

CAUSAS DE LA INDIGENCIA PLUVIOMETRICA DEL LEVANTE ANDALUZ

Por José Manuel Castillo Requena (*)

“Le pays est généralement sec, desdé et raviné par les eaux d’une manière effrayante; les montagnes sont entièrement dénudées. On ne rencontre ni arbres ni verdure, tout au plus quelques tipes d’avages se dressent elles isolées le long des chemins, et quelques champs de cactus se cachent-ils dans le fond des ravins”.

CASIMIR DELAMARRE. 1.867.

RESUMEN: El levante andaluz es una de las regiones, no ya de la Península sino de Europa, más seca, no sólo por los reducidos volúmenes de precipitación recogidos sino, además, por el escaso número de días de precipitación y los prolongados períodos durante los que el fenómeno de la precipitación es desconocido. Las causas de esta caracterología tan peculiar las encontramos al estudiar el comportamiento pluvial de los tipos de tiempo: El predominio del más remiso a desencadenar precipitaciones, el anticiclónico; los efectos del Macizo Nevado-Filábride sobre los tipos ciclónicos atlánticos; la marginación del sector con respecto a las vías normales de paso de las gotas de aire fría y las Depresiones frías que afectan a la Ibérica.

SUMMARY: The Andalusian Levante is one of the driest regions, not only in the Peninsula but in Europe, due to the reduced volumes of rainfall collected, the small number of days of rainfall and the lengthy periods during which the phenomenon of precipitation is non-existent. The causes of such peculiar characteristics are found upon studying the pluvial behaviour of the types of weather: The predominance of the scantest to provoke rainfall, the anticyclonic; the effects of the Nevado-Filábride Massif on the Atlantic cyclonic types; the isolation of the sector with respect to the normal channels of the cold air drops and the cold depressions affecting the Iberica.

INTRODUCCION. —

El tratamiento de “casos extremos” ha fijado tradicionalmente el interés del Geógrafo, quizás por la influencia de la decimonónica escuela francesa (“originalidad” de VIDAL). Sin duda, el fenómeno cuyo estudio abordamos, la pluviometría del Levante Andaluz, está nitidamente investido con ese carácter de excepcionalidad, las palabras de FOLKWIN GEIGER son una buena prueba: “...*La franja costera del Sureste español no es tan sólo la región de aridez más extremada de la Península Ibérica, sino también de toda Europa, si exceptuamos el área del Mar Caspio, en Rusia meridional...*” (1); *ello ha supuesto el primer motivo que ha llamado nuestra atención, así como igualmente llamó la de autores de épocas ya pasadas y recientes* (2).

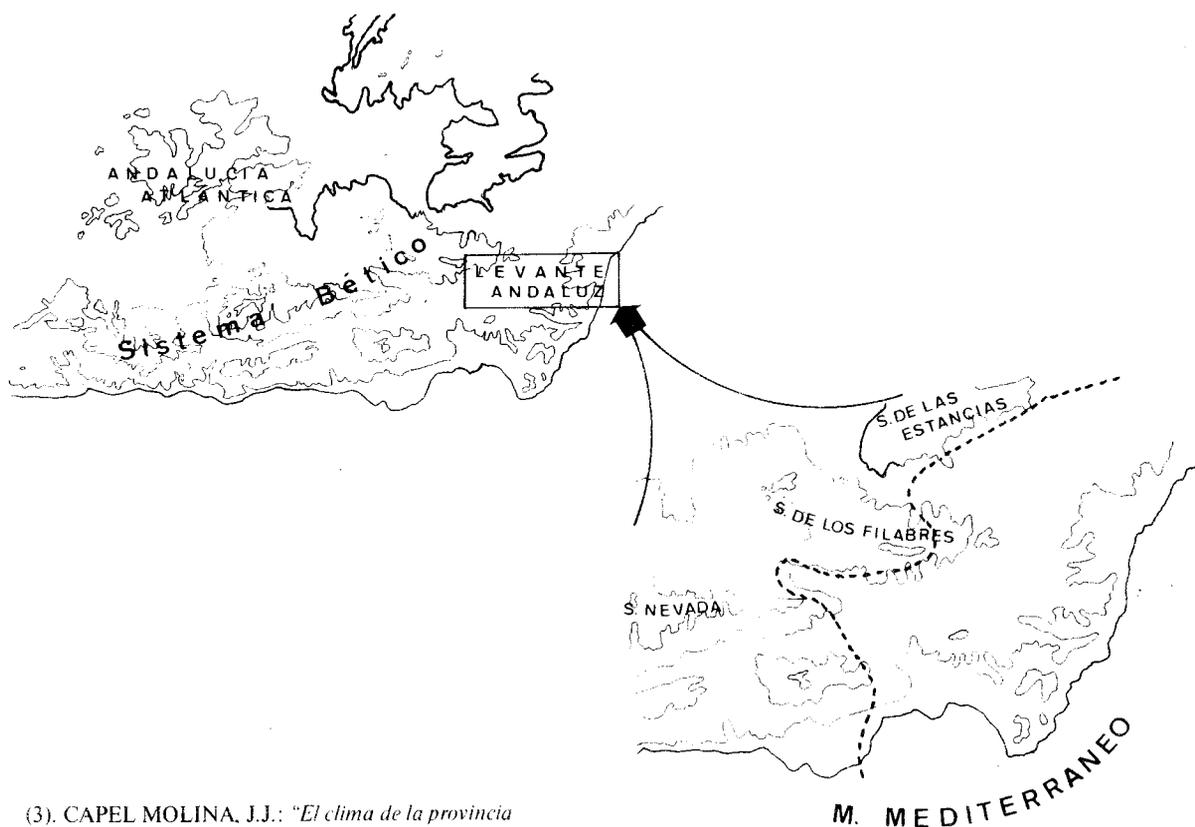
(*). Universidad de Granada.

(1). GEIGER, F.: “*El Sureste español y los problemas de la aridez*”. Rev. de Geografía de Barcelona 1.973. pag. 166.

(2). — ECHEGARAY Y LACOSTA (1.851), WILLKOM (1.896), PATO QUINTANA (1.915), NEUMAN (1.943), VILA VALENTI (1.961), LAUTENSACH (1.964), CAPEL MOLINA (1.977), FERRE BUENO (1.979), etc....

Pero no es éste el único atractivo que el tema considerado posee, el tratarse de un hecho que plantea una seria problemática sobre la región dónde se observa su desarrollo, en las laderas a sotavento de los Westerlies del Macizo Nevado-Filábride (Fig. 1), nuestra región, ha supuesto tal vez un incentivo superior. Ya CAPEL MOLINA en su "Clima de la provincia de Almería" nos refiere el interés y la necesidad de interpretar "...problemas tan acuciantes como los mecanismos de las precipitaciones, determinante físico de primer orden en el asentamiento humano..." (3). Por esto, no nos conformamos con realizar una descripción más o menos completa del fenómeno; eso no sería suficiente, buscamos una mayor profundidad, examinar las causas determinantes para extraer una serie de conclusiones a considerar por cualquier intento planificador del sector en cuestión. La pluviometría resulta ser un grave e inevitable handicap para este ámbito, no cabe duda, tanto en lo referente al total de lluvias anual como a su repartición en determinadas épocas y en contadas fechas, pero estamos seguros de que siendo estudiada adecuadamente pueden tomarse ciertas medidas interventivas (sobre todo en lo referente a predicciones) que sirvan de contrapeso y suavicen la rigidez que la falta de recursos impone, en provecho de la actividad humana. Si deseamos hacer válido el estudio en función de este fin propuesto es imprescindible hacer uso de un método específico en el tratamiento del tema: *el dinámico*; a través suya puede ser superada la mera descripción en beneficio de la explicación pues las precipitaciones no son consideradas globalmente sino de manera separada (ver Tabla VI), según las situaciones diferentes que las originan o que, por el contrario, dan lugar a un efecto inverso, obstaculizándolas. Estos modelos béricos o tipos de tiempo son, esencialmente 9 y representan mecanismos distintos que por su caractereología se constituyen más o menos propicios al desencadenamiento de lluvias de intensidad mayor o menor. Una vez investigada la actuación de cada tipo de mecanismos podremos no sólo detectar las causas de la indigencia pluvial y de las peculiaridades que adopta el fenómeno en este sector andaluz en general sino, además, preveer la evolución de la aridez para un período determinado.

FIG. 1: Situación del Levante Andalúz en el contexto de las Béticas y su delimitación.



(3). CAPEL MOLINA, J.J.: "El clima de la provincia de Almería". Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Almería. Almería 1.977. pag. 5.

Un tercer motivo, en esta ocasión más teórico, ha impulsado la realización de este trabajo: desvelar las consecuencias que el predominio de ciertas situaciones atmosféricas, sobre la actividad de otras diferentes, tiene en el desencadenamiento de lluvias sobre las Costas Occidentales de la Zona Templada, allí donde el Jet-Stream es el agente protagonista de todos los procesos que se llevan a cabo. En definitiva, contribuir al conocimiento del clima de este dominio donde quedamos incluidos.

Las fuentes a las que hemos recurrido para analizar las lluvias que cada tipo de situación origina en este ámbito son, por un lado, las cartas climáticas mundiales diarias alemanas así como las del SMN; por otro, los datos diarios de precipitaciones recogidos por ICONA, Comisaría de Aguas del Sur y SMN. Todo para la década 1.968-77.

Finalmente, aclarar que hemos considerado el comienzo de cada estación según criterios astrológicos; Invierno: 21 Dic-21 Marz, Primavera: 21 Marz-21 Jun, Verano: 21 Jun-23 Ag. y Otoño 23 Ag-21 Dic. A su vez hemos subdividido cada estación en tres períodos (meses) que, como puede suponerse, no coincidan en su comienzo con los que establece el calendario civil; a continuación especificamos que día del calendario civil supone el principio de cada uno de los períodos mensuales que hemos establecido:

En el primer mes invernal comienza el 21 de Dic.; Feb el 20 En.; Mar. el 19 Feb.; Abr. el 21 Mar.; May. el 21 Abr.; Jun. el 21 May.; Jul. el 21 Jun.; Ago. el 23 Jul.; Sep. el 23 Ago.; Oct. el 24 Ago.; Nov. el 23 Oct.; Dic. el 22 Nov.

II. RASGOS GENERALES DE LA PLUVIOMETRIA DEL LEVANTE ANDALUZ.

Antes de entrar de pleno en el análisis de las causas de este fenómeno, creemos conveniente partir de una somera descripción general para tener una idea concreta y precisa del hecho en sí. Para ello vamos a definir ciertos rasgos referentes al total de lluvias anual y estacional, total de días de precipitación, etc... por un lado y, por otro, comparar estas cifras con las de otros lugares con el fin de poder observar hasta qué punto llega la indigencia de la que hablamos.

