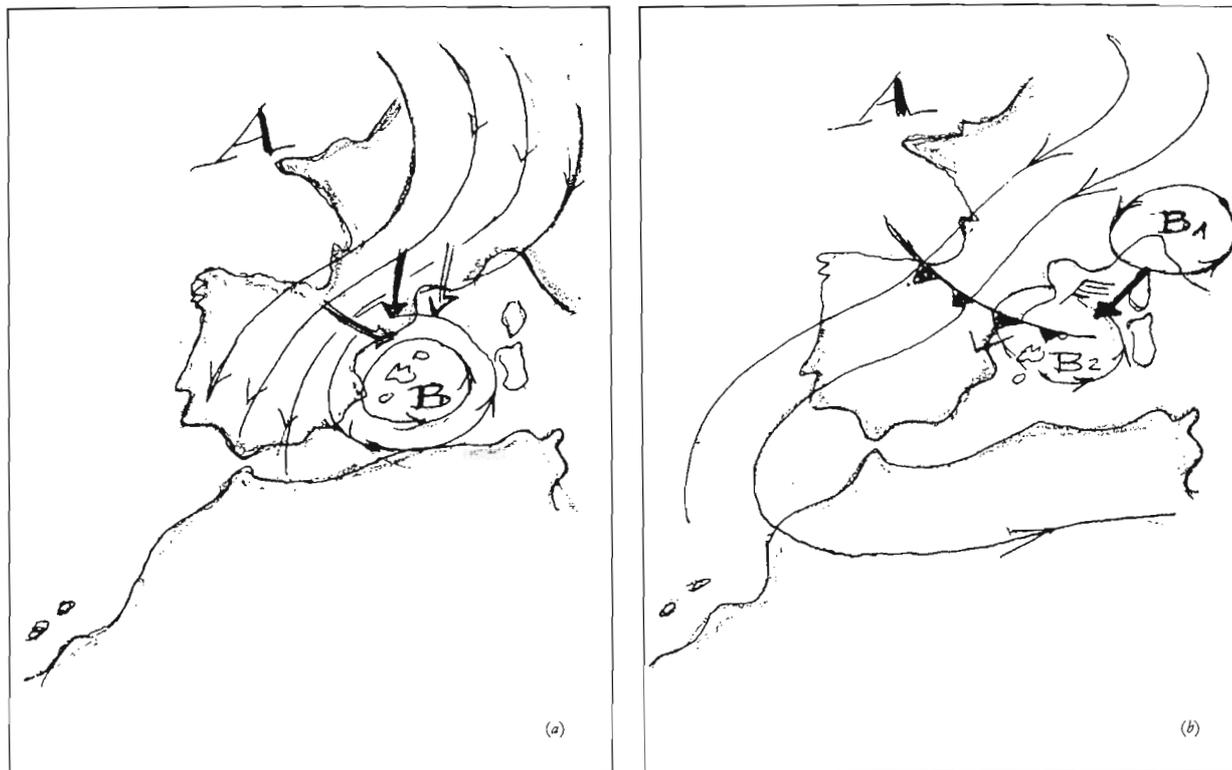


Figura 3.—Indica dos situaciones tipo de viento en Cataluña: (a) La «tramontana» es viento del Norte, frío, seco y racheado que sopla del otro lado de los Pirineos y tiene especial incidencia en el Ampurdán gerundés. El «mistral» del Ródano y el «cierzo» del Ebro son desencadenados por la misma situación meteorológica. (b) El «llevant» es un viento del ENE que trae temporal de lluvia y mar agitada a las costas catalanas. Constituye una especie de *galerna* mediterránea

La *tramontana* es un viento del Norte frío, seco y racheado que sopla en la zona del Ampurdán gerundés, proviene del otro lado de la montaña pirenaica y sopla a borbotones barriendo las nubes y abriendo los cielos. Procede del mismo origen que el mistral del valle del Ródano y que el cierzo del valle del Ebro, se forma con baja en Baleares y anticiclón sobre las islas Británicas y el golfo de Vizcaya (fig. 3a).

El *llevant* es un viento muy violento asociado a una corriente del NE, que levanta mar picada con fuerte oleaje y que ocasiona peligrosas condiciones para la navegación. Bien pudiéramos decir que es una especie de *galerna* mediterránea que se presenta de forma rápida e inesperada, con intenso temporal (fig. 2b). El *llevant* implica un salto de viento en dirección y velocidad: se pasa del SW flojo con agradable temperatura y cielo despejado a un NE frío y turbulento que avanza como una muralla nubosa e intensos aguaceros y tormentas ocasionales. En los mapas

de altura puede observarse una gota de aire frío que se viene desde los Alpes y el golfo de Génova hacia los Pirineos orientales y los golfos de León y de Rosas. Esa perturbación en altura se corresponde con un mínimo barométrico en superficie. Así, se pasa en el intervalo de breves horas de un régimen templado de brisas costeras a un temporal de mar y viento.

El *garbí* es una brisa de mar de componente SW o SE, según sea la disposición de los arcos costeros, que se presenta con tiempo estable anticiclónico. Cuando una borrasca se acerca desde el área del estrecho de Gibraltar hacia Baleares, sopla por delante de los frentes cálidos una corriente de aire cálida y húmeda del SE, que en algunas zonas del Mediterráneo se llama «leveche» (Murcia) y en otras «xaloc» (Baleares). Ese aire húmedo determina lluvias en comarcas del interior de Cataluña siguiendo el flujo de viento el sentido ascendente de los ríos, desde la desembocadura hacia la cabecera.

