



# Revista de Claseshistoria

Publicación digital de Historia y Ciencias Sociales

Artículo Nº 209

15 de julio de 2011

ISSN 1989-4988

DEPÓSITO LEGAL MA 1356-2011

[Revista](#)

[Índice de Autores](#)

[Claseshistoria.com](#)

## JOSÉ MIGUEL GIMÉNEZ YESTE

La representación gráfica del clima. Un estudio sobre ciudades andaluzas

### RESUMEN

La representación de los elementos climáticos en forma de gráficos permite un mejor entendimiento de los fenómenos atmosféricos.

Los diferentes tipos de representaciones suponen una manera fácil de visualizar las características y evolución del clima a lo largo de un periodo de tiempo. Además, nos hace identificar el tipo de clima rápidamente, nos facilita su comprensión y podemos observar minuciosamente algunos hechos que podrían pasar desapercibidos con tan sólo una relación numérica.

A continuación, vamos a elaborar diferentes tipos de diagramas climáticos tomando como ejemplo algunas ciudades andaluzas a partir de los datos ofrecidos por la Agencia Nacional de Meteorología en su página web para el año 2010.

### PALABRAS CLAVE

Representación gráfica, Climodiagrama, Precipitación, Temperatura, Evapotranspiración.

José Miguel Giménez Yeste

Licenciado en Historia por la Universidad de Córdoba (España)

[l62giyej@hotmail.com](mailto:l62giyej@hotmail.com)

[Claseshistoria.com](#)

15/07/2011

## INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual es frecuente la confusión existente entre tiempo y clima. La gran cantidad de información que nos ofrecen los medios de comunicación nos hace incurrir en errores terminológicos. Antes de empezar el artículo en sí, habría que definir el hecho de estudio, es decir, el clima como un conjunto de fenómenos atmosféricos que se producen en un espacio determinado y en un periodo temporal amplio y representativo.

Es en este punto de representatividad donde vamos a centrar el núcleo de este trabajo. Por regla general, la elaboración de los diagramas climáticos se realiza sobre un sistema de coordenadas dentro de las cuales se sitúan los elementos que queremos representar según unos datos numéricos o de otra índole previamente establecidos.

La interrelación de elementos climáticos (precipitaciones, humedad, temperatura) en las representaciones gráficas varía, es aquí donde el estudio de los datos proporcionados por diversas fuentes produce un mejor entendimiento de los fenómenos atmosféricos y es más transparente ya que adquirimos una mayor riqueza visual.

La variedad de representaciones gráficas es numerosa y no en todas se utiliza la misma metodología aunque viene bien recordar que cualquier representación es válida siempre y cuando queden bien claros y definidos los aspectos que representa. De esta manera, cuando se establecen elementos temporales se suelen disponer en el eje de las abscisas mientras que los parámetros climáticos a analizar se sitúan en el eje de ordenadas. También puede ocurrir que no exista el componente temporal y que se quiera representar la frecuencia de un hecho concreto (como es el caso de los histogramas), de ahí que se sitúe en el eje de abscisas los intervalos del elemento a medir (temperatura, humedad) y en el eje de ordenadas el número de casos. A veces se intenta relacionar dos elementos climáticos para lo cual es común situar en el eje de ordenadas el elemento que alcance menor oscilación y en el de abscisas el que tenga mayor variación.

En los apartados siguientes vamos a realizar un breve estudio sobre la manera de realizar y analizar los diferentes tipos representatividad gráfica relacionadas con el clima.