1. REDUCIDO VOLUMEN DE PRECIPITACIONES ANUAL Y ESTACIONAL.

La caracterología pluvial del litoral levantino andaluz y las laderas Nevado-Filábrides a sotavento de los Westerlies queda marcada, en primer lugar, si bien no exclusivamente, por la pluviosidad reducida que sufre el área en general, impregnando al paisaje de una indudable personalidad reflejada en su hostil aridez, en su desnudez vegetativa y edafológica e, incluso, en su aspecto desértico, sólo enmascarado localmente (y de forma preferente en los valles) por la actuación del hombre. Por la costa, entre el Golfo de Almería y Murcia, y en el interior a través de las cuencas fluviales de los ríos Almanzora, Aguas, Nacimiento, Andarax (éste solamente a partir de la captación del anterior) y Rambla de Tabernas, no suelen recogerse volúmenes de precipitación superiores a los 350 mm. Nos encontramos, consiguientemente, por debajo de la isoyeta que F. HUERTA y GONZALEZ QUIJANO (4) designan para definir las áreas secas, la de 400 mm. (ver Tabla I). Esta situación se agrava hacia el S. y hacia el E., de modo que mientras en Tíjola se aprecia un promedio anual de 343 mm. en S. José sólo se detectan 200.

TABLA I. — Valores absolutos y porcentuales de la precipitación en el levante Andaluz.

Sobre el Mapa Pluviométrico (Fig. 2), elaborado en base a nuestros datos y sobre los que ofrecen otros autores, de los cuales no difieren mucho, puede apreciarse mejor tal distribución. NEUMAN resume muy bien los hechos más destacables: "...*La costa es muy pobre en lluvias y se destaca claramente*

(4). HUERTA, F.: "La lluvia media en la España Peninsular en el período 1.931-60". Notas de Meteorología Sinóptica del SMN, Madrid 1.969; GONZA-

LEZ QUIJANO, P.: "Mapa Pluviométrico de España". CSIC, Madrid 1.946.

te del resto de la región. 2° Las sierras costeras actúan como captadoras de humedad. Si estas faltan, la naturaleza desértica del litoral penetra tierra adentro. 3° Entre los máximos pluviométricos se introducen "cuñías" que, partiendo de la costa, penetran en el interior del "relieve de isoyetas", siguiendo, por lo general, valle arriba el curso de los ríos..."(5). esta escasez de precipitaciones se mantiene como mínimo en 2 de las 4 estaciones del año (Verano e Invierno) pudiendo llegar a prolongarse durante 3 ó 4 conforme nos acercamos hacia el S.E. en S. José ninguna de ellas supera los 100 mm. No obstante se acusa un marcado ritmo en la evolución de las lluvias con un mínimo estival y un máximo generalizado de otoño, período durante el cual se configura esa contrastada distribución espacial de precipitaciones NW./SE.; dentro de este período cabe destacar el peso que obtiene Diciembre sobre el total anual, convirtiéndose en el mes más lluvioso precisamente donde la topografía configura una apertura al Atlántico más evidente, casos de S. José, en el litoral levantino más meridional, o Abrucena, al pie de la umbría de Sierra Nevada, incluso Tabernas, frente al pasillo que formula el Río Nacimiento. Octubre, sin embargo, mantiene en todo lugar un máximo secundario (excepto Garrucha).

El invierno se mantiene con cifras siempre bajas y uniformes constituyendo un mínimo secundario en casi todos los puntos del territorio; no obstante, caben destacar los valores obtenidos durante Enero en esas ubicaciones cuyo aislamiento con respecto al Océano es inferior. La distribución de las lluvias, siempre importantes, de primavera en este ámbito sigue la pauta marcada por el otoño, aunque los volúmenes de agua recogidos sufren una sensible reducción (6).

Hasta tal punto es la primacía del otoño que durante su transcurso se reúnen cifras superiores o muy próximas al 40% del total anual (ver Tabla I). En verano, como contrapartida, apenas se llega al 5% y en invierno se rondan sólo el 22% si bien las regiones más meridionales y las ubicadas en el curso alto de los ríos, zonas abiertas al W, presentan valores más elevados aunque jamás superan el 31% (S. José). De este modo se aprecia un tipo de lluvias mediterráneo con un marcado carácter equinoccial (Otoño-Primavera) y un profundo estiaje.

2. REDUCIDO NUMERO DE DIAS DE PRECIPITACION.

Sin embargo, la fuerte sequía apreciable es debida a un motivo de otra índole y de no menor trascendencia, viniendo a sumarse al anterior: las precipitaciones tienden a concentrarse en un corto número de días. Como señala VIERS "...El ambiente seco de los países mediterráneos no se debe únicamente a la debilidad de las precipitaciones (...) la causa de la sequía biológica e hidrológica es el escaso número de días de precipitación..."(7). Los valores de la Tabla II concretizan numéricamente y refrendan este rasgo señalado: muy raro es el caso que llega a obtener más de 40 días de precipitación (excepción hecha de los puntos de alta montaña de los que no hemos encontrado datos con una adecuación a la serie temporal utilizada y con un mínimo de fidelidad), como sucede en Almería, lo cual supone únicamente el 13,5% del total de días del año, cifra que para el caso de S. José se vé disminuida al 5,5%, pues allí sólo 20 de los 365 días del año, como promedio, han visto aparecer el, por tanto, "raro" fenómeno de la precipitación. No obstante este hecho llega a cobrar una inusitada importancia durante la época estival cuando sólo se han detectado 4,8 días en Tabernas y 1,7 en S. José, máximo y mínimo respectivamente.

Pero si queremos dar una visión completa de la caractereología pluviométrica de este ámbito es imprescindible hablar no sólo de la cantidad de lluvias y de días de precipitación sino, además, de la manera (aspecto cualitativo) en que éstas se originan; lo normal es la aparición de días de precipitación reducida, de hecho sobre la Tabla III observamos como la cantidad de días con menos de 25 mm. es ciertamente predominante, no obstante y, a pesar del escaso volumen anual recogido, existen días aislados donde se

(5). NEUMAN, H.: "El clima del Sudeste de España" Rev. Est. Geof. My. 1, 160 pag. 177.

(6). El mes de Ab. suele ser el más lluvioso de Primavera y, en regiones bien abrigadas topográficamente,

incluso del año (Tíjola, Garrucha).

(7). VIERS, G.: "Climatología" Oikos-Tau Barcelona 1.975, pag. 165.

TABLA I. — Valores absolutos y porcentuales de la precipitación en el Levanta Andaluz.

Fuente: Elaboración propia.

P. anual	Inv.	Prim.	Ver.	Oto.	En.	Fb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.					
TIJOLA	365,4	66	22	116	34	15	4	146	50	32	19,1	29,7	56,34	45,4	22,05	4,3	1,45	8,9	55,2	49,7	41,3
TABERNAS	263,2	66	29,5	77	26	9	3,5	95	41	24,06	18,13	25,84	35,19	22,49	19,41	2,6	2,57	4,31	37,56	28,12	42,68
GARRUCHA	302,9	67	22	98	32	14	4,5	124	41	24,67	21,82	20,26	59,7	31,72	65,9	3,01	3,75	7,2	26,64	42,77	547,9
ABRUCENA	298,6	64	28	88	31	16	4,5	124	36,5	37,08	212,2	25,45	43,87	40,08	9,96	2,65	2,5	7,6	3,9	24,65	44,55
S. JOSE	210,8	65	31	51	26	2	1	81	42	30,94	17,77	16,64	33,11	17,77	3,61	0,8	—	1,3	35,28	17,94	35,43
ALMERIA	234,2	70,5	30,1	68,9	29,4	15,7	6,7	79,1	33,8	38,8	17,5	22,2	38,7	23,4	6,8	8,9	1,2	5,7	35,8	21,7	21,6

TABLA II. — Frecuencias absolutas y porcentuales de los días de precipitación (1.968-77).

	INV	PRI.	VER.	OTÑ.	TOTAL
TIJOLA	8,6	8,8	1,8	7,1	26,3
TABERNAS	12,9	12,3	4,8	12,4	42
GARRUCHA	8,7	9,2	2,9	9,7	30,5
ABRUCENA	6,7	8,1	2,1	6,8	23
S. JOSE	7,7	4,8	1,7	6,8	20
ALMERIA	17,5	14,1	3,1	14,6	49,3

TABLA III. — Días de precipitación superior a 25, 50, 75 y 100 mm.

Fuente propia.

	Días p. » 25 m.m.				Días p. » 50 m.m.				Días p. » 75 m.m.				Días p. » 100 m.m.							
	Inv.	Prim.	Ver.	Otñ.	Total	Inv.	Prim.	Ver.	Otñ.	Total	Inv.	Prim.	Ver.	Otñ.	Total	Inv.	Prim.	Ver.	Otñ.	Total
TIJOLA	6	13	—	19	39	2	3	—	4	9	1	2	—	1	4	—	1	—	1	2
TABERNAS	3	5	—	16	24	—	—	—	3	3	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
GARRUCHA	5	6	—	11	22	1	2	—	5	8	—	1	—	2	3	—	—	—	—	2
ABRUCENA	4	6	—	12	22	—	1	—	1	2	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1
S. JOSE	4	2	—	7	13	1	—	—	3	4	—	—	—	2	2	—	—	—	—	1
ALMERIA	5	4	2	9	20	—	—	2	—	2	—	—	1	—	1	—	—	1	—	1

observan totales superiores a 50, 75 ó 100 mm. incluso en excepcionales ocasiones pueden resultar muy cercanos a los del promedio anual, días estos que si bien tienen una importancia numérica muy inferior a los anteriores (cosa lógica pues si estos abundasen no se trataría de un ámbito seco) no obstante son más trascendentales, pues ellos solos concentran una alta proporción de las lluvias anuales. Se deduce, consiguientemente, haciendo extensibles las palabras de E. FERRE para el Valle del Almanzora a todo el Levante Almeriense, que "... Por tanto, se puede resumir diciendo que (...) se dan dos tipos de precipitaciones. Unas presentan débil intensidad diaria y son las más frecuentes, caracterizando al invierno y parte de la primavera. Otras, torrenciales, con grandes volúmenes de agua caída en un día, y muchas veces en unas horas, que pensamos que tienen una indudable importancia en la comarca y una mayor frecuencia de lo que opina GEIGER. Estas lluvias violentas son más frecuentes en otoño, sobre todo octubre, pudiendo darse también en noviembre así como en los meses primaverales..." (8). Los efectos antes descritos que tiene la exigüedad del número de días de precipitación se ven reforzados por la abundancia de días de precipitación escasa, ciertamente insuficiente para compensar esa otra enorme cantidad de días durante los cuales es completamente desconocido el fenómeno de la precipitación.