Es de significar que, por lo general, cuando hace mal tiempo en Cataluña y Baleares, asociado a vientos de componente N, suele haber régimen de altas presiones, calma y buen tiempo en el área del golfo de Cádiz y Canarias.

c) Aspectos climáticos

El clima es la síntesis de las condiciones meteorológicas que se vinieron presentando en una región en el transcurso del tiempo cronométrico. La normalidad y variabilidad de los elementos climáticos es fundamental para muchas actividades: planificación del uso de la tierra, cultivos, regadíos, calendario de labores y tratamientos, etc.

La zona de Cataluña tiene precipitaciones notables en los Pirineos orientales y en la zona de Gerona, que luego van disminuyendo en la comarca costera y llegan a ser muy escasas en la comarca de los llanos de Urgel, en la cuenca del Segre. Así, vemos que mientras la media anual es del orden de 760 mm en Gerona y de 590 en Barcelona, sólo alcanza los 470 mm en Tarragona y los 320 en Lérida.

Las temperaturas son suaves cerca del mar y rigurosas en las tierras altas del interior. El verano no es muy caluroso y el «reloj de viento de las brisas costeras» contribuye a crear un ambiente suave en las playas de la Costa Dorada y del golfo de Rosas.

En el cuadro I resumimos valores de algunos observatorios catalanes de la zona en cuestión.

La media de precipitación anual (*P*) es alta en zonas de Gerona, con valores de 650 a 700 mm; en el área de Barcelona es del orden de 550 a 600 mm, en Tarragona baja a unos 500 mm y en Tortosa sube a los 570. Los días de lluvia anual son del orden de 80 a 65. Las precipitaciones más acusadas ocurren en los equinoccios de otoño-primavera. En verano hay fuertes tormentas aisladas en la zona de Gerona y Barcelona, en los meses de agosto y septiembre. El verano es corto, unos dos meses, y no es muy seco.

La evapotranspiración potencial (*ETP*) calculada según la fórmula de Thornthwaite es bastante alta, con valores anuales del orden de 750 a 830 mm. En la zona costera andaluza llega a los 1.000 mm.

Las horas de sol despejado están entre las 2.700 y 2.800 horas/año. Las temperaturas son suaves, los valores medios anuales van de 15° a 16° en la costa, la media de las máximas de 20° a 22° y la media de las mínimas de 10° a 12°. Las máximas absolutas son del orden de 30° en la costa y 35° en el interior.

La Fenología indica el desarrollo de plantas y el comportamiento de animales y va muy condicionada a como se vaya presentando el tiempo atmosférico en el transcurso del tiempo cronológico. La zona de Cataluña es de paso para las cigüeñas en sus migraciones de ida y vuelta, pero no suelen anidar. La golondrina llega a la región en la primera quincena de marzo y el cuco en la primera de abril. El almendro florece en la primera quincena de febrero por comarcas costeras.

CUADRO I
VALORES DE ALGUNOS OBSERVATORIOS DE CATALUÑA ORIENTAL

	<i>T</i>	<i>T_M</i>	<i>T_m</i>	<i>P</i>	<i>D</i>	<i>ETP</i>
Bagur (G) (100 m).....	16° 2	19° 8	12° 6	506	70	830
Figueras (G) (39 m).....	15° 0	19° 9	10° 0	582	75	785
Gerona (70 m).....	15° 1	20° 8	9° 3	740	78	796
Palafrugell (G) (81 m).....	15° 6	19° 2	12° 1	685	72	827
Badalona (B) (23 m).....	15° 9	20° 5	11° 2	583	69	806
Barcelona (12 m).....	16° 4	19° 8	11° 2	593	92	846
Cambrils (T) (24 m).....	15° 4	20° 7	10° 8	514	58	817
Tarragona (20 m).....	15° 8	19° 3	12° 2	478	81	804
Tortosa (T) (14 m).....	16° 8	21° 7	11° 9	576	97	871

La diferencia de latitud 42° N en Gerona frente a 36° N en Tarifa, tiene también un claro reflejo en los contrastes fenológicos y astronómicos de las comarcas en estudio.

Las estaciones climáticas se toman según el siguiente criterio, basado en temperatura media T :

$T < 10^\circ$ es invierno.

T de 10° a 17° es primavera.

$T > 17^\circ$ es verano.

T de 17° a 10° es otoño.

Con estos umbrales tenemos la siguiente duración en días:

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Gerona.....	124	66	102	73
Barcelona.....	84	89	141	51
Tarragona.....	59	102	132	72

Los montes y pastos se distribuyen según altitudes y comarcas. En zonas de Gerona, con clima húmedo, el bosque es importante, cultivándose el alcornoque para la industria del corcho.

La ganadería está muy desigualmente repartida, especialmente en la comarca de Gerona (Vich, Ampurdán, etc.) con un importante censo caballar, vacuno y de cerda. Son famosos los caballos percherones.

Los tenaces agricultores catalanes realizaron en tiempos el abancanalado de zonas montañosas, siguiendo las líneas de nivel de las topografías; ahora cultivan con esmero las huertas de regadío. De aquí el refrán: «Los payeses catalanes de las piedras hacen panes.»