## LOS CLIMODIAGRAMAS

Los climodiagramas son la forma más común de representación climática. En muchas ocasiones son confundidos con el término climograma (que veremos posteriormente) y ambos están basados en valores de temperatura y precipitación a

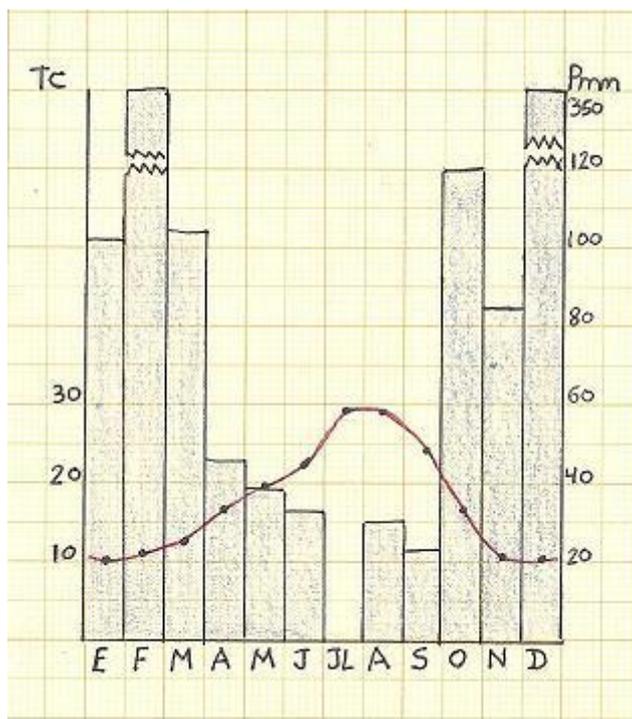
partir de un sistema de coordenadas. Los dos elementos climáticos se relacionan entre sí para un largo periodo temporal que normalmente suele ser de un año aunque puede ampliarse a varios de tal manera que se pueda apreciar la evolución del fenómeno a estudiar.

Para su representación se crean dos ejes entre los cuales, en el de abscisas se suelen situar los meses del año, mientras que en el eje de ordenadas se desdobra para situar a un lado la temperatura y a otro los valores de precipitación (que irán en intervalos según la escala media de los datos que queremos representar).

Trazados los ejes, se empiezan a situar los valores allí donde se crucen con el mes correspondiente. Para las precipitaciones utilizamos un sistema de barras y para las temperaturas un trazado lineal.

A continuación, vamos a realizar y comentar el siguiente climodiagrama correspondiente a Córdoba para el año 2010.

Meses	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D
Temperatura	10	11,3	13,4	17,7	19,6	23,9	29,3	29,4	24,7	17,9	11,9	11
Pluviosidad	101,7	206,6	104	46,2	39	32,2	0	30,9	22	120,2	83,6	349,3



Fuente: Propia

En una primera lectura gráfica podemos observar unas temperaturas suaves durante todo el año exceptuando la estación veraniega en la cual se producen temperaturas elevadas en sus meses centrales. Si nos centramos en la pluviosidad, lo

más destacable es el acusado descenso de precipitaciones escalonadamente en los meses de abril a septiembre con un mínimo en el mes de junio en el cual no existen lluvias. Además es de destacar las elevadas precipitaciones producidas en los meses de diciembre y febrero.

Para enmarcar esta representación gráfica dentro de un tipo de clima mundial vamos a utilizar la clasificación climática creada y utilizada por tres investigadores como son Köppen, Strahler y Capel Molina.

Köppen basa su división climática según dominios biogeográficos valiéndose de letras para su clasificación. Este espacio climático pertenecería al grupo C o climas templados, ya que la media de mes más frío baja de 18°C y excede -3°C (10°C en enero). En lo referente al régimen pluviométrico, Köppen englobaría a este clima en el grupo S, que simboliza un verano seco y para concretar un poco más el tipo climático debemos añadirle la letra A correspondiente a que la media del mes más cálido está por encima de los 22°C (agosto con 29,4°C).

Por lo tanto Köppen lo clasifica como Clima Templado o mesotérmico húmedo con verano seco.

Por otra parte Strahler, que clasifica los climas basándose en los conceptos de régimen térmico y tipos de precipitación explicándolos en términos de actividad de las masas de aire, lo clasifica en el grupo II o climas de latitudes medias (regulados por masas de aire tropicales y polares) de tipo mediterráneo. La lluvia del invierno se debe a la masa de aire polar marítimo que actúa con frecuentes borrascas frontales. Por otro lado, en verano, el aire tropical subsidente y el aire tropical marítimo son los dominantes con una sequía extrema de varios meses de duración (julio, agosto y septiembre).