En contrapartida se nos configura una paradoja que parece acercarse sobre el problema hidrológico que el sector sufre: el mayor tanto por cien de las lluvias recibidas son precipitadas con un marcado carácter torrencial, es decir, concentradas en muy pocas fechas; deducimos que éstas tendrán una escasa utilidad pues se pierden por escorrentía debido a las fuertes pendientes existentes, lógicas en una región montañosa como es esta, y a la ausencia de una cobertura vegetal del suelo lo suficientemente túpida y eficaz para retener el agua caída. Por el contrario, las lluvias caídas de esta manera (una mayoría) más que un fenómeno benigno pueden resultar la causa de riadas catastróficas capaces de arrasar todo cuanto encuentran a su paso (9). A pesar de todo esto último es un hecho excepcional. En resumen, frente a las regiones de clima oceánico o semiocceánico, incluso frente a las regiones Mediterráneas bien expuestas con respecto al Atlántico, no sólo existe una menor pluviosidad sino, además, un enrarecimiento del fenómeno de la precipitación al concentrarse por un lado en muy pocos días y, por otro al reunir sólo una pequeña proporción de los días de precipitación el mayor porcentaje de las precipitaciones totales.

III. COMPARACION CON OTROS LUGARES DE LA ZONA TEMPLADA.

Con el fin de enmarcar estas cifras dadas y poder valorarlas en su justa medida, hemos pensado que lo mejor sería compararlos con los de otros puntos del Globo, donde es igualmente el Jet el agente tiránico de todos los procesos atmosféricos, se trata, consiguientemente de lugares ubicados en la Zona Templada; de este anillo terrestre hemos designado aquellos que se presentan bajo unas condiciones geográficas similares: localización en el margen Occidental del Continente Europeo.

El litoral del Viejo Continente mantiene siempre una cantidad de lluvias superior a los 400 mm. de promedio anual, pudiendo llegar incluso a duplicar esa cifra o permanecer muy por encima de ella: Brest obtiene 740 mm. y Lisboa 747 mm. A una latitud y altitud sobre el nivel del mar idénticas o muy similares, caso de Tarifa, Medina Sidonia y Sanlúcar, en la provincia de Cádiz, donde se logran 646, 841 y 670 mm. respectivamente, en Jaén 638 y en Málaga 578. Por otro lado se encuentran 416 en Valencia, 601 en Barcelona. Ya no sólo los 200 mm. de S. José nos parece un volumen insignificante, sino los 343 de Tíjola; estos contrastes tan acusados entre el Levante Andaluz y otros sectores de la misma zona, algunos de ellos realmente próximos, son, como indicábamos al comienzo del presente estudio, indudablemente "llamativos" y nos permiten concretizar el grado de indigencia pluviométrica que sufrimos.

Pero no es este el único rasgo que determina esa "peculiaridad" de las laderas del Macizo Nevado-

(8). FERRE BUENO, E.: "El Valle del Almanzora" Almería 1.979, pag. 59.

(9). Véase "Los torrenciales aguaceros y crecidas fluviales de los días 25 y 26 de Octubre de 1.977, en litoral

levantino y Sur Mediterráneo de la Península Ibérica" por CAPEL MOLINA en Paralelo 37°, Almería. 1.977.

Filábride a sotavento de los Westerlies, quizás el número de días de precipitación resulta en ese sentido más interesante. Según VIERS las regiones de Clima Oceánico o Semioceánico obtienen de 150 a 200 días de precipitación al año (10); frente a los 20 días de S. José ¡diez veces inferior!. No obstante con respecto a puntos más próximos, pertenecientes al solar ibérico, las diferencias disminuyen, pero, aún así, se mantienen abismales distancias: 80 días en Jaén, 66 en Málaga, o 59 en Alicante. Si no nos referimos exclusivamente al caso del observatorio de S. José sino que consideramos la zona en su conjunto, se sigue apreciando una distorsión, en sentido negativo, con respecto a los valores del entorno peninsular pues raro es el caso que supera los 30 días; según los guarismos que hemos elaborado para la realización de este artículo, únicamente Tabernas y Almería se separan de la tónica general con tan sólo 42 y 49,3 días respectivamente (ver Tabla II). Por otro lado las investigaciones llevadas a cabo por FERRE BUENO o SAENZ LORITE arrojan cifras que verifican la personal impresión deducida con anterioridad sobre este aspecto.

Nos queda por señalar, para finalizar, la comparación respecto a un último aspecto, si bien en este caso sólo nos interesa plantearla entre ubicaciones próximas: los días de precipitación torrencial de la región a barlovento del Macizo Nevado-Filábride en relación a la de sotavento; resulta curioso como los valores de días de más de 75 ó 100 mm. adquieren cierta primacía en este último ámbito a pesar de que el anterior se muestre más húmedo: sobre datos de elaboración propia llevados a cabo en otro trabajo realizado con anterioridad, hemos comprobado como en la Andalucía Atlántica no se suelen detectar más de un día de precipitación superior a 100 mm., incluso en localidades situadas a una gran altura sobre el nivel del mar (Albergue Universitario de Sierra Nevada, Cazorla, etc...), mientras que aquí, recordemos, raro es el observatorio que no presentó durante esta década uno o más días con precipitaciones de más de 100 mm.

Trás haber definido los rasgos más principales de la pluviometría del Levante Almeriense, describiéndolos primeramente y comparándolos con los de dominios climáticos donde intervienen elementos atmosféricos idénticos (Jet), algunos de ellos muy cercanos, incluso contiguos, vamos a pasar a examinar las causas que originan esas diferencias, tal y como hemos comprobado bastante profundas, entre aquellos y nuestra región, que son las que nos interesan en último término, hasta el punto de que el título del presente trabajo responde fielmente a ello.

IV. ELEMENTOS QUE INTERVIENEN DIRECTAMENTE EN LA EXPLICACION DE LA INDIGENCIA PLUVIOMETRICA DEL LEVANTE ANDALUZ.

1. — TIPOS DE TIEMPO.

Si las lluvias son debidas, ante todo, a ciertos mecanismos atmosféricos que propician condiciones de estabilidad (anticiclón) o inestabilidad (depresión) vertical, es razonable que el primer elemento a describir y examinar sea, precisamente, éste. Cada una de las situaciones sinópticas diarias aparecidas desde 1.968 al 77 presenta una caractereología peculiar encuadrable dentro de uno y otro de los 9 tipos de mecanismos o modelos béricos diferentes que hemos clasificado. Veamos cuales son:

Para efectuar esta clasificación vamos a tener en cuenta dos aspectos, el tipo de régimen barométrico que se formula y la masa de aire en superficie que se observe. En cuanto al primero, debemos reconocer que es la premisa previa y fundamental de la clasificación, se refiere al hecho de que existan unas condiciones atmosféricas ciclónicas o anticiclónicas; resulta ser éste un acontecimiento definidor de suma importancia, sobre todo en lo que a precipitaciones respecta, pues significa la existencia de inestabilidad o estabilidad respectivamente. ¿Qué criterios nos han llevado a considerar una situación sinóptica de las examinadas como ciclónica o anticiclónica? Normalmente se atiende a la isobara de 1.016 ó 1.015 mb. (según se trate del Boletín que edita el SMN o del Meteorológico Europeo) que es la que separa, en su-

(10). VIERS, G.: Op. Cit.

perficie, las zonas de bajas y altas presiones. Pero nuestra experiencia nos indica que la diferenciación no es, ni mucho menos, tan simple debido a la posición latitudinal que ocupamos y los hechos que de ella se deducen, ante todo la importancia de la circulación de los altos niveles y su frecuente independencia con respecto a la de superficie:

Los tipos ciclónicos se caracterizan ante todo por los hechos observados en las altas capas troposféricas (500 y 300 mb.), siendo el primero de ellos la presencia de la corriente en chorro afectándonos al situarse sobre nuestra vertical o en sus cercanías, sea por medio de ondulaciones que provocan una desviación, en forma de vaguada, de su senda hacia latitudes inferiores a las acostumbradas (especialmente cuando se trata del ramal ascendente), sea porque un fragmento de dicha corriente se aísla y separa formando un vórtice ciclónico que se desplaza sobre nuestra zona (caso de gotas frías), sea, finalmente, por que el chorro en su conjunto y con un índice alto circule por áreas tan meridionales como la nuestra. Normalmente estas situaciones se ven asociadas a un lógico descenso térmico de los niveles superiores troposféricos revelándonos la presencia de la masa fría que queda sobre el margen izquierdo del Jet quien separa el aire polar del subtropical. Pero con cierta asiduidad estos rasgos de los niveles altos descritos (y definidos como ciclónicos) pueden no asociarse con presiones en el nivel del mar menores a 1.015 ó 1.016 mb., precisamente estos casos son los que complican el análisis de los tipos de tiempo tal y como antes hacíamos alusión; entonces debemos considerar como determinantes los mapas de 300 y 500 mb. sobre los de superficie.

La situación inversa también puede verse y, tal vez con mayor asiduidad, sobre todo en verano, es decir, una depresión en superficie, encontrándose la topografía de los 300 mb. por encima de los 9.000 o 9.200 mts (anticiclón) y pudiendo apreciarse como el Jet y el estrechamiento de las isohipsas que delatan su posición se presenta muy al N. pudiendo además describir una dorsal. La subsidencia dinámica que se asocia a estos hechos y las temperaturas elevadas anulan los efectos de la depresión térmica superficial.

Por tanto el primer elemento que debe contar a la hora de investigar sobre las precipitaciones de Andalucía Oriental es la situación en altura y, más concretamente, *la posición del Jet*, según la cual se vá a impedir todo movimiento ascensional y los procesos de condensación asociados o a favorecerlos, posibilitándolos. Bajo los auspicios de estas condiciones selectivas y tiránicas, entran en juego el resto de elementos que pueden ser considerados para originar lluvias de mayor o menor intensidad. Por esto vamos a efectuar 9 tipos de tiempo, uno los Anticiclónicos, es decir, aquellos donde, sean cuales sean las circunstancias de las capas inferiores resulta difícil el desarrollo de precipitaciones, por lo cual las diferentes condiciones observables al nivel del mar son equiparadas en un único grupo, y los CN, CNW, CW, CSW, CS, CE y CNE, en los que cada uno de los factores superficiales pueden ponerse en acción matizando la caractereología de las lluvias que se posibilitan por tratarse de un tiempo ciclónico: En los del N, NW, W y SW se trata del Atlántico, primer sector, pero con un desplazamiento sobre él distinto, muy corto y rápido en el primer caso, largo y prolongado en el último; los del S, E y NE se ven influenciados por el Mediterráneo.

a. *Tiempo Anticiclónico.* —

CAPEL MOLINA, nos lo define de la siguiente forma: "...En altitud aparece una dorsal o bien las isohipsas se cierran formando un centro anticiclónico; en uno y otro caso cubre el sur de España. Los tipos anticiclónicos presentan todos un rasgo común, la curvatura del flujo a los 500 mb. es anticiclónica (circulación horaria). En superficie, se define un anticiclón o bien un pantano barométrico, incluso (en verano) una baja térmica..." (11) de este modo se produce un tiempo estable que en el caso de la depresión térmica se vé reforzado por la aparición de una inversión térmica a 2.000 o 3.000 mts., en otros se encuentra en la misma superficie.