Es de destacar la variedad de vinos con denominación de origen: Ampurdán, Costa Brava (Gerona), Penedés, Alella (Barcelona), Barberá, Priorato (Tarragona), etc. la diversidad de altitudes y orientaciones de cerros y valles presta una rica variedad al tipo de vinos.

Las almendras y avellanas tienen también una racional explotación. Reus es el mercado internacional de los frutos secos, donde se fijan los precios.

Los productos de cava y vinos espumosos son de acusada tradición. Las industrias de embutidos y chacinas aprovechan la explotación de los cerdos que se crían con productos de huerta y monte.

II. Zona de Andalucía atlántica

a') Síntesis geográfica

Se extiende desde la desembocadura del Guadalquivir, en Ayamonte, hasta la punta de Tarifa en el Estrecho. La zona litoral es baja y arenosa, en ella queda incluida la turística Costa de la Luz y el terreno llano se extiende muchos kilómetros tierra adentro, incluyendo toda la cuenca baja del Guadalquivir, hasta encontrar la parte montañosa de las sierras de El Andévalo y Aracena, al Norte, y las sierras de Ubrique, Grazalema y Ronda, al Este. La cuenca del Guadalquivir la limitaremos artificialmente hasta Palma del Río, en la desembocadura del Genil.

Los ríos más destacados de la zona son: Piedras, Odiel, Tinto y los brazos de la desembocadura del Guadalquivir, Guadalete y Barbate.

En el litoral del golfo de Cádiz no hay obstáculo montañoso alguno que frene el avance de los vientos cálidos y húmedos del Atlántico, por ello los sistemas nubosos avanzan mansamente a lo largo de la cuenca del Guadalquivir hasta quedar frenados por las sierras de Segura y Cazorla, con lluvias continuas y abundantes en el período otoño-invierno.

En la región aparecen las comarcas naturales de el *país de Andévalo*, las *marismas*, el *Parque de Doñana*, *El Condado* y la *Campaña*. Son ciudades marítimas importantes Cádiz y Huelva, Sevilla es puerto fluvial 80 km río adentro, siendo allí todavía apreciables el régimen de brisas y de mareas.

Los ríos de la zona tienen gran tradición para riego desde la época musulmana, actualmente se cultiva tabaco, algodón, remolacha, arroz (en la zona saneada de las marismas), hortalizas, etc.

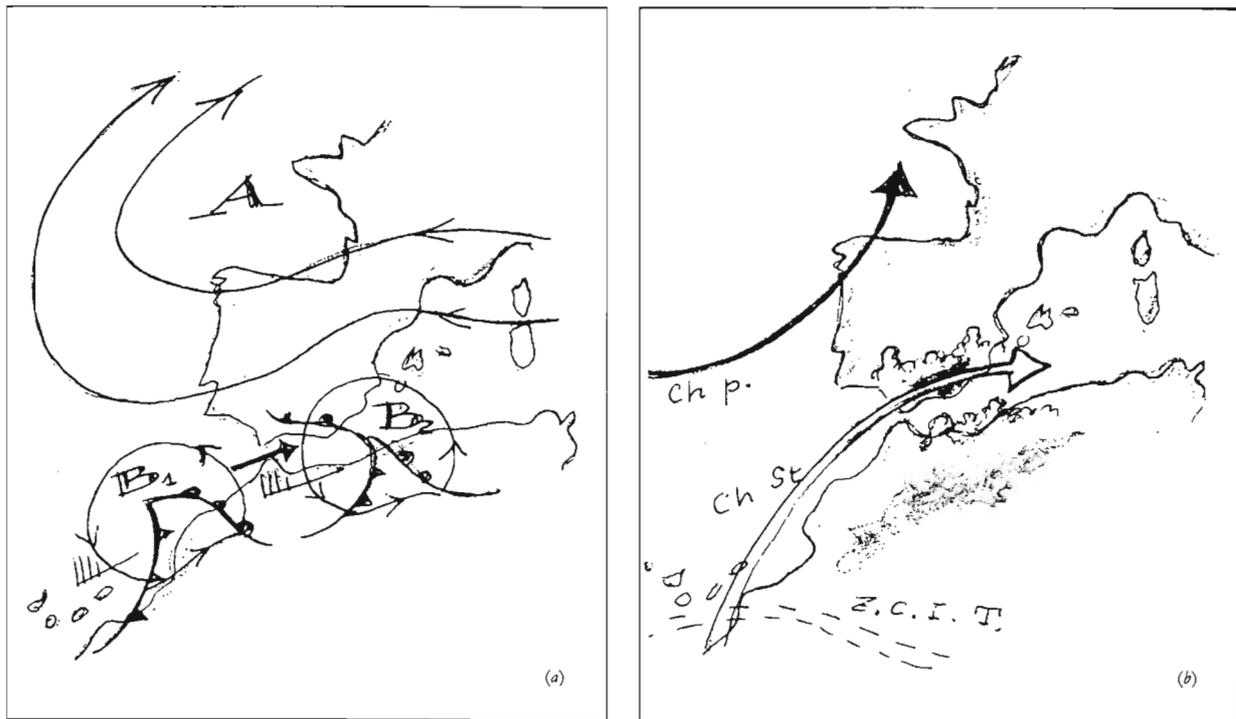


Figura 4.—Representa dos situaciones tipo de tiempo para Andalucía: (a) Paso de una borrasca desde el golfo de Cádiz al mar de Alborán, cruzando el estrecho de Gibraltar. El flujo de vientos se encajona entre las cordilleras Penibética (España) y Rif-Atlas (Marruecos). Vientos fuertes del SW —vendaval— con notables lluvias en la cuenca del Guadalquivir y en las sierras de Grazalema y de Ronda. (b) Llegada por altos niveles de la atmósfera de aire cálido y húmedo, cuyo origen fue el monzón tropical del golfo de Guinea. Es una especie de respuesta del chorro subtropical Ch. St. Hay marcada inestabilidad y torrenciales lluvias en el bajo Guadalquivir

