

NOTAS SOBRE PRECIPITACION ATMOSFERICA EN EL OBSERVATORIO DE MADRID—RETIRO

por *Lorenzo García de Pedraza*
Meteorólogo

La distribución de la precipitación atmosférica (lluvia, nieve, granizo) es muy aleatoria en las Mesetas interiores de la Península Ibérica, tanto en el espacio como en el tiempo. La escasez de precipitación y los largos períodos secos son habituales en la Región. Sin embargo, no debemos olvidar que existen periodos generosos de lluvia, y esos "años fáciles" ayudan a hacer olvidar a la sociedad (urbana y rural) las épocas de penuria y de sequía.

Madrid está situado en la Meseta Sur, resguardado de los vientos fríos y húmedos del Norte por la Cordillera Central (Gredos, Guadarrama, Somosierra). Cuando los vientos soplan del NW, la nubosidad queda estancada en la cara umbría y sólo llueve con persistencia en la zona de Segovia; cuando el viento es del SW (ábrego), siguiendo las cuencas del Tajo y del Guadiana, la nubosidad se detiene y embalsa en la vertiente sur, y es cuando llueve copiosamente en Madrid y la región de La Mancha, mientras en la cuenca del Duero luce un espléndido sol. A este respecto citaremos que las dos bocas del túnel de Navacerrada dan una buena indicación para delimitar los efectos de estancamiento-foehn, sobre las nubes en una u otra parte, según soplan vientos frescos y húmedos del NW (Cantábrico) o bien templados y saturados del SW (zona Azores - Madeira - Canarias).

La situación atmosférica tipo que trae precipi-

taciones más abundantes a Madrid corresponde a borrascas atlánticas que entran por el flanco portugués y las que penetran por el Golfo de Cádiz. Ambas, por desgracia, son poco frecuentes a lo largo del año y de los años. Otras situaciones asociadas a vientos del NW o NE en superficie dan —en ocasiones— algunas precipitaciones poco importantes. Así pues, los vientos que "traen la lluvia" a Madrid están comprendidos en el sector W-SW.

Estudio de la serie pluviométrica secular

Para el observatorio de Madrid-Retiro se dispone de una larga serie pluviométrica secular 1860-1982 que ha sido elaborada por el ordenador central, bajo la dirección de la Meteoróloga Dña. Milagros García Pertierra, con estos criterios:

- a) Serie cronológica en meses y años de aparición.
- b) Serie ordenada (de menor a mayor) por meses y años.

Con la serie cronológica se tiene el historial de la precipitación en Madrid para ese largo periodo; así ha sido posible determinar las efemérides más notables de déficit (sequía) y abundancia (años lluviosos) que aparece en el siguiente cuadro según decenios y con los umbrales indicados.

Decenio	Años secos <350mm	Años lluviosos >500mm
1860-69	1860, 63, 69	1864, 65
1870-79	1874, 75, 78	1877
1880-89	1889	1880, 84, 85, 86, 88
1890-99	1896, 98	1893, 95, 97
1900-09	1900, 03, 05, 07	1902, 04
1910-19	1914, 17	1919
1920-29	1923	1921
1930-39	1931, 34, 35, 38	1936, 37
1940-49	1944, 45, 46, 49	1940, 41, 47
1950-59	1954	1951-59
1960-69	1960, 64, 68	1962, 63, 65, 66, 69
1970-79	1970, 73, 74	1972
1980-	1980, 81, 82, 83	

Son épocas de acusada sequía: 1931-35, 1944-46 y 1948-49, 1980-81-82-83.

Son periodos lluviosos 1884-88, 1960-69 (excluyendo 1964).

Debemos resaltar que la década 1960-69 fue óptima en lluvias y contribuyó al gran desarrollo económico y social de España.

Con la serie ordenada se han determinado:

- 1) Valores medios del periodo

Media	429,7 mm = \bar{P}
Moda	367 mm
Mediana	405 mm
	1 ^{er} decil 305 mm
seco	1 ^{er} cuartil 375 mm
	último decil 558 mm
lluvioso	último cuartil 462 mm

- 2) Desviación típica $\sigma = 106$
 Recorrido = 746 - 240 = 506 mm
 Coeficiente de variación
 $c.v. = \sigma / \bar{P} \cdot 100 = \frac{106}{430} \cdot 100 = 24\%$, que marca la variabilidad interanual.

- 3) Los valores de deciles y cuartiles se han aprovechado para dar tres franjas indicativas de precipitación:
 - a) Franja de lluvias abundantes comprendida entre decil-cuartil superior: 90-75%.