(11). CAPEL MOLINA, J.J.: "Los mecanismos de la precipitación en Almería y la circulación en altura" Caja Rural Prov. de Almería. 1.976 pag. 30.

Tres son los subtipos que podemos considerar: el Anticiclónico oceánico (centro positivo rector centrado al N. de Azores), el continental (centrado en el interior del Viejo Continente) y Anticiclónico subtropical (depresión térmica Sahariana en superficie).

b. *Tiempo CN.*

Se trata de una situación donde cobran especial importancia los desplazamientos meridianos N-S. La depresión que nos afecta se sitúa al E de la región andaluza, reflejada en los altos niveles por una ondulación muy profunda o una gota de aire frío. Al W. de la Península otra ondulación, en este caso una dorsal que llega, en ocasiones, a configurar un esquema en "omega" cuando a uno y otro lado se perfilan sendas vaguadas o depresiones, una en el Mediterráneo Occidental otra al W. de Azores. En superficie se distingue un engranaje similar pues dichos centros béricos se ven reflejados en superficie. Suele canalizarse de este modo *aire Artico marítimo*.

c. *Tiempo CNW.*

Los aportes de aire del NW regidos por un centro de presión negativos son los que definen esta situación. Esto se facilita gracias a la presencia en los altos niveles troposféricos de una vaguada que abarca el espacio comprendido entre Islandia y Andalucía o el Septentrión africano e interior de Europa. A nivel del mar se origina una profunda depresión en Irlanda, bajo cuyo radio de acción quedamos sometidos; ocasionalmente se prolonga un talweg desde aquella hacia la Cuenca Occidental Mediterránea o, incluso, puede fundirse con una depresión fría en la región Galaico-cantábrica. En contrapartida el Anticiclón de Azores se retrae hacia posiciones más Occidentales. Estas condiciones ciclónicas nos voltean *aire polar marítimo* tanto en altura como en superficie asociado frecuentemente a procesos clásicos de frontogénesis.

d. *Tiempo CW.* —

La circulación zonal y el régimen ciclónico son la premisa para poder llegar a considerar una situación sinóptica como CW. La corriente en chorro se desplaza por una latitud muy inferior a la acostumbrada, sobre nuestra vertical. Entonces todos los hechos que desencadena (depresiones cálidas, frontogénesis, etc...) barren el S. Ibérico. El mínimo de Islandia, centrado en el Atlántico N., rige la circulación regional de nuestro país mientras que el Anticiclón de Azores se retrae hacia latitudes aún más inferiores y envía una dorsal hacia el Septentrión africano. Bajo estas condiciones el *aire Subtropical marítimo* y el *Polar marítimo* nos llegan alternándose junto con los frentes cálido y frío que los separan. (Fig. IV).

e. *Tiempo CSW.* —

Observando las topografías de 500 y 300 mb. comprobamos la existencia de un mínimo en torno a Irlanda; de él parte el eje de una vaguada que llega hasta Canarias. En ocasiones puede llegar a desprenderse una gota situada entre Canarias y el Cabo de S. Vicente. A uno y otro lado de la ondulación dos crestas o collados barométricos pueden encontrarse, uno al E.; en el Mediterráneo y otro al W. de Azores. En superficie se observa un anticiclón en el Mediterráneo o en la región Danuviana y otro en el Atlántico N. separados por una vaguada que parte de la Depresión de Irlanda (en ocasiones se trata de una depresión fría). El aire que nos llega es el *Polar marítimo de retorno*, enfrentado al Polar marítimo cuando se superpone procesos de frontogénesis.

f. *Tiempo CS.*

Las transgresiones aerológicas meridianas son predominantes pues el Jet describe un tipo de circu-

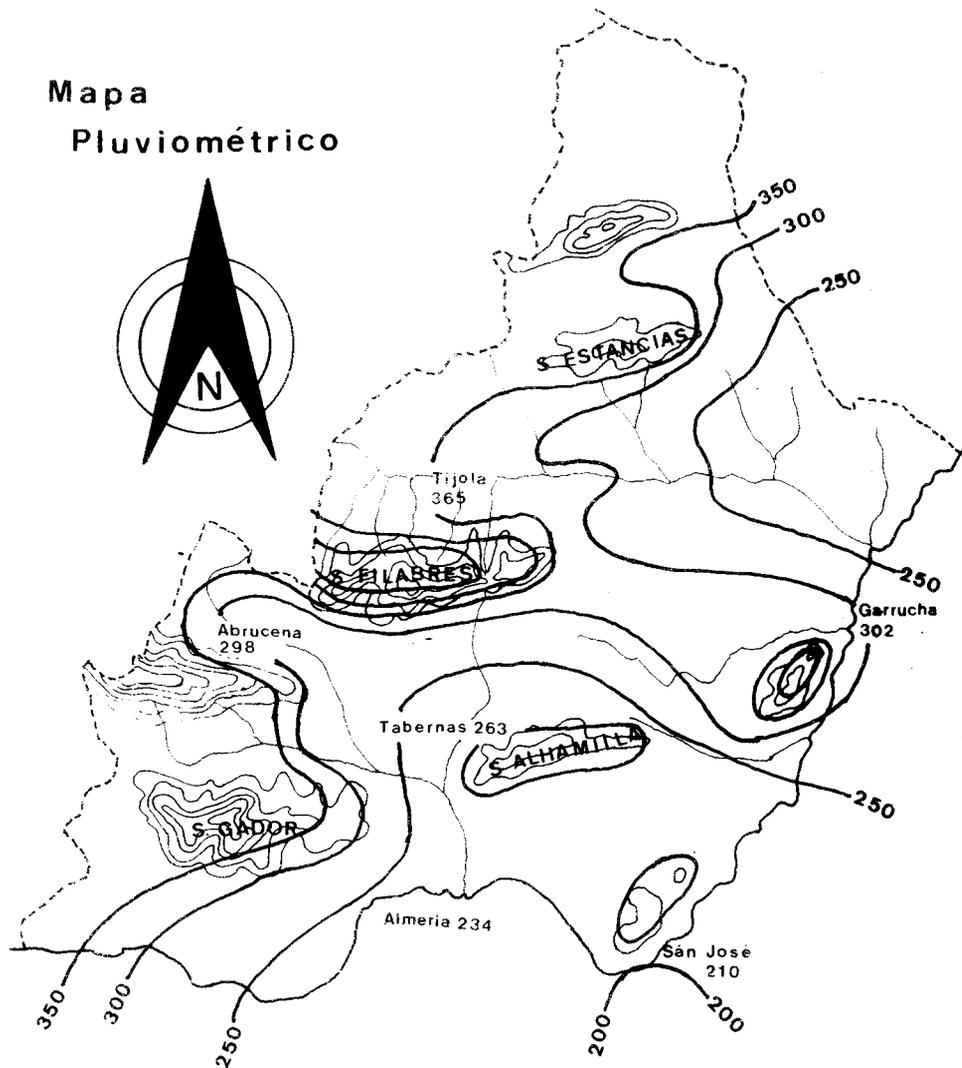


FIG. II. — Mapa Pluviométrico del Levante Andaluz. Los valores de precipitación están dados en milímetros.

TABLA IV. — Variación de la intensidad del tiempo anticiclónico con la latitud.

Elaboración a partir de datos de PEDELABORDE "Climat du Bassin Parisien" (Cuenca de paris y Pirineos franceses); HUFTY "les types de temps signoptiques en Belgique" (Belgica); Elaboración propia (Levante Andaluz).

REGION	T.M. ANTICICLONICO	T.M. CICLONICO
BELGICA	31,62%	67,8%
CUENCA DE PARIS	42 %	58 %
PIRINEOS FRANCESES	56 %	44 %
LEVANTE ANDALUZ	63 %	37 %

lación muy lento o celular, destacando la presencia de una gota fría sobre las costas del S. hispano, reflejada en superficie por una depresión de reducido tamaño, localizable en el pasillo Golfo de Cádiz — Mar de Alborán. De esta forma tenemos una masa de *aire polare* en altura y otra diferente, *Tropical continental*, en superficie.

g. *Tiempo CE.*

La característica definitoria más importante es la presencia en altura de una gota de aire frío centrada en las costas Portuguesas, Golfo de Cádiz, Estrecho de Gibraltar o Mar de Alborán. En superficie el flujo del este puede ser accionado por un anticiclón instalado frente a Francia y que ocupa toda Europa Occidental y el Mediterráneo, por una depresión térmica en el Norte de Africa o por una pequeña borrasquita centrada en el S. o SE. ibérico. En superficie se desliza *aire Subtropical* o *Mediterráneo* y en altura *aire Polar* (Fig. V).

h. *Tiempo CNE.*

El Jet describe una vaguada sobre el Mediterráneo Occidental que se ve precedida de una dorsal sobre el Atlántico y Occidente Peninsular. Esta última es delatada en superficie por la presencia de un anticiclón atlántico que envía una cuña hacia el interior Europeo. La depresión Balear consigue trasladarnos un *aire Polar continental*.

i. *Pantano Barométrico y situaciones mal definidas.*

En este último grupo hemos incluido un 3.5% de situaciones de difícil clasificación.

2. LA OROGRAFIA.

La situación del Macizo Nevado-Filábride con respecto al levante almeriense resulta ser el factor que, en última instancia, interviene sobre la actividad de cada uno de los diferentes tipos ciclónicos. El ámbito de nuestro estudio se ubica al E. del accidente orográfico antes citado. Para poder observar su importancia, recordemos que se encuentran aquí los puntos más elevados de la Península (Mulhacén), hemos elaborado un corte topográfico en el sentido longitudinal desde el Mulhacén hasta el litoral, pasando por Tabernas (Fig. III). La trascendencia pluviométrica de esta elevación orográfica se deja sentir negativamente con respecto a los húmedos flujos superficiales procedentes del Atlántico sometiéndolos a un intenso efecto Foëhn ya que nos situamos a sotavento suyo. Por el contrario en relación a los vientos de levante originarios del Mediterráneo, actúa positivamente dando lugar a ascensionalidad y acentuando el disparo vertical de las capas superficiales. *Se trata consiguientemente de un factor que impone un comportamiento selectivo a los diferentes tipos de tiempo Ciclónicos.*

Resumiendo sobre la potencialidad pluvial de los diferentes flujos de superficie intervienen en primer lugar las características de los altos niveles troposféricos y, en segundo, la orografía local. Estos dos hechos primeros son responsables de esa peculiaridad pluviométrica de nuestra región frente a otras más septentrionales o situadas a barlovento de los Westerlies; pero existe un tercero que nos diferencia de áreas cercanas e igualmente a sotavento del viento del W: las depresiones frías y gotas de aire frío.

3. DEPRESIONES FRIAS Y GOTAS DE AIRE FRIO.

De la clasificación anteriormente realizada nos interesa destacar un grupo de tipos de tiempo cuya connotación común es su asociación a una gota de aire frío; nuestra posición latitudinal determina la

TABLA V. — Frecuencias absolutas y porcentuales de los tipos de tiempo.