No se ha aprovechado la energía hidroeléctrica, salvo en los ríos de gran pendiente que provienen de la serranía de Ronda. En el Tinto y el Odiel sólo hay pequeños pantanos destinados al servicio de las minas de pirita.

b') Caracteres meteorológicos

La zona atlántica de Andalucía está muy abierta a la influencia del aire subtropical del área Madeira-Canarias, que llega con vientos del W y del SW. Ello ocurre cuando las borrascas del frente polar discurren con baja trayectoria (entre los 35° y 38° N), desplazándose desde el golfo de Cádiz a través del estrecho de Gibraltar hacia el mar de Alborán (fig. 4a). Lluve entonces copiosamente por el valle del Guadalquivir hacia arriba, reforzándose las precipitaciones en la ladera occidental de las sierras de Grazalema, Ubrique y Ronda, donde se registran copiosas lluvias. La época de estos temporales suele ser el otoño-invierno.

En verano, cuando la zona de convergencia intertropical ocupa latitudes entre Cabo Verde y Canarias (hacia 25° N), puede llegar por niveles superiores de la atmósfera aire cálido y húmedo, que tiene su origen en el monzón tropical del golfo de Guinea (fig. 4b). Esa situación meteorológica suele provocar notable inestabilidad con intensos aguaceros tormentosos, extendidos al día y noche de una misma jornada. La época de posibilidad de ocurrencia es entre agosto y octubre de algunos años aislados.

Las gotas frías en altura —entre los 5.000 y 7.000 m— suelen aparecer con frecuencia en la vertical de la zona de Canarias-golfo de Cádiz y pueden persistir varios días dando fuertes lluvias de carácter intermitente. El aire cálido y húmedo, próximo a la superficie, es disparado hacia arriba por el frío y seco que gravita sobre él, dando lugar a torrenciales diluvios.

En verano se suele formar una baja térmica sobre el Guadalquivir y Extremadura, del mismo

carácter que la que existe sobre el Sahara, hacia ella afluye aire muy caliente y seco, que ha sufrido el efecto *foehn* al cruzar la cordillera Penibética. Esos vientos resecos del E son conocidos con el nombre de «matababras» en la zona de Cádiz.

Las «olas de calor» llegan directamente a la región desde el Sahara a través de Marruecos, con vientos del SSE —resecos y recalentados— creando deshidratación en árboles y cultivos y notable estrés y nerviosismo en el hombre y animales. Los cereales, en época de espigado, son muy castigados por este aire de origen desértico, que merma y asura las espigas reduciendo el peso específico de los granos.

Las «olas de frío» muy raras veces alcanzan la región, suelen venir asociadas a una penetración de aire frío polar del N que, entrando por el Cantábrico, se transfiere a la meseta del Duero, después por los portillos orográficos de los ríos Alberche y Aragón pasa a Extremadura y Portugal, llegando por último al Guadalquivir y costas del golfo de Cádiz. Sin embargo, las heladas son poco acusadas entonces con mínimas del orden de -2° a -4° .

Los principales vientos en el área de Huelva-Sevilla-Cádiz son los de componente O (*ponientes*) o del E (*levantes*); también los NE (brisa terral) en áreas costeras.

Existe una gran posibilidad de que sople el viento en la zona del estrecho de Gibraltar: bien sea el persistente *levante* o el transitorio *poniente*.

Los *levantes*, de componente E, entre los rumbos de 70° y 110° , pueden soplar en cualquier época del año, especialmente en primavera y verano y se anuncian con una ligera bajada del barómetro y una acusada subida del termómetro en el área del golfo de Cádiz. El viento suele soplar desde las altas presiones de Baleares hacia las bajas presiones de Canarias. Ese viento de *levante* es muy constante y persistente, hasta 10 y 14 días, picando la mar y forzando oleaje en el mar de Alborán, que apenas se refleja en el golfo de Cádiz.

El número medio de días de *levante* en Tarifa es de 165 al año, presentando su mayor frecuencia desde mayo hasta agosto. A Cádiz suele llegar como viento del SE, con acusado efecto *foehn*, dando cielos despejados, sol y ambiente agobiante; un indicio de la sequedad del aire es que desaparece el rocío y se anula el efecto de la brisa terral nocturna del NE.

Los *ponientes*, de componente O, entre los rumbos 250° y 330° , van especialmente asociados al paso de borrascas desde el golfo de Cádiz hacia el mar de Alborán a través del Estrecho, se presentan en forma pasajera unas 12 a 36 horas y van asociados a los chubascos de lluvia que determinan los frentes nubosos de las mencionadas borrascas, cuando cruzan entre los paralelos 40° y 35° N. El promedio es de unos 60 días al año y la época de mayor frecuencia ocurre desde noviembre hasta abril. Con borrascas muy profundas y con marcado gradiente de presión entre Lisboa y Cádiz pueden soplar fuertes vientos del SW, los típicos *vendavales* de Extremadura y Guadalquivir.