Para Capel Molina se trataría de un clima Mediterráneo Continental, este investigador ofrece la particularidad de clasificar el clima mediterráneo dependiendo de las características regionales españolas.

En relación a la pluviosidad se produce un máximo anual muy elevado en el mes de diciembre y un segundo máximo anual en primavera. A pesar de que en julio no se presenta precipitación alguna, las precipitaciones anuales son de 1135 mm debido sobre todo a las precipitaciones producidas en diciembre y febrero impropias de este tipo de clima. Atendiendo a la temperatura, Capel lo englobaría entre la media anual de 17 y 19°C (18,4°C) con una máxima en el mes de agosto.

Las características de este espacio climático son las propias del mediterráneo. Habría que subrayar que este clima posee una estación seca con unas temperaturas moderadas a lo largo de todo el año, con lo cual las formaciones esclerófilas se componen de tres estratos formados por la cubierta arbórea, arbustiva y herbácea. Se puede encontrar en este paisaje encinas, olivos, madroños etc. Además podría aparecer algún roble submediterráneo.

En cuanto a las formaciones arbustivas, al ser una zona de ocupación humana y en muchos casos de degradación aparecen formaciones arbustivas de maquia y garriga.

La fertilidad del suelo en estas zonas climáticas, suelen ser por lo general, muy alta. La aridez permite la retención en el suelo de los nutrientes esenciales para alimentar plantas de muchas variedades como frutales, hortalizas o cereales.

Por último, habría que hacer una mención especial al peligro de desaparición que sufren estos bosques debido a los incendios forestales, sobre todo en la estación seca.

## LAS CURVAS OMBROTÉRMICAS

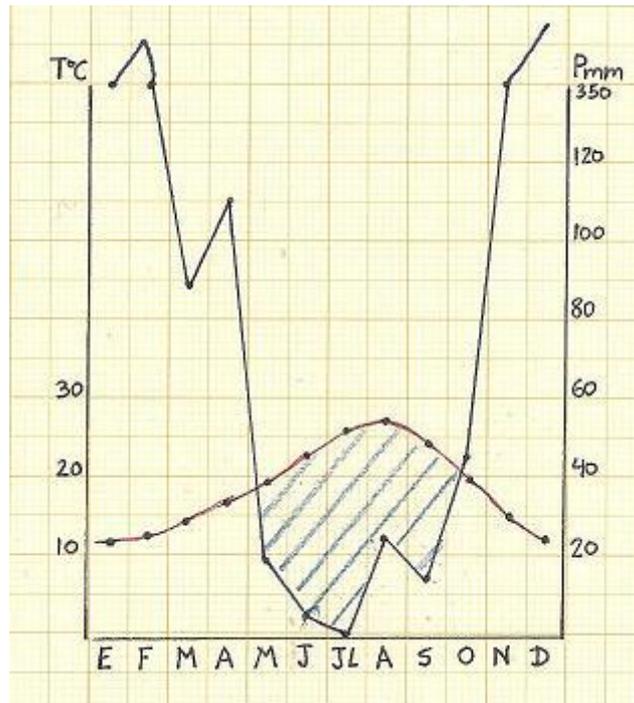
Este tipo de representación climática está muy relacionada con el índice de Gausson, el cual se utiliza para conocer el estado de aridez de un espacio determinado durante un largo periodo de tiempo. Este índice considera a un clima como árido cuando las precipitaciones están por debajo de las temperaturas, produciéndose en el gráfico representado una zona de confluencia en la cual a mayor espacio de separación entre temperatura y precipitaciones mayor aridez.

La diferencia más reseñable respecto al climodiagrama anterior radica en la utilización para representar la temperatura y las precipitaciones de dos trazados lineales continuos mientras que para el anterior se utilizaba un sistema de barras para representar la pluviosidad.