Fuente: Elaboración propia a partir de los mapas meteorológicos del S.M.N. y Almería.

	T	A	%	T	CN	%	T	CNW	%	Cw	Csw	Cs	Ct	Cne	Total	C	Pantanos	
E.	193	64,33	7	2,33	13	4,33	26	8,66	17	5,66	13	4,33	18	6	104	34,66	3	1
F.	203	67,66	11	3,66	13	6	20	6,66	17	5,66	5	1,66	7	2,33	81	29,66	8	2,66
M.	183	60,4	13	4,29	19	6,27	23	7,59	20	6,66	14	4,62	10	3,33	105	34,65	15	4,95
A.	170	54,84	16	5,16	11	3,55	20	6,45	14	4,52	17	5,48	30	9,68	125	40,32	15	4,84
M.	127	42,33	21	7	22	7,33	32	10,66	21	7	9	4	34	11,33	159	53	14	4,66
J.	174	56,13	12	3,87	20	6,45	23	7,42	12	3,87	4	1,29	37	11,93	120	38,71	16	5,16
J.	229	71,56	10	3,12	10	3,12	11	3,44	1	0,31	8	2,5	41	12,81	81	25,31	10	3,2
A.	258	80,97	11	3,55	6	1,93	4	1,29	0	0	2	0,64	23	7,42	49	15,81	10	3,22
S.	210	65,62	20	6,25	17	5,31	11	3,44	8	2,5	5	1,56	26	8,12	95	29,69	15	4,69
O.	182	62,76	7	1,41	15	5,17	17	5,86	17	5,86	9	3,1	29	10	102	35,17	6	2,07
N.	205	68,33	7	2,33	13	4,33	14	4,66	9	3	4	1,33	34	10,33	88	29,33	7	2,33
D.	186	64,13	6	2,07	16	5,52	16	5,52	16	3,79	11	3,79	27	9,31	95	32,76	9	3,1
I.	579	64,12	31	3,41	50	5,54	69	7,64	54	5,98	32	3,54	39	3,88	298	33	26	2,88
P.	471	51,2	49	5,33	53	5,76	75	8,15	47	5,11	30	3,26	101	10,98	404	43,91	45	4,89
V.	690	72,44	41	4,32	33	3,47	26	2,74	9	0,95	15	1,58	90	9,47	225	23,68	35	3,68
O.	573	65,11	20	2,27	44	5	47	5,34	37	4,2	24	2,73	90	10,23	285	32,39	22	2,5
Total	2.313	63,3	141	3,86	180	49,3	217	5,9	147	4,02	101	2,76	316	8,65	1.212	33,17	128	3,5

E.

W.

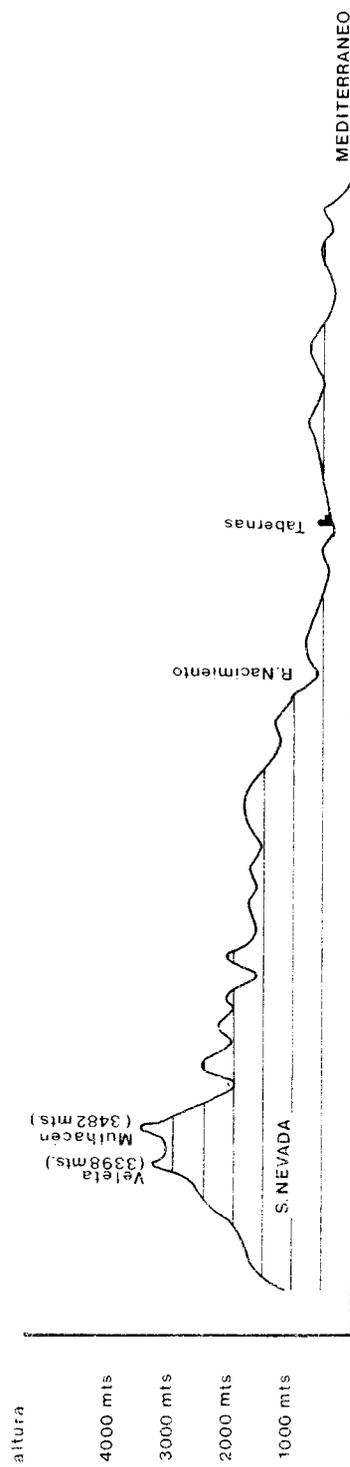


FIG. III. — Corte topográfico W—E de Sierra Nevada y su ladera Oriental hasta el litoral (*).

(*). Si no se modifica la escala horizontal es de 1 : 800.000 y la escala vertical 1 : 10.000

principalidad de las precipitaciones obtenidas con estas situaciones atmosféricas donde se encuentra en altura aire frío polar girando en sentido contrario al de horario y, en superficie, una masa de aire distinta (Subtropical continental, Subtropical Marítimo, Mediterráneo). "...Las escasas lluvias anuales de Almería van unidas, casi exclusivamente, a transgresiones frías en altitud. Como hemos observado durante los cuatro años de nuestra serie -afirma CAPEL MOLINA-, cada vez que el aire frío penetra en altura (a 500 mb) desemboca y origina los mecanismos de la precipitación. Sin embargo, no implica siempre -que haya invasiones polares sobre nuestra vertical, a 500 mb.- el desencadenamiento automático de las lluvias. Así pues, el motor del clima de Almería, hay que indagarlo en la masa de aire polar, y no en la subtropical, y dentro de aquella, en las capas altas, cuyos mecanismos tiranizan y rigen el tiempo de las capas bajas..." (12). Efectivamente en una publicación anterior nuestra hemos podido llegar a unas conclusiones muy parecidas: considerando única y exclusivamente las p. originadas gotas de aire frío en relación al total se observa como el SE. hispano es el más profusamente irrigado de toda la Península por estas situaciones suponiendo un 30-40%, del total a estas habría que añadir las debidas Depresiones frías, de no menor importancia. (13).

Su trascendencia nos hace pensar que deben tener un especial comportamiento con respecto al Levante Andaluz, para sumarse como un elemento más a considerar, causando la indigencia pluviométrica del sector si bien en este caso no es porque se oponga a las precipitaciones sino porque no desarrolla todas las que debiera en relación a otros lugares cercanos. Ese elevado porcentaje (30-40%), efectivamente, no se corresponde con el máximo absoluto de precipitaciones (68,5 mm. al año en Almería frente a 164,5 mm. en Gerona o 74,9 en Málaga). La trascendencia de estos hechos nos obligan a tratarlos en un capítulo aparte por constituir un elemento más causante de la indigencia pluviométrica.

V. EXPLICACION DE LA INDIGENCIA PLUVIOMETRICA DEL LEVANTE ANDALUZ.

La particularidad pluvial inconfundible que nuestra área posee se funda, casi exclusivamente, en la interacción de dos hechos: según vimos, el primero de ellos lo encontramos, fundamentalmente, en la dinámica atmosférica de los altos niveles troposféricos; el segundo, la especial configuración del entorno orográfico. Ambos inciden directamente (de forma positiva o, en la mayoría de las ocasiones, negativa, según del caso que se trate) sobre la potencialidad pluviométrica que los distintos flujos de superficie, Atlánticos o Mediterráneos, posean, explicando las lluvias y las características que éstas en nuestra zona, adoptan. A continuación introducimos una Tabla VI donde se expresan las características que cada situación bárlica modélica obtiene en determinados puntos de nuestro ámbito de estudio.

Sin embargo podemos añadir un tercer factor cuya actividad no queda reflejada en esta Tabla pero que sin lugar a dudas interviene como causa de la escasez de precipitaciones que sufrimos, por lo cual será tenido, igualmente, en cuenta; nos referimos al número de Gotas y Depresiones frías que nos alcanzan provocando ese tiempo ciclónico necesario para el desarrollo de lluvias, frente a las que se presentan en otros puntos más o menos cercanos. Comencemos, pues, el análisis de estos tres factores:

1. PREDOMINIO DEL TIEMPO ANTICICLONICO ANUAL Y ESTACIONAL.

Un primer motivo impone esa insuficiencia pluvial que hemos venido refiriendo: el contundente predominio del tiempo Anticiclónico el cual constituye, simultáneamente, el modelo bárlico de los clasificados más remiso al desencadenamiento de lluvias pues encarna, también mejor que ningún otro, las condiciones de estabilidad vertical atmosférica, sobre todo en lo que atañe al aspecto dinámico, el obstaculizar todo proceso ascensional aerológico y, por ende, todo proceso de condensación y precipitación. Por tanto, si encontramos que la situación predominante es la Anticiclónica, la menos propicia para el fenómeno de la lluvia, es obligado deducir que aquí se encuentre un motivo de esa escasez de precipitación-

(12). CAPEL MOLINA, J.J.: "Los mecanismos de la precipitación..." Op. Cit. .

(13). CASTILLO REQUENA.: "Estudio sobre el com-

portamiento de la gota de aire frío y la distribución de sus consecuencias pluviométricas en la España Peninsular" Rev. Paralelo 37°. Almería 1.978.

nes y de días de precipitación. Efectivamente las situaciones Anticiclónicas afectaron a más de un 63% de los días del año y en contrapartida no supuso más que el 3,11% de las precipitaciones anuales de Almería, el 3,7% de las precipitaciones anuales de Tíjola, el 4,1% de S. José, el 4,7% de Tabernas, el 6,2% de Abrucena y el 7,3% de Garrucha. Pensamos que estas cifras muestran con suficiente claridad lo anteriormente afirmado.

La alta frecuencia con que un dispositivo bórico positivo nos influye es debida, en gran parte, a:

— *Nuestra situación latitudinal en el Globo Terráqueo, con respecto al camino normal del Jet Stream (14), agente protagonista de todos los procesos de precipitación de la Zona Templada, marginados sobre su borde meridional, es decir, a su diestra, allí donde provoca un movimiento vertical descendente (siguiendo la norma de BUYS BALLOT); se trata del cinturón de altas presiones subtropical. Este caso supone el 40% aproximadamente de los casos anticiclónicos en general.*

— *Por otro lado, en muchas ocasiones durante las cuales el Jet consigue llegar a nuestra latitud, a través de una ondulación, tampoco nos afecta (no originando por tanto condiciones de inestabilidad) debido a que la región ciclónicamente activa de aquella vaguada puede centrarse más al E o al W del Levante Andaluz y no sobre él mismo. En este hecho tiene mucho que ver, por lado, la existencia de un pasillo constituido por el Valle del Ródano, que deja vía libre, entre importantes elevaciones orográficas, al aire superficial continental, y, por otro, al efecto de rozamiento de las tierras europeas sobre los Westerlies, desviándolos hacia su derecha, de tal modo que las irrupciones de aire frío (regidas en altura por una vaguada, causante de tiempo inestable) tienden a localizarse en el Mediterráneo Occidental; esta vaguada provocada por los motivos descritos se vé precedida de una dorsal que queda reflejada en superficie por un anticiclón, ubicado precisamente en el área del SE hispano. Comprobamos como un caso muy acostumbrado en que el Jet se dirige hacia latitudes tan meridionales como la nuestra, no consigue afectarnos provocando la inestabilidad atmosférica que a él se vé asociada, sino todo lo contrario; supone el 30% de los A en general. Debemos añadir la situación que sobre la que se efectúa ese rozamiento (Anticiclón del W) que supone el 20%.*

— *También suele ser frecuente la formación de una depresión fría en el Atlántico, sobre la zona Madeira-Canarias, que dá lugar a una dorsal a continuación cuya la cual engloba todo el Meridión Peninsular. Estos casos suponen el 10% de los Anticiclones que nos afectan al año.*

La intervención del tiempo anticiclónico es el determinante, pues, de la abismal diferencia entre el número de días de precipitación y los volúmenes pluviométricos totales recogidos en observatorios latitudinalmente más septentrionales por dónde acostumbra a deslizarse el Chorro, escapando por ello más asiduamente de la actividad tan intensa del cinturón de altas presiones subtropical; los datos, relativos a frecuencias del tiempo ciclónico y anticiclónico, de la Tabla IV son suficientemente expresivos:

Se observa una menor cifra de situaciones anticiclónicas en estos otros dominios de la Zona Templada y así es posible entender el porqué de las palabras de VIERS (10), al mismo tiempo la intensa intervención que esos centros de presión positivos tienen sobre el área Sudoriental Hispana, sobre todo en lo que a días de precipitación respecta.