Es de destacar que cuando hace mal tiempo en el área del estrecho de Gibraltar, con viento de poniente o de levante, suele haber un potente anticiclón sobre Galicia y el Cantábrico, con tiempo estable, encalmado y soledado, que también suelen abarcar a Cataluña.

c') Aspectos climáticos

El clima, como valor medio y desviaciones de los tiempos en la región, nos da una idea de la normalidad y variabilidad de los elementos meteorológicos vinculada a los factores locales (altitud, latitud, orientación, pendiente, continentalidad, etc.). Pero ese clima no es constante, pues presenta una variabilidad. Caso de que llegase a apartarse de una forma drástica de sus valores normales tendríamos un cambio de clima.

La zona del golfo de Cádiz y cuenca baja del Guadalquivir tiene importantes precipitaciones, salvo en el largo período estival. Los suelos arcilloso, de gran poder de retención mantienen

abajo la humedad, a la altura de las raíces de los diversos cultivos (olivo, vid, girasol) cuando faltan las precipitaciones durante el verano.

La zona costera del golfo de Cádiz y la cuenca baja del Guadalquivir tienen un clima bastante homogéneo, según puede comprobarse en el cuadro II, del cual hacemos un breve resumen.

La media anual de precipitación (*P*) es del orden de 520 a 600 mm en Huelva, Cádiz y Sevilla, aumentando hasta 700 y 800 mm en zona de Algeciras y Tarifa. El número medio de días de lluvia es de 60 a 80.

Las precipitaciones más acusadas son las de otoño-invierno, con un máximo secundario en primavera. El verano es muy largo (casi cinco meses) y sequísimo (2 % de la precipitación total anual). La nieve es un meteoro prácticamente desconocido en la zona llana. Las tormentas son algo frecuentes en primavera y otoño (3 a 5 días) y escasas en invierno y verano.

La temperatura es alta, con media anual de 17° a 18°, con valores medios de 10° en enero y 26° en julio. Las máximas absolutas tienen valores extremos de 42° a 46°.

Durante el largo y cálido verano la evapotranspiración potencial (*ETP*) es enorme, por lo que hay que prodigar los riegos de los cultivos.

La *ETP* media anual calculada con la fórmula de Thornthwaite es de 950 a 1.000 mm anuales.

Las horas de sol despejado son de las más altas de España, del orden de 3.200 en Cádiz y de 2.800 en Huelva y Sevilla.

Por lo que a lluvias se refiere, el valle del Guadalquivir está abierto a la influencia atlántica y de espaldas al influjo mediterráneo. Al revés que el valle del Ebro y Cataluña que son de neta influencia mediterránea.

Las estaciones climáticas del año no coinciden con las astronómicas, como ha hemos mencionado antes; tomando como referencia la temperatura media, se conviene que:

- $T < 10^\circ$ es invierno.
- T de 10° a 17° es primavera.
- $T > 17^\circ$ es verano.
- T de 17° a 10° es otoño.

Así tenemos las siguientes referencias, en días:

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Cádiz.....	No hay	105	215	45
Huelva.....	No hay	120	184	61
Sevilla.....	25	62	210	68

La precocidad de la llegada de la primavera es un índice fenológico para la cuenca del Guadalquivir y zona costera del golfo de Cádiz.

CUADRO II
VALORES DE ALGUNOS OBSERVATORIOS DE ANDALUCIA ATLANTICA

	<i>T</i>	<i>T_M</i>	<i>T_m</i>	<i>P</i>	<i>D</i>	<i>ETP</i>
Ayamonte (H) (75 m).....	18° 5	24° 8	12° 2	581	43	936
Huelva (20 m).....	18° 8	23° 8	12° 3	465	82	923
Almonte (H) (75 m).....	18° 5	23° 8	10° 4	631	58	883
Morón (S) (70 m).....	17° 3	23° 9	10° 8	736	63	904
Sevilla (10 m).....	18° 8	25° 0	11° 8	586	72	943
Algeciras (C) (5 m).....	17° 2	20° 5	13° 5	850	77	873
San Fernando (C) (20 m).....	18° 0	22° 1	14° 2	574	85	915
Sanlúcar (C) (30 m).....	16° 9	22° 9	10° 9	480	62	865
Tarifa (C) (20 m).....	17° 2	21° 2	13° 2	794	85	892

Nota. Las letras expresan: *T*, temperatura media anual; *T_M*, temperatura máxima media anual; *T_m*, temperatura mínima media anual; *P*, precipitación media anual; *D*, número medio de días de precipitación, y *ETP*, evapotranspiración potencial media anual (calculada). Los datos corresponden al período común 1951-80.

El almendro florece en la primera quincena de enero, cuando se está realizando la recogida de la aceituna en el olivar. Por eso dicen en la región: «En enero aparece el último fruto (aceituna) y la primera flor (almendro).» La golondrina suele llegar en la primera quincena de febrero y el cuco en la segunda quincena de marzo.

La recolección de los cereales de invierno (especialmente cebadas y trigos duros) se adelanta en mes y medio a dos meses respecto a la meseta del Duero y a algo semejante ocurre con el arrancado de la remolacha azucarera en octubre, mientras en Aragón y Castilla la Vieja se hace en diciembre.

La cuenca del Guadalquivir, con su campiña y sus vegas, es la región de Europa con más posibilidades y mejores perspectivas para desarrollar una agricultura competitiva. Quedan todavía en reserva —sin explotar a fondo— grandes recursos de suelo y agua, reglados por un excepcional clima (sin apenas heladas y con mucho sol).