- b) Franja normal entre dos cuartiles (comprendiendo mediana): 75-25%.
- c) Franja de lluvias escasas, entre decil-cuartil inferior: 25-10%.

Así se tiene una cuantificación de precipitación en el observatorio (Fig. 1). Representando el gráfico sobre una plantilla transparente puede llevarse sobre la precipitación de un año cualquiera y clasificar éste de una forma objetiva. En la Fig. 2 se hallan desplegados los últimos tres años de lluvia y se comparan con los valores normales de las franjas indicadoras que representan el entorno en el que, de acuerdo con los datos estadísticos, las oscilaciones pluviométricas están encajadas.

Aplicaciones agrometeorológicas

Por lo que se refiere a las aplicaciones agrícolas, es tanto más interesante la *oportunidad* (que llueva cuando se precise) que la *cantidad*. Así se observa que los años con precipitaciones oportunas, aunque no abundantes, en otoño y primavera, dan buena cosecha de cereales; mientras que si falta la lluvia de otoño no se puede sembrar, y si falta la de primavera no espiga ni grana bien el cereal.

La marcha anual de las lluvias irá, pues, marcando el carácter del año agrícola. Así se podrá ir haciendo un avance de estimación de la cosecha de cereales en épocas clave: después del nacido y amacollado (invierno) y el encañado y espigado (primavera). Con los datos presentes se tendrá una perspectiva de futuro del cultivo y del rendimiento de la cosecha. A base de esa estimación se podría planificar la política económica de exportación (excedentes) o de compra (déficits) de cereales.

La última sequía

Al comparar con el "patrón normal" que hemos obtenido relativo a la distribución de la precipitación (Fig. 2), se observa la mala repartición de la lluvia, con valores por debajo de la decila de los mínimos (10 por ciento). Tales fueron: enero, octubre y noviembre de 1981