Resumiendo, aunque parezca paradójico *es tal la trascendencia del tiempo Anticiclónico sobre la pluviometría del ámbito de nuestro estudio que cabe afirmar que queda definida globalmente a través suya (Clima Mediterráneo frente al Oceanico y Semioceánico). Esto no obstante puede apreciarse más nítidamente si realizamos un examen estacional.*

(14). Según afirma LOPEZ GOMEZ en “la corriente en chorro y las perturbaciones atmosféricas”. Est. Geog. Madrid 1.955 “... tienden al alcanzar la mayor intensidad a 50° de latitud en verano y 35-40° en in-

vierno (...) sin embargo, la posición varía mucho, según las épocas y las regiones, alcanzando mayor latitud en el NE de los océanos y menor en el E. de los continentes...”

El predominio del tiempo anticiclónico tiene alternativas interestacionales provocando, según decíamos en el capítulo de la descripción de los rasgos generales de nuestra pluviometría. “*un ritmo particular en las precipitaciones y días de precipitación*”. Pues bien, estos hechos también vienen explicados por el tiempo anticiclónico en una buena parte. Sobre la Tabla V salta a la vista, primeramente, los guarismos obtenidos por el tipo A durante los meses estivales, de forma especial Agosto; suele tratarse del primer caso de tiempo anticiclónico de los tres que antes describimos, es decir, *la situación del cinturón de altas presiones subtropical*, cosa lógica pues todo el engranaje de la circulación general atmosférica y, con él, el Río Aéreo, sufre una oscilación latitudinal siguiendo el aparente movimiento del astro solar; las repercusiones de esa lejanía máxima del Chorro durante el verano se dejan sentir fuertemente sobre la pluviometría de tal modo que mientras el “buen tiempo” ha afectado al 73% de los días de verano, sólo ha originado 1,3 días de precipitación, 5,1 mm. de lluvia (promedio anual) en Garrucha, 0,5 y 3,2 en Abrucena, 0,7 y 0,7 en Almería, 0,6 y 3,7 en Tíjola, 0,4 y 0,1 en S. José y 0,8 días de precipitación y 1,6 mm. de lluvia en Tabernas. La insistencia y prolongación (puede permanecer más de un mes) con que se instala esta variante anticiclónica hace que tenga una repercusión más nítida que ninguna otra, originando una sequía estival que impregna no sólo a nuestra región sino al dominio donde queda incluida el cual ser vé igualmente afectado por estas oscilaciones N-S del camino normal del Jet.

En segundo lugar encontramos un elevado índice en la aparición del tiempo anticiclónico en Invierno que es, en una buena parte, causante de la escasez generalizada de precipitación invernal a la que aludimos en el apartado correspondiente; se debe, esencialmente a la baja frecuencia con que el Jet se sitúa sobre nuestra vertical pues, a pesar de que la oscilación del camino normal por el que se desplaza el Chorro se presenta a una latitud inferior a la de cualquier otra época del año, no obstante suele circular con un índice de velocidad muy alto; la marginación latitudinal que sufrimos precisa de un índice bajo para que las ondulaciones (transgresiones) del Río Aéreo nos afecten, de lo contrario el efecto descrito referente a su posición meridional durante el invierno no es capaz de compensar, en un gran número de ocasiones, esa ausencia de divagaciones; el enclave de Andalucía hace que quede caracterizada “...no por el efecto directo de la corriente-chorro polar sino por los fragmentos de chorro que, desprendiéndose de dicho chorro polar, se desplazan hacia el S. formando vórtices ciclónicos, correspondiendo a lo que entonces llamamos inestabilidad de la corriente en chorro. No excluye ello que la corriente en chorro afecte, algunas veces, directamente a la Península barriéndola de W. a E. ...” (15); por esto se explican esos altos valores del Anticiclón oceánico durante esta época. El predominio marcado del tiempo “bueno” en la estación fría puede ser motivado por otro hecho: las pocas ocasiones en que el Jet se ondula (pocas en relación a la primavera o el otoño) no lo suele hacer afectando a nuestra región; *se trata, en una alta proporción, de las situaciones anticiclónicas descritas en el grupo anticiclónico segundo de los tres anteriores*: la acción de rozamiento de la superficie del Occidente Europeo sobre los Westerlies, desviándolos hacia la derecha, y la necesidad de salir el aire frío acumulado en el interior del continente hacia el exterior, intervienen, como cabría esperar, ahora más activamente pues ese rozamiento se realiza cuando se presentan fuertes vientos del W e intensos procesos de enfriamiento del aire interior europeo. Estas situaciones las hemos denominado A. continentales y junto con las oceánicas, de las que lógicamente se ven con gran frecuencia precedidas (16), explican, en parte, esa escasez de precipitaciones invernal. Tampoco son desconocidas en este período las situaciones anticiclónicas descritas en grupo tercero y último.

Durante las estaciones equinocciales, aún contando con un índice de aparición superior, el tiempo anticiclónico se vé disminuído tanto en frecuencia como en intensidad y permanencia: las situaciones de “buen tiempo” se desvanecen rápidamente y la prolongación de esos períodos secos se vé asiduamente interrumpida por la irrupción de condiciones propicias a la inestabilidad; a lo largo del transcurso de la primavera el índice del Jet es el más bajo de todo el año observándose un mayor número de situaciones en que su circulación es de tipo celular o muy lento (17) formulando gotas de aire frío o describiendo profundas vaguadas. Este cambio con respecto al invierno, época en la que vimos una predominancia

(15). RODRIGUEZ FRANCO, P.: “Influencias de la circulación en altura” Rev. Geofísica En-Mz 1.962, pag. 18.

(16). Esta característica dá lugar a que el tiempo anti-

ciclónico se instale durante prolongados períodos.

(17). Según hemos podido comprobar en nuestro anterior estudio “Precipitaciones y tipos de tiempo en la Bética (Andalucía Oriental).”

FIG. IV. — Ejemplo de un tipo de tiempo Atlántico (CW) 15-III-69 se observa una rigurosa identidad entre los altos y bajos niveles troposféricos.

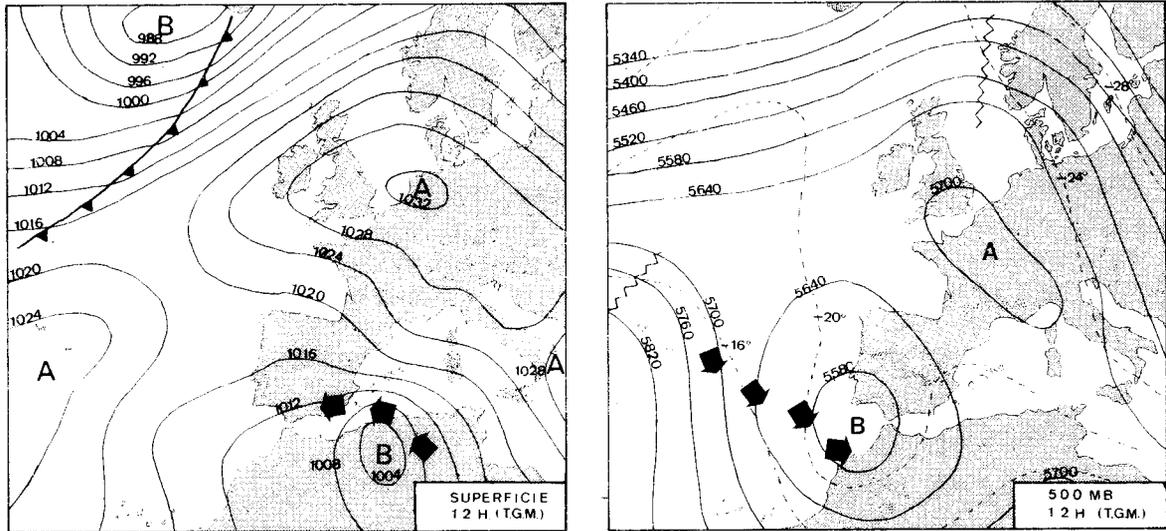
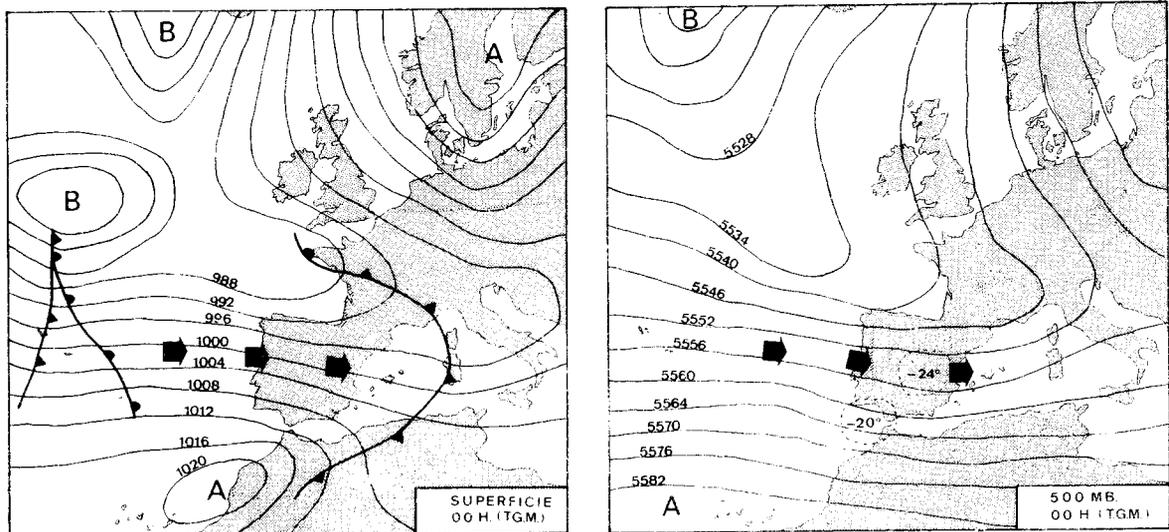


FIG. V. — Ejemplo de un tipo de tiempo Mediterráneo (CE) 21-III-73 se observa un flujo superficial distinto por su dirección y procedencia al de 500 mb.



del régimen zonal, es debido fundamentalmente al aminoramiento de los contrastes térmicos entre las masas de aire de la Zona Templada, contrastes que son los que en última instancia provocan la existencia de los Westerlies. Dentro de la primavera, el mes de Abril único mes en que hemos contabilizado más días afectados por un régimen ciclónico que anticiclónico se muestra especialmente afectado por las divagaciones del Río Aéreo (ver Tabla V); precisamente durante él se presentan en muchos puntos de nuestra superficie los mayores volúmenes de precipitación mensual.