En la zona de marismas el maravilloso Parque Nacional de Doñana (con cerca de 65.000 ha) de renombre internacional por su riqueza faunística, siendo zona de «parada y fonda» en la ruta de las aves migratorias de Eurasia-Africa.

Otra riqueza potencial de la región son las energías naturales eólica y solar, de prometedor futuro para granjas y explotaciones locales agropecuarias.

Piaras de cerdos, rebaños de ovejas, camadas de toros de lidia, yeguas de caballos andaluces, etc., aprovechan los jugosos pastos del monte y de la marisma en condiciones óptimas y durante gran parte del año.

Resumen

Hemos tratado de comparar estas dos zonas diametralmente opuestas de la Península Ibérica: Cataluña oriental frente a la Andalucía atlántica, poniendo en evidencia sus afinidades y contrastes por lo que se refiere a tiempo y clima.

Tiempo y clima se relacionan cada vez más con la vida cotidiana y la explotación de recursos naturales.

Insistimos en que el *tiempo atmosférico* reinante es la situación existente, en un momento dado, viene determinada por los datos de observación meteorológica inmediata. En cambio, *clima* son los valores medios, extremos y las desviaciones obtenidas mediante cálculo estadístico de largas series de datos de los archivos correspondientes a amplios períodos de observación (30 años o más). El tiempo es como un *flash* momentáneo y el clima como una larga exposición diferida y retocada.

El clima no es tampoco constante, pues nadie puede asegurar que el largo período cronológico en el que se basa el cálculo de los valores medios climáticos sea el representativo y normal de la región; la *muestra* de 30 años, bien pudiera no serlo.

Los vientos, tanto las brisas locales como las situaciones tipo a gran escala, tienen gran importancia para fijar los caracteres del tiempo que se observa en la región; también son el desencadenante del oleaje al picar la mar durante los fuertes temporales, que pueden crear situaciones catastróficas en la costa al coincidir con períodos de marea alta.

La erosión meteorológica de intensas lluvias, vientos persistentes o marcados contrastes de temperatura transforma la superficie de los suelos, influyendo grandemente en la explotación agrícola y ganadera.

A escala local, el clima es afectado notablemente por otros factores: latitud-orientación, umbría-solana, estancamiento-*foehn*, etc. Entre las dos zonas comparadas hay afinidades: temperaturas suaves de las zonas costeras, gran cantidad de horas de sol despejado, sequía estival, etc.; pero existen fuertes contraste: dirección y carácter de los vientos, tipos de temporales, repartición estacional de las lluvias, etc.

Para poner de manifiesto los caracteres climáticos de ambas regiones se han realizado los siguientes gráficos:

	E	F	M	A	My	J	Jl	A	S	O	N	D	AÑO
CADIZ (San Fernando).....	11° 4	12° 5	14° 7	16° 6	18° 8	22° 2	24° 4	24° 9	23° 1	19° 5	15° 6	12° 3	18° 0
BARCELONA (El Prat).....	8° 4	9° 2	11° 2	13° 5	16° 4	20° 4	23° 0	23° 3	21° 4	17° 2	12° 7	9° 6	15° 6