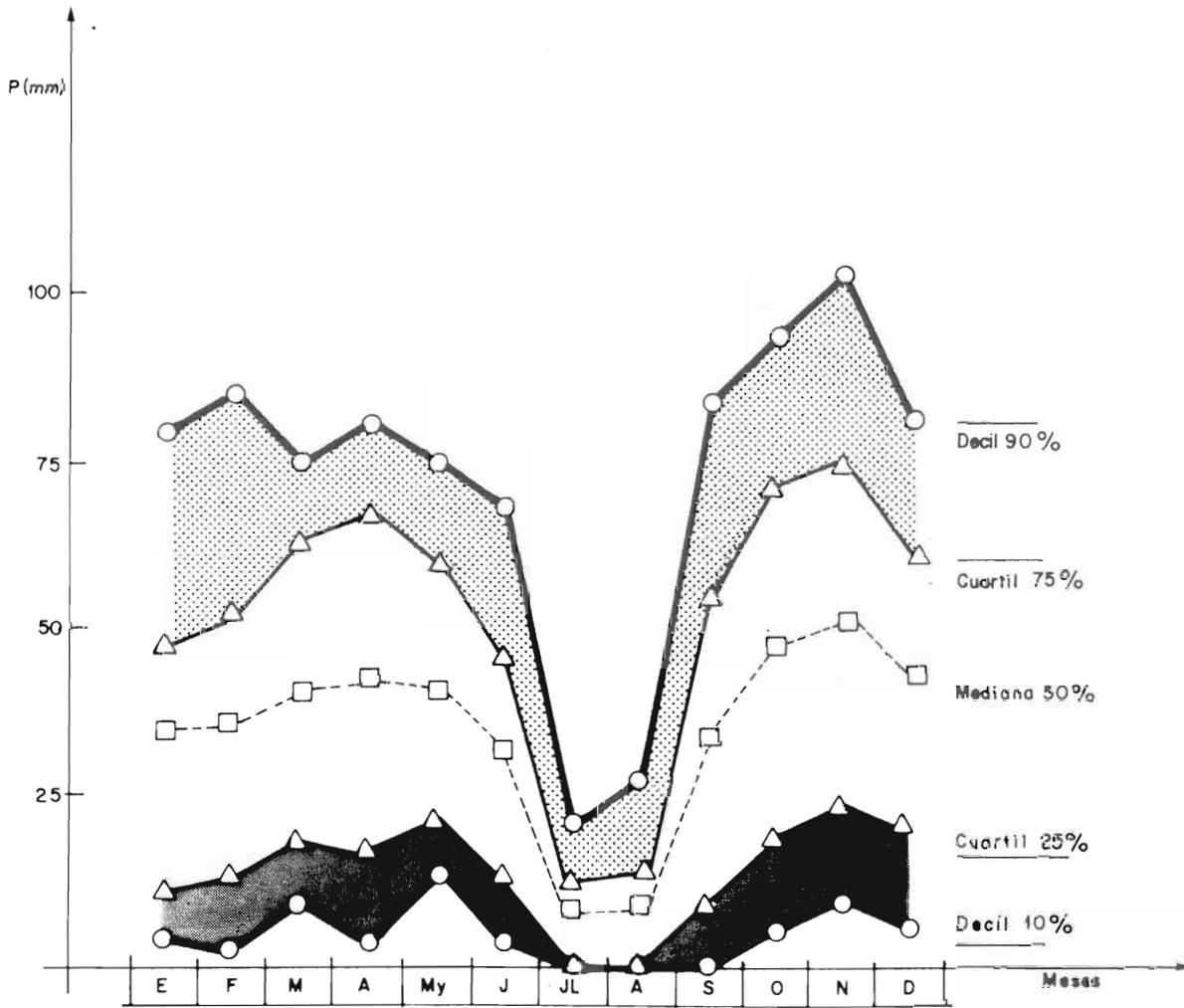


Fig. 1)

Gráfico estadístico de la precipitación secular mensual en el Observatorio de Madrid-Retiro. Se han determinado las bandas comprendidas entre cuartil y decil en la serie ordenada, que aparecen con tramado distinto en el gráfico.
Decil-cuartil lluvioso 90% al 75% = Húmedo.
Decil-cuartil seco 25% al 10% = Arido.

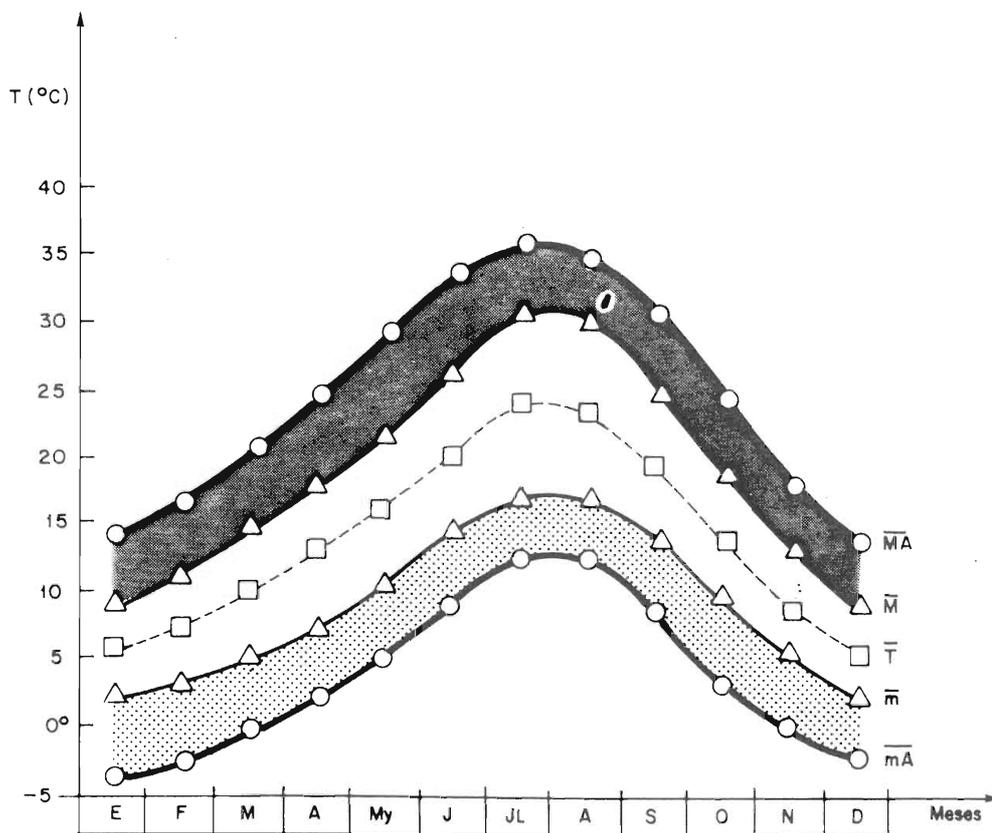


Fig. 2)

Gráfico estadístico de las temperaturas medias en el Observatorio de Madrid-Retiro

Se han determinado las siguientes bandas:

Media de máximas absolutas - Media de máximas = \overline{MA} a \overline{M} = Cálido

Media de mínimas - Media de mínimas absolutas = \overline{m} a \overline{mA} = Frío.

marzo y diciembre de 1982
 enero, marzo, junio y octubre de 1983

HUMEDO último decil
 último cuartil 75-90 por ciento

Las lluvias bruscas e intensas (encajadas o superando el intervalo del 75 al 90 por ciento) se registraron en:

abril, y diciembre de 1981
 mayo y noviembre de 1982
 abril y noviembre de 1983

se han clasificado las lluvias de los últimos seis años agrícolas según se indica en el cuadro, donde se han representado por S (seco), N (normal), H (húmedo), MS (muy seco), MH (muy húmedo) el carácter de cada mes.