Durante el otoño el tiempo anticiclónico tiene, aunque sin llegar a las cotas de primavera, un descenso en su primacía con respecto al verano o al invierno. Estos se traduce igualmente en un aumento de precipitaciones de días de precipitación.

Resumiendo, las consecuencias que la caractereología del tiempo Anticiclónico presenta relativas a frecuencias, permanencia, ritmo estacional, etc... se deja sentir, sin lugar a dudas, sobre el total de lluvias anual recogidas en el ínfimo número de días de precipitación, en los duraderos espacios temporales de sequía y en el descenso de precipitaciones veraniego e invernal.

2. EL COMPORTAMIENTO DE LOS TIPOS DE TIEMPO CICLONICOS Y LA OROGRAFIA.

Si deseamos buscar no sólo las diferencias apreciables entre la pluviometría del Levante Andaluz en relación a los puntos más septentrionales del Continente Europeo, sino además, con respecto a zonas situadas a una latitud muy próxima o similar, incluso fronterizas, es preciso indagar la existencia de otros factores diferentes que acaben por perfilar la explicación de la indigencia de lluvias levantino-almeriense. Con este propósito hemos analizado cual es el comportamiento pluvial de los modelos béricos clasificados anteriormente. Los resultados de dicho análisis han sido explicitados en la Tabla VI donde se anotan las cantidades de lluvia y días de precipitación que cada uno de los tipos barométricos desarrolló durante el tiempo en que permaneció afectándonos. Podemos destacar:

a. *La reducida capacidad pluvial de los flujos ciclónicos atlánticos: CN, CNW, CW y CSW.* —

A la vista de los valores obtenidos en la Tabla VI podemos comprobar que *el número de días de precipitación y los volúmenes de lluvia debidos a tipos de tiempo de procedencia Atlántica con respecto a los del Mediterráneo (CNE, CE y CS) se encuentran en una evidente inferioridad.* Dos interrogantes debemos de plantear para llegar a esa explicación que todos deseamos: ¿A qué es debido? ¿Afecta al Levante Andaluz exclusivamente o abarca (como sucedía con el radio de influencia del tiempo anticiclónico) un espacio más amplio? tras contestar, intentaremos investigar además las repercusiones que tiene este fenómeno en la caractereología de nuestra pluviometría.

La causa de la reducida capacidad pluvial de estos modelos béricos se basa fundamentalmente en la clase de estructura vertical atmosférica y el tipo de movimientos predominantes en el interior de las masas de aire que canalizan: Desde la superficie hasta la Tropopausa se encuentra un cuerpo aerológico cuyo origen y desplazamiento es idéntico o muy similar, procedente de regiones exteriores, lejanas y, de forma casi privativa oceánicas, se encauza hasta el SE Peninsular pero de tal modo que los centros de presión dibujados en el mapa de superficie son un fiel reflejo de los de 500 ó 300 mb., con lo cual nunca se pierde la identidad superficie/altura (ver Fig. IV). Simultáneamente es obligatorio resaltar *la primacía de los movimientos horizontales* sobre los verticales; estos cuerpos aerológicos presentan una traslación a través de la superficie del Globo (Atlántico) prolongadísima y allí se cargan de humedad y suavizan las temperaturas de sus estratos inferiores (en mayor o menor grado según el trayecto sea más o menos rápido), paralelamente apenas tienen trascendencia los movimientos verticales (ascendentes), los cuales solo se observan con una importancia lo suficientemente intensa como para desencadenar lluvias abundantes y de suficiente representatividad en el total cuando se presentan las siguientes condiciones:

— *Presencia de una elevación orográfica*: el impulso ascensional y los procesos de condensación así como las precipitaciones a ellos asociadas, lo provoca el efecto mecánico de un obstáculo topográfico; no obstante debemos aclarar que este impulso ascensional sólo se origina a barlovento desenvolviéndose exclusivamente hasta una altura (lo que JANSÁ (18) denomina “altura de influencia del accidente orográfico sobre la masa de aire”) a partir de la cual se recupera la horizontalidad general. A sotavento, en contrapartida, no prosigue dicha ascensión del aire sino que al perder altura el accidente orográfico pierde, simultáneamente, su influencia sobre la masa de aire y ésta va recobrando la horizontalidad del punto de partida, para lo cual el aire que había ascendido hasta cierta altura se ve ahora obligado a descender con la consiguiente desecación del aire producida por el efecto Föhn.

— La ascensión del aire con un régimen ciclónico Atlántico también puede producirse porque este aire exterior, elaborado en todos los casos considerados en latitudes muy superiores a las nuestras se comporta, al llegar a Andalucía Oriental, como una masa fría, de hecho se suele ver asociada a un frente frío. Esto determina que tienda a introducirse por debajo del aire, más cálido, que encuentra al llegar a Andalucía, obligándolo a ascender. En ocasiones esta *actividad del frente frío* se ve favorecida cuando llega a una elevación topográfica pues entonces el aire cálido se ve sometido no solo a la acción del frente frío sino además a la de la ladera de la montaña. No obstante, debemos observar que estos procesos sólo se originan a barlovento.

— Finalmente, en determinados casos (CW con Jet en régimen zonal) la elevación se produce por *procesos típicos de frontogénesis*; se trata del Frente Subpolar y de los fenómenos a él asociados, especialmente los que determinan las borrascas cálidas (véase el Atlántico como factor geográfico). Sin embargo, a sotavento, un sistema frontogénico pierde actividad.

Deducimos de todo este conglomerado de circunstancias la *fuerte disimetría entre el volumen de precipitación originado por un tipo de tiempo Océánico entre las cuencas hidrográficas Atlánticas y la Mediterráneas levantinas, disimetría ésta que es el motivo agravante de la escasez de precipitaciones de nuestra región*, bien abrigada con respecto al Océano, según vimos con anterioridad, gracias a la presencia del Macizo Nevado-Filábride, accidente topográfico que llega a obtener las máximas alturas peninsulares, ganándose por ello el merecido apelativo de “Techo Ibérico”.

Respecto a la segunda cuestión que planteábamos (si la localización de la reducida capacidad pluvial de los tiempos ciclónicos atlánticos se dan en el Levante Andaluz o en un ámbito más extenso) es lógico suponer que en la Andalucía Atlántica tales hechos se muestren contrarios (gran capacidad pluvial). Efectivamente así es pues la época en que la circulación atmosférica de Poniente es predominante, invierno (ver Tabla V) se configura como la más lluviosa; tal es el caso de ubicaciones citadas anteriormente: En Jaén las precipitaciones de invierno suponen el 41% del total y, en esas precipitaciones invernales, sólo el CW aporta el 49%. Otros lugares como Málaga que, aunque Mediterránea, queda muy cercana y abierta al Atlántico, a través del Est. de Gibraltar, se observan valores muy parecidos: son un 46% del total y, en ellas, el tipo CW aporta el 22% de las lluvias invernales (confrontar estos valores con los de la Tabla VI).

Las repercusiones que este hecho tiene se dejan sentir en peculiaridades que ya describimos y, ahora, podemos explicar:

— *El máximo de precipitación originada por tiempo Atlántico, se localiza precisamente en los puntos más Occidentales, más abiertos a Poniente y más elevados del Levante Andaluz*. Las áreas más Orientales, mejor abrigadas y costeras obtienen el mínimo de esta región. En este sentido nos parece lógica la diferencia existente entre Abruena y Garrucha.

— *En estas ubicaciones mejor expuestas con respecto al Océano (caso de Almería, Abruena o S. José) el*

(18). MIRO-GRANADA y GELABERT, J.: “*Avenidas catastróficas en el Mediterráneo Occidental*”. Rev. Hidrología Abril-Junio 1.976, Madrid.

mes más lluvioso no es un mes de primavera, época durante la cual la circulación meridiana predomina sobre la zonal, sino de finales de otoño-principios de invierno, cuando se incrementa el índice de velocidad del Jet: Diciembre recoge el máximo pluviométrico anual de Abrucena o S. José y Fnero el de Almería.

— En cuanto a las repercusiones sobre los días de precipitación, estas se efectúan especialmente sobre los días de precipitación media (entre 25 y 50 mm.). *El efecto Foëhn es responsable no de que no exista precipitación con los tipos ciclónicos atlánticos sino de que ésta sea escasa, sobre el Levante Almeriense; sin que suelen originar en un sólo día volúmenes superiores a 25 mm.; por ello las diferencias entre días de precipitación de la zona a barlovento y a sotavento del Macizo Nevado-Filábride debe analizarse sobre días de precipitación superior a 25 mm. Jaén obtiene durante la época en que es más frecuente la aparición del tiempo ciclónico atlántico, alrededor de 16 días de precipitación superior a 25 mm., Málaga 32 valores muy superiores a los recogidos en la Tabla III.*

Resumiendo, *la trascendencia de los húmedos vientos Atlánticos se vé mermada en lo referente a la producción de lluvias siendo una causa de la indigencia pluviométrica que sufrimos, debido a la susceptibilidad de este tipo de flujos a ser influidos por los conjuntos montañosos, y la enorme altura del conjunto Bético, posibilitando una acción eficaz sobre el potencia pluviométrico de aquellos. Estos hechos repercuten tanto en nuestro total de lluvias y días de precipitación como en su distribución estacional al convertirse el Invierno, época de lluvias en la Región Atlántica, en el mínimo secundario por la frecuencia con que aparecen estas situaciones de escasa potencialidad pluvial, según vimos en la Tabla de frecuencias.*

b. *Peculiaridad pluviométrica de los flujos Mediterráneos: CNE, CE y CS. —*

La Tabla VI nos posibilita comprobar como *las situaciones Mediterráneas son las que riegan más profusamente el Levante Andaluz. Es, por tanto, lícito sacar en conclusión que la caractereología pluvial de esta área viene configurada, en gran medida, por la peculiaridad de estos tipos de tiempo; consiguientemente el interés que ofrece el análisis es máximo y, quizás, podamos deducir otro hecho que intervenga en esa indigencia pluviométrica de la región Oriental Almeriense.*

La impronta más peculiar que caracteriza a los tipos de tiempo Mediterráneos es el *predominio de los movimientos aerológicos verticales* (ascendentes pues se trata de situaciones Ciclónicas) sobre los horizontales. Esas traslaciones espaciales que llevaban a cabo las masas de aire Atlánticas, recorriendo enormes distancias, dejan de observarse ahora y, con ellas, cesa simultáneamente la importancia de los aportes de humedad y energía térmica (calor sensible y latente) procedentes del exterior, es decir de los lugares que ha sido sobrevolados por el cuerpo aerológica hasta llegar a nuestra posición, para tomar el relevo las condiciones higrotérmicas de los lugares del interior del Oriente Almeriense o de sus proximidades; esto podemos comprobarlo observando el dibujo que las isobaras de superficie configuran en los tipos Mediterráneos (ver Fig V); esa importancia de los movimientos aerológicos verticales aludida es la que cataliza las condiciones locales de superficie.