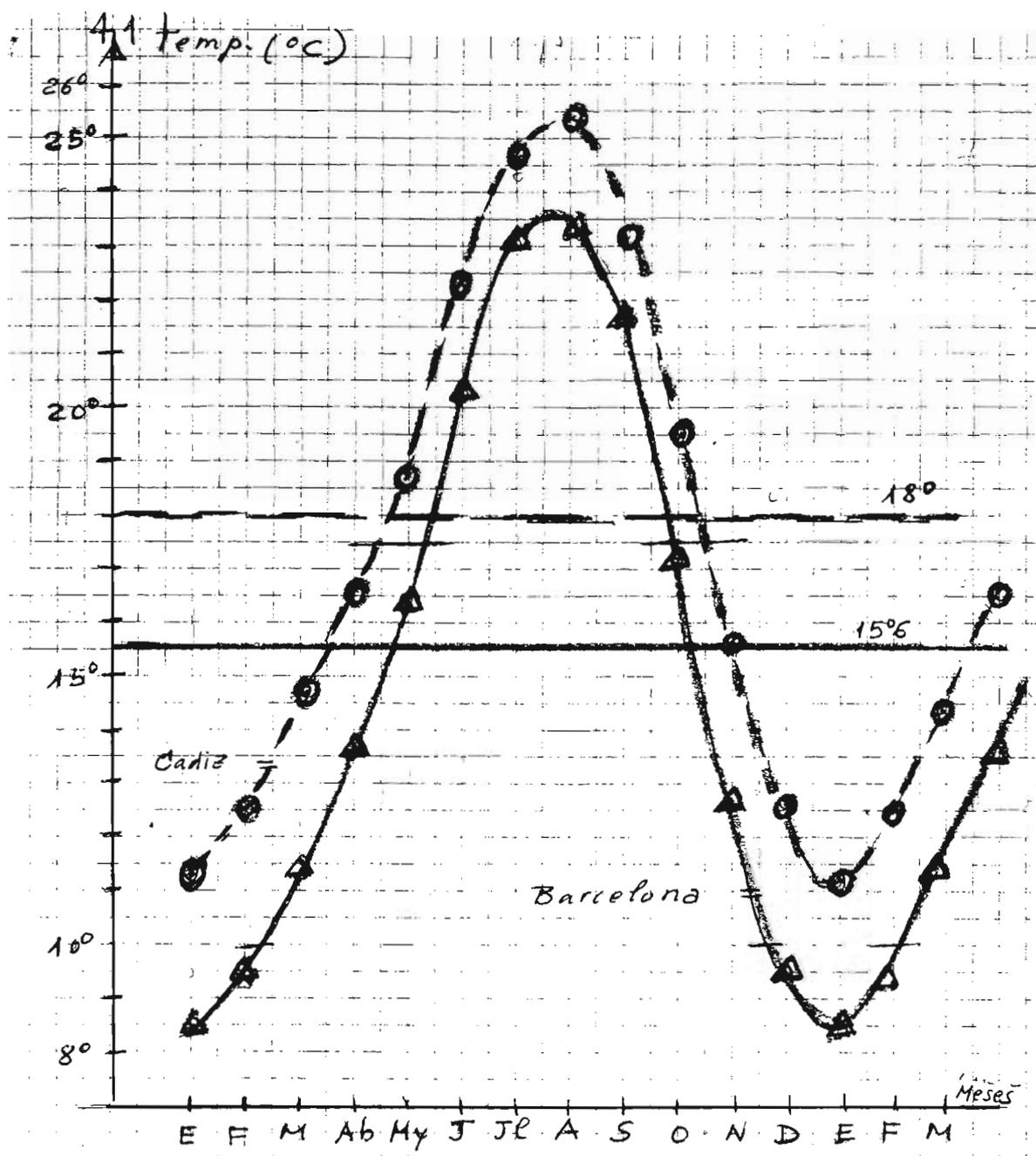


Figura 5.—Distribución mensual de la temperatura media para El Prat (Barcelona) y San Fernando (Cádiz). La media anual de Barcelona es de 15° 6' y la de Cádiz 18°. En Cádiz existe eterna primavera con la temperatura media siempre por encima de 10°

	E	F	M	A	My	J	Jl	A	S	O	N	D	AÑO
CADIZ (San Fernando).....	75	60	81	43	30	6	1	4	25	71	77	100	573
BARCELONA (El Prat).....	30	40	53	45	54	40	30	47	82	77	54	49	601