Los valores anuales para los últimos años fueron, en Madrid-Retiro:

1979	499 mm
1980	368 mm
1981	425 mm
1982	365 mm
1983	247 mm

El año 1983 es uno de los más secos de todo el registro (1860-1983), pues el mínimo está en 240 mm (año 1954).

La cronología acusa los siguientes valores de los meses para los siguientes años:

	S	N	H
1977-78	3	2	7
1978-79	5	3	4
1979-80	6	2	4
1980-81	7	1	4
1981-82	7	4	1
1982-83	8	2	2

Sin embargo, a lo largo de los años del periodo se han encontrado valores más extremados a la sequía y ciclos de hasta cuatro años consecutivos. Esto vale para refrescar la memoria cuando se indica que "los más viejos del lugar no recuerdan nada igual". Naturalmente, ahora las sequías son más *agudizadas y provocadas* por un mayor consumo de agua (industria, regadíos, urbanizaciones, abastecimiento ciudades...) y también más *divulgadas y dramatizadas* en los medios de comunicación social.

Según el criterio definido, encajado en la banda:

SECO	1er decil 1er cuartil	10-25 por ciento
NORMAL	1er cuartil 1er cuartil	25-50 por ciento

Se observa que desde 1980 los meses secos son muy frecuentes y duros (algunos con precipitación cero). La sequía es "acumulativa" y los cortos y aislados intervalos lluviosos por temporales (borrascas atlánticas) o aguaceros (gota fría en altura) no son suficientes a enjugar los grandes déficits de humedad en los acuíferos del subsuelo ni en los embalses de superficie ni en las cuencas de los ríos. Si acaso, las lluvias mojan superficialmente la tierra y, si son oportunas, pueden salvar la cosecha (cereales, girasol, leguminosas), pero se resienten los árboles o arbustos de más profundas raíces (encina, olivar, jara, retama).

	otoño			invierno		primavera			verano			
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.
1977-78	S	H	N	H	N	H	H	H	H	H	S	S
1978-79	S	S	N	H	MH	H	N	N	S	S	H	S
1979-80	S	H	S	S	S	N	N	N	H	N	S	S
1980-81	S	S	S	MS	S	H	N	MH	S	S	H	H
1981-82	S	MS	MS	MH	S	N	S	S	N	N	S	N
1982-83	N	S	H	MS	S	S	S	N	S	S	S	H