Aparte del índice de Gausson existen otros tipos de relaciones que permiten de igual manera la representatividad de climas con grandes diferencias. Dos de los más utilizados son el realizado por P. Birot que permite mejorar la visualización de los climas con abundantes precipitaciones anuales (como los ecuatoriales) o el realizado por Ch. P. Peguy que mejora la percepción de los climas con altas temperaturas anuales y permite resaltar mas los climas con grandes diferencias entre temperaturas y precipitaciones.

Para ver su representación vamos a realizar la siguiente curva ombrotérmica correspondiente a Málaga para el año 2010 según datos de la Agencia Estatal de Meteorología.

Meses	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D
<b>Temperatura</b>	12,5	13,6	14,3	17,1	19,6	23,1	26,7	27,6	24,2	19,5	15,4	13,4
<b>Pluviosidad</b>	194,3	234,4	89,2	11,1	18,3	3,4	0,2	23,9	14,4	45,4	142,8	329,7



Fuente: Propia

El principal detalle a destacar en este tipo de gráfica es la zona de interconexión entre el sistema lineal de temperaturas con el de precipitaciones. De ésta (marcada con rayas azules oblicuas) deducimos la presencia de varios meses con déficit hídrico correspondientes de mayo a octubre. Esta característica es frecuente en los climas mediterráneos.

El segundo detalle a destacar son las intensas precipitaciones producidas en dos meses, diciembre y febrero, que a pesar de ser típicas para ese periodo anual no lo es tanto por la cantidad de las mismas ya que por lo general, raramente Málaga recoge unos 329 mm en un mes.

Un tercer aspecto a tener en cuenta es la suavidad de temperaturas durante todo el año, en la cual ningún mes está por debajo de los 12 grados. Las máximas anuales coinciden con la estación estival aunque sin llegar a ser tan extremas como en el climodiagrama anterior.

Dada la proximidad espacial entre Córdoba y Málaga y teniendo en cuenta que la clasificación ofrecida tanto por Köppen como por Strahler es a nivel macroespacial, nos hace clasificar esta curva ombrotérmica dentro de los mismos parámetros que el anterior climodiagrama, es decir, para Köppen sería de un tipo Csa o clima templado con verano seco y para Strahler pertenecería a un tipo II o clima de latitudes medias.

La clasificación de Capel Molina en cambio es más concreta ya que ofrece unos subtipos mediterráneos que permiten diferenciar entre climas mediterráneos próximos entre sí.

Este clima pertenecería, según el autor, al mediterráneo subtropical debido a las siguientes particularidades;

- Ningún mes baja de 11,5°C

- La máxima en agosto supera los 25°C
- La temperatura media anual está entre 17°C y 19°C (18,9°C)
- En julio apenas aparece precipitación alguna
- Posee una amplitud térmica de 15°C

El dato que no corresponde con este tipo climático es el de las precipitaciones anuales. En total suman unos 1207 mm demasiadas para este tipo que normalmente suele rondar los 800 o 900 mm. El motivo clave para entender esta gran cantidad de lluvias son los numerosos frentes procedentes del noroeste y del sur peninsular que barrieron este espacio durante todo el 2010.

## CLIMOGRAMAS

El término más utilizado por estudiantes e investigadores para representar simultáneamente los valores de temperatura y precipitación a lo largo de un año es el climograma. La diferencia esencial respecto a las anteriores representaciones es la interrelación de éstos valores a partir de un solo eje de ordenadas, situándose en el eje de abscisas las precipitaciones y en el de ordenadas la temperatura.

Este tipo de representación climática es muy óptima en el caso de querer comparar dos climas muy diferentes entre sí, en cambio, si se intenta representar dos climas con similares características tiende a ser muy difuso.