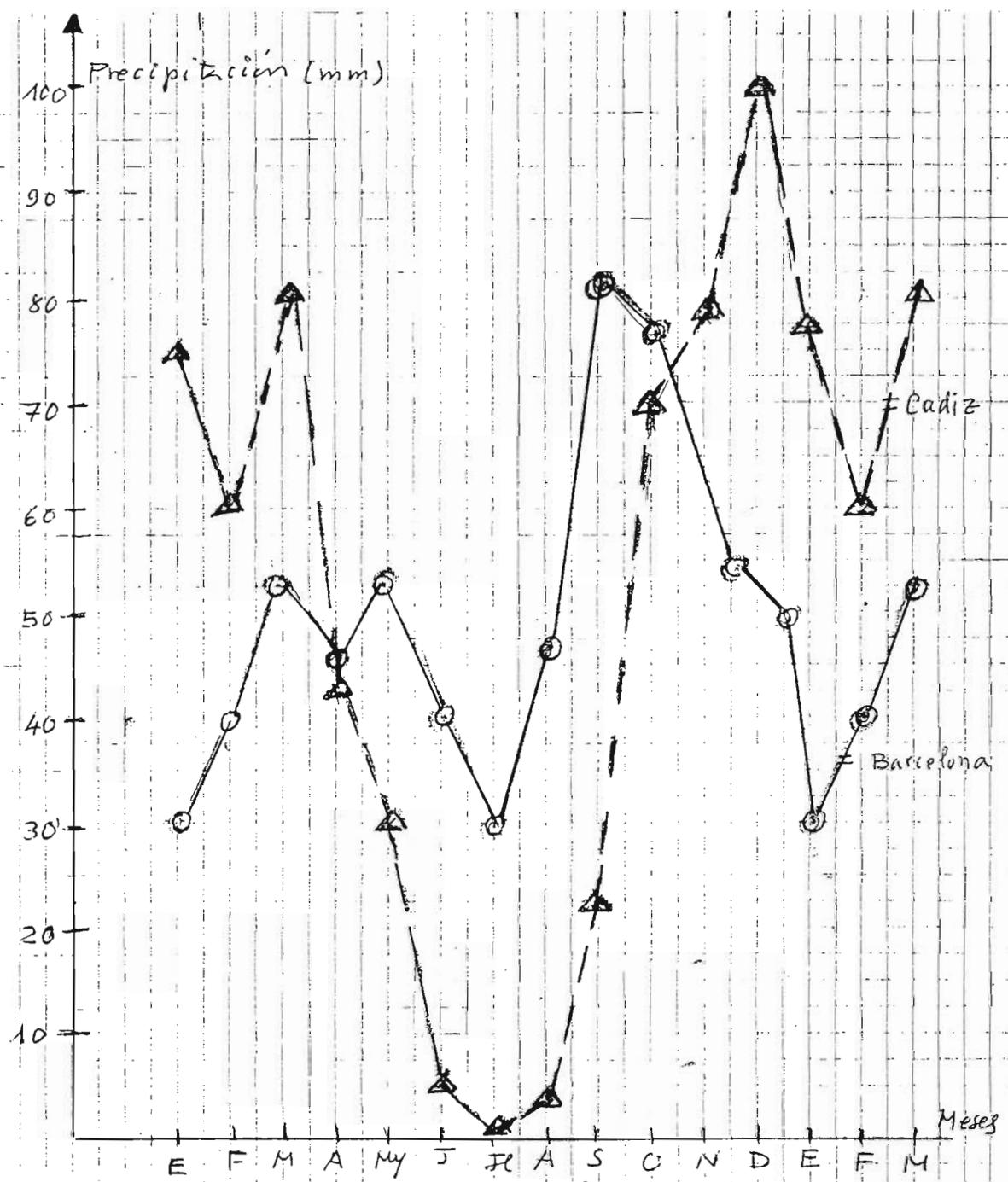


Figura 6.—Distribución anual de la precipitación en San Fernando (Cádiz) y El Prat (Barcelona). Cádiz tiene un largo y sequísimo verano (de más de cuatro meses) y un lluvioso período otoño-invierno. Barcelona tiene un verano húmedo y corto (de dos meses) y máximas lluvias en otoño y primavera

ESQUEMA DE CONTRASTES Y AFINIDADES

<i>Cataluña oriental</i>	<i>Andalucía atlántica</i>
a) Predominio de temporales mediterráneos del E (<i>levantes</i>) y del NE (<i>llevant</i>).	a') Predominio de temporales atlánticos del W (<i>ponientes</i>) y del SW (<i>vendavales</i>).
b) Fuertes diluvios asociados a inestabilidad provocada por gotas frías en altura, entre la costa y Baleares. Primavera y otoño.	b') Torrenciales lluvias creadas por inestabilidad forzada por gota fría en la vertical del golfo de Cádiz o región del Estrecho. Especialmente en primavera.
c) Verano corto, con actividad tormentosa intercalada. De unos dos meses.	c') Verano largo y seco. De hasta cinco meses de duración.
d) Clima mediterráneo con bastantes horas de sol despejado. De 2.600 a 2.800 h.	d') Clima subtropical. Gran cantidad de horas de sol despejado. De 2.800 a 3.100 h.
e) Temperatura media anual en la costa de 16°.	e') Temperatura media anual en la costa de 18°.
f) Precipitación media anual de 500 a 560 mm. Número medio de días de lluvia: de 95 a 100.	f') Precipitación media en zona costera de 600 a 750 mm. Número medio de días de lluvia: de 60 a 80.
g) Evapotranspiración potencial calculada: de 800 a 850 mm.	g') Evapotranspiración potencial calculada: de 900 a 1.000 mm.
h) Días despejados: de 80 a 100.	h') Días despejados: de 130 a 150.
i) Días cubiertos: de 65 a 80.	i') Días cubiertos: de 50 a 65.
j) Régimen muy marcado de brisas.	j') Régimen acusado de mareas.
k) En el delta del Ebro se mezcla el agua dulce del río con el agua salada del Mediterráneo. Cultivos de arroz.	k') En las marismas del Guadalquivir se mezcla el agua dulce del río con el agua salada del Atlántico. Extensos cultivos de arroz.
l) Costas arenosas del golfo de San Jorge y Salou.	l') Costas arenosas de Punta Umbría, Doñana y Arenas Gordas.
m) Ríos zapadores que cortan la cordillera.	m') Ríos de llanura que discurren según grandes meandros.

En la figura 5 se comparan los datos mensuales de temperatura media de El Prat-Barcelona y San Fernando-Cádiz. El verano es mucho más marcado en Cádiz con temperaturas más altas y mayor duración. La más alta temperatura media en Cádiz es de 24°5 en agosto, frente a 23°3 para este mismo mes en Barcelona.

El invierno prácticamente no existe en Cádiz, pues todos los meses están por encima de la temperatura media de 10°. En enero la temperatura media es de 11°4 frente a 8°4 en ese mismo mes en Barcelona.

En valores anuales la media en Cádiz es de 18° y en Barcelona 15°6, lo cual no es muy acusado, dado que la diferencia de latitud es de casi

5°: El Prat (41° 18') y San Fernando (36° 28'). Ello es una confirmación del gran poder moderador de las aguas del mar en esas dos zonas cálidas: la costa del golfo de Cádiz y litoral mediterráneo.

En la figura 6 se despliegan los datos mensuales de lluvia para esos mismos observatorios. Los valores medios anuales son muy semejantes en ambos observatorios: 575 mm en San Fernando y 601 en El Prat, con cifras de 92 y 88 días de lluvia, respectivamente.

Sin embargo, la distribución a lo largo del año es bien diferente: Cádiz tiene mucha lluvia en otoño-invierno (de octubre a marzo) y un verano de lluvias muy escasas (con sólo el 2 % del to-

tal anual de lluvia). Barcelona tiene un máximo acusado en otoño (septiembre a noviembre) y otro máximo secundario en primavera (marzo a mayo); también hay intensas tormentas en verano.

La nieve es un meteoro desconocido en Cádiz y bastante raro en Barcelona, a donde de tarde en tarde llega alguna «ola de frío».

El número de días cubiertos al año es del orden de 58 en Cádiz y de 72 en Barcelona. El número de días despejados es de 117 en Cádiz y de 82 en Barcelona.

Para terminar, como resumen de cuanto venimos comentando, hemos indicado los contrastes y afinidades existentes entre las regiones en estudio en el esquema adjunto.