De lo anteriormente afirmado puede extraerse la siguiente conclusión: *la actuación de la Orografía disminuye en su papel de factor explicativo en la distribución de las precipitaciones, reduciéndose su actuación a la de mecanismo acelerador del disparo vertical de los niveles inferiores atmosféricos. Efectivamente, las diferencias entre los totales de lluvia recogidos a barlovento y sotavento de las Béticas son inferiores a las que se producían con los tipos Atlánticos; comparando las cifras obtenidas en la Tabla VI con las de otros lugares como Jaén o Málaga puede quedar perfectamente ilustrada la idea que acabamos de exponer:*

Incluso la diferencias interna no siguen la regla *“a mayor altura mayor cantidad de precipitaciones recogida”* como ocurría en el tipo CW (Garrucha-Abrucena). Por tanto, si estas situaciones, con respecto

a las cuales el Levante Andaluz ofrece unas condiciones topográficas más favorables, no se ven tan afectadas por la orografía como sus antagónicas (tipos Atlánticos), es obligatorio deducir que aquí se halle una causa de la inferioridad de lluvias de nuestra región con respecto al entorno climático Templado-Cálido. Las zonas colindantes (situadas a barlovento de los Westerlies) reciben lluvias abundantes con los tipos Atlánticos y con los Mediterráneos mientras que el Oriente Almeriense sólo es afectado por estos últimos.

TABLA VII. — *Comportamiento pluviométrico de los tipos Cw y Ce en puntos con distinta exposición del Macizo Nevado-Filábride.*

Fuente: *Elaboración propia.*

	Jaén	Málaga	Tíjola	Tabernas	Garrucha	Abrucena	S. José	Almería
Tiempo Cw	144,7	130,6	344,5	33,71	25,06	40,88	35,72	36,8
Tiempo Ce	59,1	95,2	180,15	117,24	141,07	98,81	79,85	86,5

Al mismo tiempo, hemos de aclarar, quizás saliéndonos un poco del tema, que la trascendencia de estos tipos de tiempo y de sus peculiaridades con respecto a la caractereología pluvial de nuestro ámbito de estudio es muy profunda, marcándola en casi todos sus detalles:

— *El máximo otoñal*: debido a la primacía que adquieren las condiciones locales de superficie. Es sobradamente conocida en este sentido la actividad del Mediterráneo en esta época como fuente de energía y vapor. MIRO-GRANADA y GELABERT, en un estudio sobre un típico caso acaecido durante 19-20 Octubre de 1.973 demuestra como en el desarrollo de aquellas diluviales precipitaciones el mar cedió vapor y calor, bajando en esas fechas las temperaturas del agua superficial varios grados Centígrados (18).

— Por otro lado, la “Ocasionalidad” de estas situaciones provoca esa *fuerte variabilidad* que muestra la evolución de las lluvias de un año a otro. Esta variabilidad asociada a las grandes posibilidades de manifestar un carácter torrencial motiva ese hecho ya descrito referente a la peligrosidad de este, paradójicamente, necesario fenómeno atmosférico en un área donde se instalan prolongados periodos de implecable sequía.

— *La importancia de las lluvias de primavera*, cuando si bien las peculiaridades de superficie no son las más favorables (el agua Mediterránea está aún muy fría) no obstante, el Jet presenta un índice de circulación muy bajo, produciéndose una frecuencia máxima en la aproximación de vaguadas, Gotas y Depresiones Frías, en definitiva, una mayor frecuencia en la formulación de situaciones Mediterráneas. A escala estacional este último efecto no es capaz de compensar al primero, pero sí a escala mensual siendo Abril el mes más lluvioso en muchos puntos, preferentemente donde el abrigo con respecto al Océano es más eficaz. En las zonas mejor expuestas al W suele ser Diciembre por adquirir una cierta influencia los tipos Atlánticos.

3. MARGINACION CON RESPECTO A LAS VIAS ACOSTUMBRADAS DE PASO DE GOTAS Y DEPRESIONES FRIAS.

Hemos visto como los vórtices ciclónicos aislados del Chorro tienen una vital actividad en la plu-

viometría del dominio climático del Mediterráneo: "... Estas pequeñas corrientes, pequeñas en cuanto a extensión, no en cuanto a fuerza, y estas pequeñas depresiones que viajan de N. a S. pierden interés en procesos de Circulación General, así como en áreas visitadas frecuentemente por depresiones intensas, pero para otras áreas menos frecuentadas por corrientes principales, estas secundarias cobran gran interés. Esto es particularmente cierto para nuestra península, donde la visita de alguna de estas pequeñas borrascas pueden equilibrar un problema pluviométrico..." (19). Por otro lado sabemos que estos núcleos de baja presión presentan una gran movilidad, encauzándose a través de una serie de vías favorables las cuales ya definimos en un estudio realizado con anterioridad (20). De estas, son dos las que nos interesan especialmente para el caso del Levante Andaluz: Vía S., por G. de Cádiz-Est. Gibraltar-M. de Alborán-Mediterráneo, y Vía NE., desde el G. de Génova o de Lyon hacia Murcia. No obstante esto no quiere decir que todas las gotas que adoptan una de estas sendas realice el recorrido completo descrito pudiéndose disipar mucho antes. Por tanto el SE. Peninsular, región donde las precipitaciones por Gota y Depresión Fría adquieren una primacía casi total (20), se vé ciertamente alejada de esos puntos de partida de los caminos S. y NE. descritos. Estamos presentes, por tanto, ante una causa fundamental de nuestra indigencia pluviométrica: considerando exclusivamente los casos de Gotas podemos observar como la Vía NE. desarrolla lluvias de mayor a menor importancia conforme nos alejamos del G. de Lyon o de Génova (Valencia 59,3 mm. al años por Gotas con Vía NE., Murcia 10,6 mm., Almería 3 mm.). Como expone F. GEIGER el área del SE " ...se haya apartada de la región de las depresiones del Mediterráneo occidental. Esto significa la existencia de una débil inestabilidad atmosférica y, en consecuencia, tan sólo precarias precipitaciones..." (21). Aquí reside la explicación de las diferentes pluviométricas entre el SE y el Levante Peninsular ya descritas.

Con la Vía S. ocurre algo parecido ese trayecto con grandes probabilidades de continuidad hasta el interior del Mediterráneo llegando incluso a su sector Oriental. No obstante Tarifa (656 mm.) supera con creces a Almería (537) y Murcia (631 mm.).

Pero es en el mismo interior de la región que hemos denominado Levante Andaluz, donde pueden observarse los efectos de este fenómeno: Almería y S. José, en la zona más meridional y, por ende, más marginal en relación a la Vía NE, presenta el mínimo de precipitaciones, llegando incluso los bajos valores de invierno a superar a los de primavera (cuando la circulación atmosférica meridiana obtiene mayor importancia) por la minimización de las consecuencias de estos núcleos depresionarios móviles. Consiguientemente esa indigencia de la región del Cabo de Gata y Golfo de Almería es producida tanto por su marginación con respecto a los Westerlies como con respecto a los centros esporádicos de bajas presiones Mediterráneas (22); Tíjola y Garrucha, más al N., parecen escapar por ello mejor a esa escasez tan pronunciada de precipitaciones, aunque nunca del todo.

CONCLUSIONES.

Las posibilidades de análisis que ofrece el método de estudio seguido son, como hemos podido comprobar, idóneas: se realiza inventario de las diferentes causas atmosféricas de la precipitación y se clasifican a partir suya una serie de modelos báricos para, finalmente, asociar las precipitaciones observadas durante la instalación de cada tipo de tiempo.

A través de este proceso de trabajo llegamos a los motivos profundos de la peculiaridad pluviométrica de Andalucía Oriental y, especialmente, de la característica más llamativa, su indigencia pluvial, que es el tema central de este artículo. Hemos desvelado la importancia que en la Zona Templada cobran, en primer lugar, el tiempo anticiclónico, capaz de definir por sí solo la pluviometría de una región

(19). RODRIGUEZ FRANCO, P.: "Máximos de vientos y formación de depresiones". Rev. Geofísica JI-St 1.958, pag. 286.

(20). CASTILLO REQUENA, J.M.: Op. Cit.

(21). GEIGER, F.: Op. Cit. pag. 183.

(22). Puede añadirse una causa meramente topográfica como es la tendencia a producirse una reducción del volumen de lluvias en los Cabos.

como es la Mediterránea marcando con su frecuencia de aparición el total de días de lluvia y los volúmenes anuales de precipitación al mismo tiempo que provoca un ritmo interestacional típico, con un acusado estiaje; en segundo lugar los flujos de componente W, así como la trascendencia de la presencia de esos pequeños vórtices ciclónicos en esta región marginada con respecto al camino normal por donde discurre el Jet, son dos hechos tan trascendentales que el abrigo con respecto suyo (sea por la presencia de una elevación orográfica sea por ocupar un enclave alejado del punto de partida de las trayectorias que suelen seguir esas Depresiones y Gotas frías para afectarnos) es capaz de originar una degradación local en la pluviometría característica del dominio climático donde se incluye nuestra región, hasta el punto de poder llegar a adjetivarla "sudesértica" (Mediterráneo degradada o subdesértica) por dar lugar a una considerable reducción en el total de precipitaciones y de días de precipitación (baja y media) con respecto a su entorno.

Pero este método de trabajo no sólo nos permite sacar una serie de conclusiones teóricas sino además poder hacer uso de ellas en la práctica: a través suya es más factible y eficaz la actuación del hombre en el remedio del problema que la escasez de lluvias impone, pues conociendo el comportamiento de los tipos de tiempo y poder preveer su aparición a corto, medio y largo plazo, puede intuirse cuando va a configurarse una época de sequía o de lluvia, en definitiva puede ejercer más acertadamente una política de utilización de las aguas disponibles. Se trata de dar un paso adelante en el control del recurso natural mas indispensable para la actividad humana.

José Manuel Castillo Requena