Para realizar su representación, en la intersección entre los dos valores (temperatura y precipitaciones) se suele situar un punto indicándose el mes al que corresponde con su inicial. Una vez realizado el climograma, dependiendo de la forma que tome la unión de dichos puntos nos podemos hacer una idea del tipo de clima que se trata siguiendo unas características comunes que pasamos a analizar;

**Clima tropical:** La forma del polígono es estrecha y alarga en el sentido de las precipitaciones debido a las abundantes precipitaciones repartidas en todos los meses del año y unas temperaturas suaves.

**Clima oceánico:** El resultado del polígono es equitativo tanto en su horizontal como en su vertical al presentar temperaturas y precipitaciones moderadas.

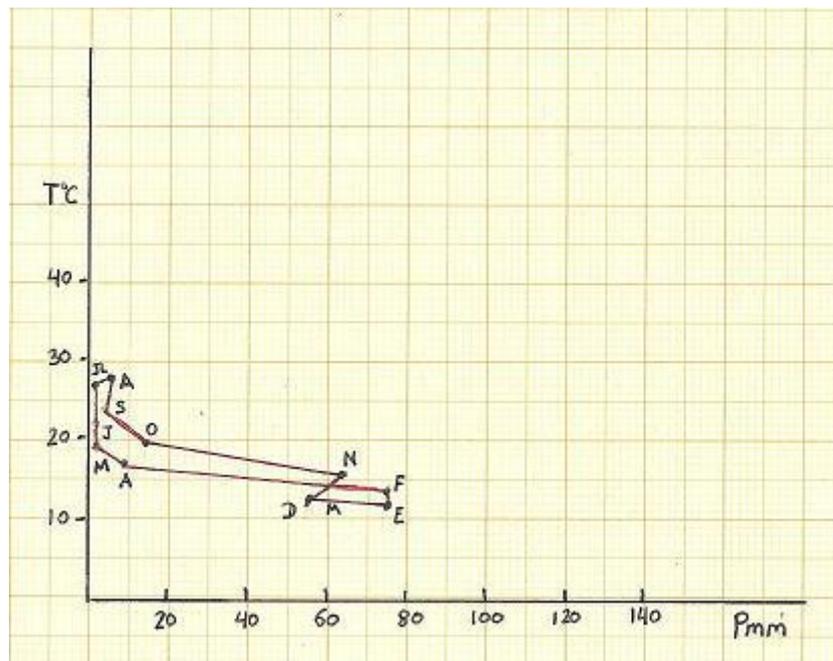
**Clima desértico:** El polígono es muy estrecho en paralelo al eje de abscisas debido a la escasez de precipitaciones. Presenta varios puntos justo en paralelo al eje de ordenadas por las altas temperaturas mensuales.

**Clima continental:** La forma del polígono es estrecha y alargada en el sentido de las temperaturas debido a las frías temperaturas mensuales junto con precipitaciones moderadas.

A partir de este tipo de representación diversos investigadores como Gausson o Foster han realizado diferentes clasificaciones según el fenómeno que quieran resaltar. En el caso de Gausson la diferencia entre meses secos y húmedos y en el caso de Foster las áreas de mayor o menor confortabilidad.

Para conocer mejor este tipo de representación climática vamos a realizar el siguiente climograma correspondiente a Almería para el año 2010 según datos de la página web de la Agencia Estatal de Meteorología.

Meses	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D
Temperatura	12,5	13,3	14	17,5	19,5	22,9	27,6	27,9	24,7	19,9	15,3	13,7
Pluviosidad	75,1	75,1	60,6	9,5	0,4	0,1	0,1	3,4	1,5	14,3	62,9	57,7



Fuente: Propia

En este caso de representación habría que fijarse en la forma que adquiere el polígono al unir los doce puntos. Esa figura nos indica el grado de regularidad del clima.

La principal característica del polígono formado es de mucha estrechez en su base lo que nos habla de escasez de precipitaciones a lo largo de todo el año. Las mayores precipitaciones se producen en los meses que transcurren de noviembre a marzo. Por el contrario, la forma alargada justo en paralelo al eje de ordenadas nos habla de la existencia de varios meses de sequía extrema que van de abril a octubre inclusive.