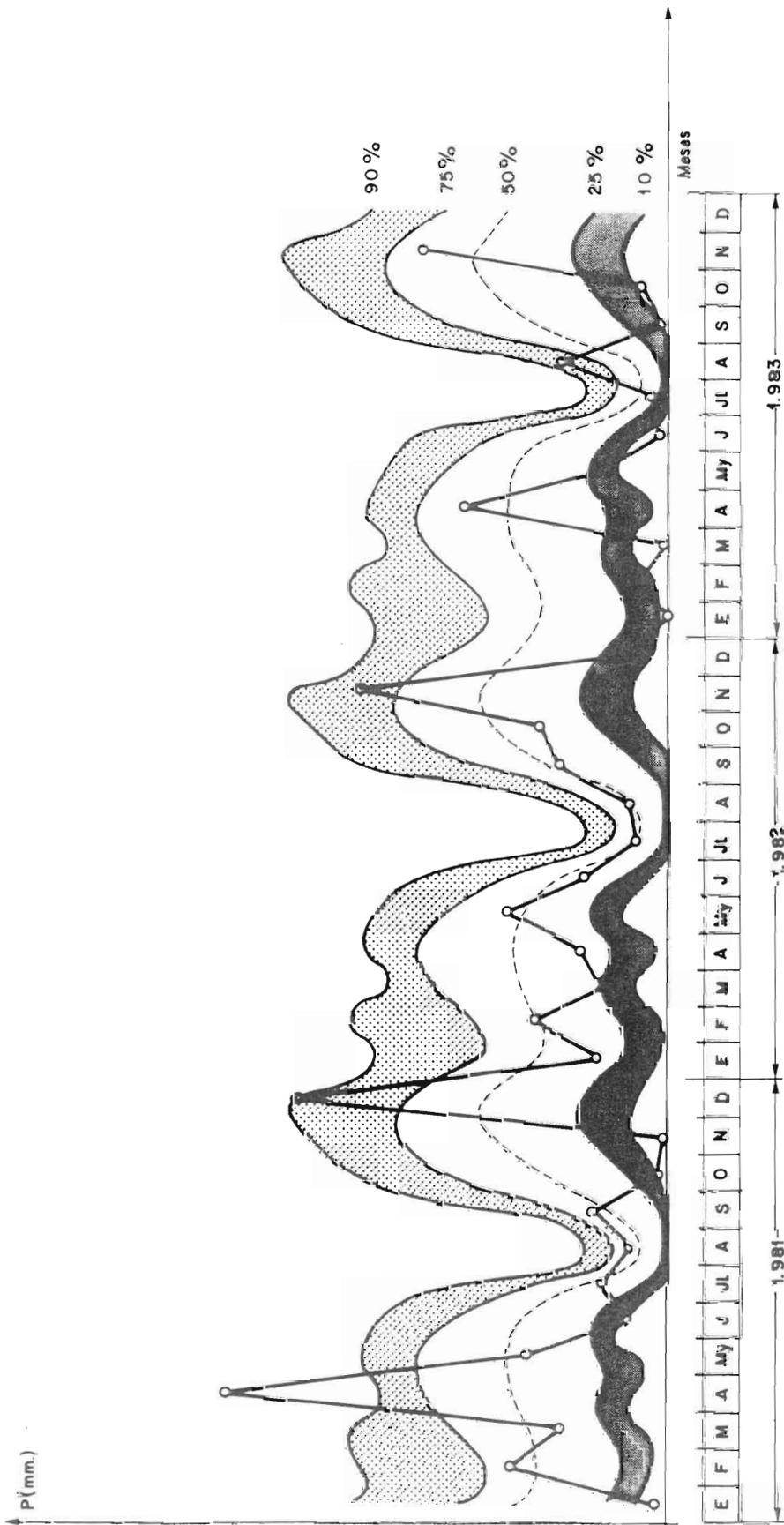


Fig. 3)

Comparación de los tres últimos años pluviométricos de Madrid con el "patrón normal" de la Fig. 1; éste se ha reproducido en curva continua y con trazo de puntos, repitiéndolo para cada año consecutivo, como una especie de greca.

Al desarrollar la precipitación de cada mes (dentro de cada año) queda automáticamente clasificada y cuantificada, según la posición que ocupe respecto a las bandas. Así, por ejemplo, abril de 1981 es anormalmente lluvioso (rebasa el 90 por ciento), mientras que noviembre de 1981 y enero de 1983 son anormalmente secos (precipitación nula) por debajo del 10 por ciento.

Con estas notas hemos intentado dar una "norma" que sirva para clasificar y cuantificar la aleatoria precipitación en un observatorio; de una forma parecida a como se hace con la variable continua temperatura (Fig. 3), en las bandas

media de máximas absolutas MA

media de máximas M

media T

media de mínimas m

media de mínimas absolutas mA

dejando las máximas absolutas y mínimas absolutas de cada mes como efemérides históricas de los registros.

Así se hizo también con las precipitaciones máximas y mínimas en cada mes en la serie pluviométrica, donde se dió el caso curioso de que en todos los meses del año (salvo mayo) se registró el cero alguna vez en la cronología.

Esta clasificación de las lluvias de un observatorio se puede extender a varios observatorios pluviométricos (con registros de 30 años como mínimo) y así, cuantificar en tanto por ciento, mapas de distribución regional de la precipitación en cuanto a su carácter SECO-NORMAL-HUMEDO.

ALPADISA
ALMACEN DE PAPELERIA Y DIBUJO, S. A.
Calle del Cuervo, 10 Madrid - 33 Telef. 769 01 07

DISTRIBUIDOR

- Equipo de dibujo y archivadores de planos.
- Papel y plumas para Plotter de dibujo.
- Hojas transferibles Letraset y Mecanorma.
- Cintas de Ordenador y teletipos.
- Papel Poliéster y vegetal impresos en formatos DIN.
- Material para Medios Audiovisuales.
- Material de Oficina, Dibujo y Reprografía.

SUMINISTROS A ORGANISMOS OFICIALES
EMPRESAS Y OFICINAS TECNICAS.