En cuanto a las temperaturas, las más altas coinciden con los meses de menos precipitaciones (de abril a octubre) es por ese motivo el que el polígono esté cercano al eje de ordenadas no bajando ningún mes más allá de los 10°C. Por contra, los meses más fríos son los que recogen más precipitaciones.

Capel Molina en su clasificación para establecer diferencias entre los climas mediterráneos englobaría a este clima dentro del mediterráneo subdesértico. El motivo fundamental son las precipitaciones anuales que rondan en torno a los 360 mm. Es esta característica clave aunque si nos atenemos solo a este dato se podría confundir con otro tipo climático propuesto por el autor, el tipo continental mediterráneo.

Para descartar este clima tenemos que exponer otro tipo de características típicas del mediterráneo subdesértico como son una amplitud térmica entre 13°C y 16°C (en este caso 15,4°C), una máxima en agosto que ronda entre los 25°C y 28°C (27,9°C), una mínima anual entre 11°C y 13°C (12,5°C) y una temperatura media anual que debe de estar entre 17°C y 21°C (19°C) (el clima continental mediterráneo posee una temperatura media anual entre 13 y 15°C).

## OTROS TIPOS DE REPRESENTACIÓN CLIMÁTICA

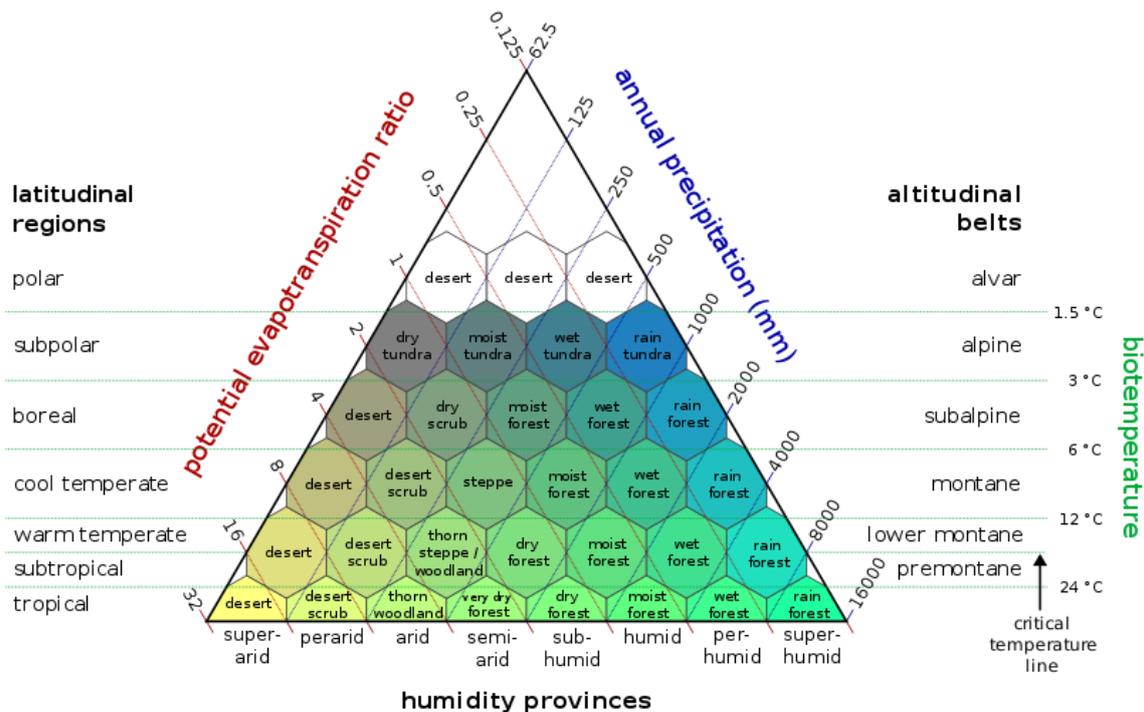
### El diagrama de Holdridge

Este tipo de diagrama debe su nombre a su autor, Holdridge, y se caracteriza por su forma triangular en forma de panel de abeja. Cada celda representa un gran espacio ecológico con determinadas particularidades geográficas y para clasificar cada uno de esos espacios utiliza tres elementos; la biotemperatura media anual, la precipitación anual y la evapotranspiración potencial.

Dependiendo de estos elementos se crea un sistema de clasificación denominadas zonas de vida, ya que según sus determinadas particularidades climáticas y biogeográficas les hacen tener un espacio característico.

Para englobar un espacio concreto dentro de una zona de vida o celda se debe de seguir el diagrama modelo teniendo en cuenta la temperatura media anual, la precipitación media anual y conocer la altitud del espacio a estudiar.

El diagrama de Holdridge es el siguiente;



Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Lifezones\\_Pengo.svg](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Lifezones_Pengo.svg)

## El diagrama de Thornthwaite

Este tipo de diagrama que toma el nombre de su autor, basa su representación atendiendo principalmente a dos variables, las precipitaciones y la evapotranspiración potencial.

Entendemos por evapotranspiración como la ausencia de agua en un espacio debido a la evaporación junto a la transpiración vegetal. Ambos fenómenos se producen de forma sincrónica. En cuanto a la evapotranspiración potencial se refiere a la mayor cantidad de agua perdida por un suelo recubierto de vegetación cuando es ilimitada el agua suministrada a dicho suelo.

La realización del diagrama determina si en un espacio se ha producido un déficit o un exceso de agua a lo largo de un periodo de tiempo. En el caso de que la evapotranspiración potencial sea mayor que las precipitaciones se produce un déficit de agua y en caso contrario un exceso de agua en el suelo.

El resultado diagrama nos permite englobarlo dentro de dos clasificaciones climáticas según el índice de humedad y según la eficacia de la temperatura. Para establecer una clasificación climática habría que hacer referencia al siguiente cuadro;

En función de la humedad			En función de la eficacia térmica		
Tipo de clima		Índice de humedad	Tipo de clima		ETP en cm
A	Perhúmedo	> 100	A'	Megatérmico	> 114
B <sub>4</sub>	Húmedo	80 ↔ 100	B' <sub>4</sub>	Mesotérmico	99,7 ↔ 114
B <sub>3</sub>	Húmedo	60 ↔ 80	B' <sub>3</sub>	Mesotérmico	88,5 ↔ 99,7
B <sub>2</sub>	Húmedo	40 ↔ 60	B' <sub>2</sub>	Mesotérmico	71,2 ↔ 88,5
B <sub>1</sub>	Húmedo	20 ↔ 40	B' <sub>1</sub>	Mesotérmico	57 ↔ 71,2
C <sub>2</sub>	Subhúmedo húmedo	0 ↔ 20	C' <sub>2</sub>	Microtérmico	42,7 ↔ 57
C <sub>1</sub>	Subhúmedo seco	-33 ↔ 0	C' <sub>1</sub>	Microtérmico	28,5 ↔ 42,7
D	Semiárido	-67 ↔ -33	D	Tundra	14,2 ↔ 28,5
E	Árido	-100 ↔ -67	E	Hielo	< 14,2

Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Clasificaci%C3%B3n\\_clim%C3%A1tica\\_de\\_Thornthwaite](http://es.wikipedia.org/wiki/Clasificaci%C3%B3n_clim%C3%A1tica_de_Thornthwaite)

## Los gráficos de balance hídrico

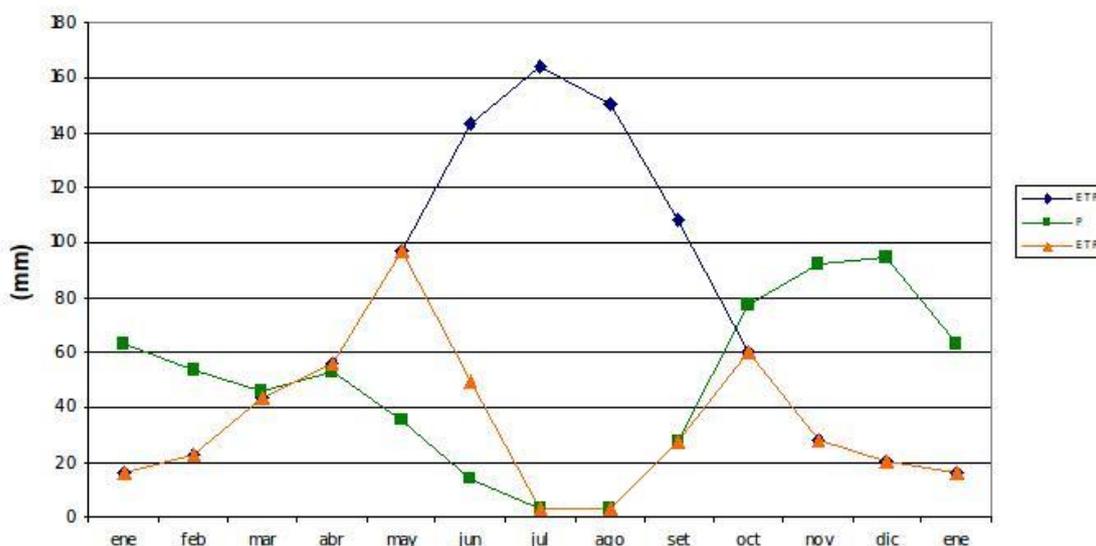
Hemos visto anteriormente en los climodiagramas como se utilizaban dos variables climáticas como son la temperatura y las precipitaciones para su elaboración.

La cantidad de variables que se pueden utilizar según lo que queramos representar es numerosa. En este sentido se pueden combinar diferentes elementos

como son la nieve, las precipitaciones, la insolación, el viento etc y utilizar trazados lineales o sistemas de barras.

Los gráficos de balance hídrico sirven para determinar los periodos de excedente y de sequía del agua. Para representarlos se utiliza un sistema de coordenadas en el cual en el eje de abscisas se sitúan los meses del año y en el de ordenadas los de precipitaciones y evapotranspiración. El trazado lineal de precipitaciones que quede por encima del de evapotranspiración será un periodo de excedente de agua, en caso contrario será de déficit.

A continuación proponemos un ejemplo de la representación gráfica de balance hídrico en un espacio cordobés situado cerca de la vega del Guadalquivir, la estación del "Aeropuerto" (ciudad) para un periodo que va desde 1976 al 2005;



Fuente: <http://www.laciudadsoñada.es/sierra-cordoba/informacion/analisis-del-territorio/13>

Lo más destacable de la imagen es el déficit hídrico que se produce en los meses que van de abril a octubre, esto se puede apreciar en la línea de color azul que representa la evapotranspiración potencial muy por encima de la línea de color verde que representan las precipitaciones.

## **BIBLIOGRAFÍA**

CAPEL MOLINA, José Jaime: El clima de la Península Ibérica, editorial Ariel, Colección "Ariel geografía". 1 edición, 2000.

FUENTES YAGÜE, José Luis, Iniciación a la meteorología y la climatología. Editorial Mundi-Prensa libros, Madrid 2000.

GIL OLCINA, Antonio y Olcina Cantos, Jorge; Climatología General. Editorial Ariel, Barcelona 1997.

LEDESMA GIMENO, Manuel; Principios de meteorología y climatología, editorial Thomson Paraninfo, Madrid, 2011.

LLORCA LLORCA, Rafael; Practicas y problemas de climatología, Universidad Politécnica de Valencia. Servicio de publicación.

MARTIN VIDE, Javier y Olcina Cantos, Jorge; Climas y Tiempos de España, Alianza editorial, Colección "Alianza Materiales", Madrid, 2001.

STRAHLER, Arthur N y STRAHLER, Alan H: Geografía física, editorial Omega, 3ª edición, Barcelona, 1989.