

CLIMA – Fundamentos teóricos

1 - Diferencia entre tiempo y clima

2 - Principales elementos del clima

2.1 Temperatura atmosférica

2.2- Presión atmosférica

2.3- Viento

2.4- Humedad

2.5- Precipitación

3 - Factores que modifican el clima

1 - Diferencia entre tiempo y clima

El tiempo y el clima son dos conceptos distintos que muchas veces se confunden y ese error se ve reflejado, en ocasiones, incluso, en los medios de comunicación.

El **tiempo** es el estado que presenta la atmósfera en un momento determinado y viene reflejado por las características de la misma en ese instante, siendo las principales la presión, el viento, la temperatura, la humedad, la visibilidad horizontal, la nubosidad y la clase y cantidad de precipitación (lluvia, granizo...).

En cuanto al **clima**, es cierto que todos tenemos un concepto más o menos claro de qué se trata pero, asimismo, es difícil definirlo en todos sus aspectos, de ahí la profusión que encontramos en los libros, tanto de geografía como de climatología. Una de las definiciones de clima puede ser esta: *La síntesis de un conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, en un área determinada, correspondiente a un periodo suficientemente largo para que sea representativo.*

Resumiendo, mientras el tiempo, como acabo de decir, viene reflejado por las características meteorológicas en un instante, y en consecuencia es algo puntual, el clima representa la media de esas características en un determinado lugar al cabo de muchos años. Y señalaba también que, a veces, se puede leer en el periódico o escuchar en la radio o la televisión frases como estas: “...la climatología impidió la celebración de la corrida...”; “...en el resultado influyó decisivamente la climatología...” o “...un día de mala climatología...”. En los tres casos la palabra climatología está mal empleada. Los autores de las mismas quieren dar a entender que las condiciones meteorológicas han influido en los acontecimientos pero no han empleado la terminología correcta puesto que **climatología** es la ciencia que estudia el clima y éste ya hemos dicho antes que no puede definirse por lo que ocurre en un solo día. El hecho, por ejemplo, de que en una jornada de julio febrero, haga viento y esté fresco el ambiente en Viedma, no puede dar pie a decir que el clima (y menos aún la climatología) sea malo en esa fecha

2 – Principales elementos del clima

Los elementos constituyentes del clima son **radiación, temperatura, presión, vientos, humedad y precipitaciones**. Tener un registro durante muchos años de los valores correspondientes a dichos elementos con respecto a un lugar determinado, nos sirve para poder definir cómo es el clima de ese lugar. De estos cinco elementos, los más importantes son la temperatura y las precipitaciones, porque en gran parte, los otros cuatro elementos o rasgos del clima están estrechamente relacionados con los dos que se han citado. Ello significa que la mayor o menor temperatura da origen a una menor o mayor presión atmosférica, respectivamente, ya que el aire caliente tiene menor densidad y por ello se eleva (ciclón o zona de baja presión), mientras que el aire frío tiene mayor densidad y tiene tendencia a descender (zona de alta presión o anticiclón). A su vez, estas diferencias de presión dan origen a los vientos

(de los anticiclones a los ciclones), los cuales transportan la humedad y las nubes y, por lo tanto, dan origen a la desigual repartición de las lluvias sobre la superficie terrestre.

2.1 - Temperatura atmosférica

Se llama **temperatura atmosférica** a uno de los elementos constitutivos del clima que se refiere al grado de calor específico del aire en un lugar y momento determinados así como la evolución temporal y espacial de dicho elemento en las distintas zonas climáticas. Constituye el elemento meteorológico más importante en la delimitación de la mayor parte de los tipos climáticos. Por ejemplo, al referirnos a los climas macrotérmicos (es decir, de altas temperaturas; climas A en la clasificación de Köppen), mesotérmicos (climas templados o climas C en la clasificación de Köppen) y microtérmicos (climas fríos o climas E) estamos haciendo de la temperatura atmosférica uno de los criterios principales para caracterizar el clima.

- **Temperatura máxima.** Es la mayor temperatura del aire alcanzada en un lugar en un día (máxima diaria), en un mes (máxima mensual) o en un año (máxima anual). También puede referirse a la temperatura máxima registrada en un lugar durante mucho tiempo (máxima absoluta). En condiciones normales, y sin tener en cuenta otros elementos del clima, las temperaturas máximas diarias se alcanzan en las primeras horas de la tarde; las máximas mensuales suelen alcanzarse durante julio o agosto en la zona templada del hemisferio norte y en enero o febrero en el hemisferio sur. Las máximas absolutas dependen de muchos factores, sobre todo de la insolación, de la continentalidad, de la mayor o menor humedad, de los vientos y de otros.
- **Temperatura mínima.** Se trata de la menor temperatura alcanzada en un lugar en un día, en un mes o en un año y también la mínima absoluta alcanzada en los registros de temperaturas de un lugar determinado. También en condiciones normales, las temperaturas mínimas diarias se registran en horas del amanecer, las mínimas mensuales se obtienen en enero o febrero en el hemisferio norte y en julio o agosto en el hemisferio sur. Y también las temperaturas mínimas absolutas dependen de numerosos factores.
- **Temperatura media.** Se trata de los promedios estadísticos obtenidos entre las temperaturas máximas y mínimas. Con las temperaturas medias mensuales (promedio de las temperaturas medias diarias a lo largo del mes) se obtiene un gráfico de las temperaturas medias de un lugar para un año determinado. Y con estos mismos datos referidos a una sucesión de muchos años (30 o más) se obtiene un promedio estadístico de la temperatura en dicho lugar. Estos últimos datos, unidos al promedio de los montos pluviométricos (lluvias) mensuales de ese mismo lugar ofrecen los datos necesarios para la elaboración de un gráfico climático (a veces identificado como climograma) de dicho lugar.

La medición se realiza con distintos tipos de termómetros. La temperatura, a los fines de hacerla comparable se toma a 1,50 metros de altura y en abrigo meteorológico. A los fines agronómicos la temperatura se puede tomar en el suelo, sobre la superficie del suelo, a 0,50 metros etc, dependiendo del tipo de plantas con que necesito relacionarla.

2.2 - Presión atmosférica

La **presión atmosférica** es la presión que ejerce el aire sobre la Tierra.

La presión atmosférica en un punto coincide numéricamente con el peso de una columna estática de aire de sección recta unitaria que se extiende desde ese punto hasta el límite superior de la atmósfera. Como la densidad del aire disminuye conforme aumenta la altura, no se puede calcular ese peso a menos que seamos capaces de expresar la variación de la densidad del aire en función de la altitud "h" o de la presión "p". Por ello, no resulta fácil hacer un cálculo exacto de la presión atmosférica sobre un lugar de la superficie terrestre; por el contrario, es muy difícil

medirla, por lo menos, con cierta exactitud ya que tanto la temperatura como la presión del aire están variando continuamente.

La presión atmosférica en un lugar determinado experimenta variaciones asociadas con los cambios meteorológicos. Por otra parte, en un lugar determinado, la presión atmosférica disminuye con la altitud.

La presión atmosférica normalizada, 1 atmósfera, fue definida como la presión atmosférica media al nivel del mar que equivale 1013 milibares o 760 mm de mercurio. El barómetro es el instrumento para medir la presión atmosférica

2.3 - Viento

El **viento** es el flujo de gases a gran escala. En la Tierra, el viento es el movimiento en masa del aire en la atmósfera. Este movimiento se efectúa en una dirección que es generalmente horizontal. El movimiento ascendente o descendente del aire se llama corriente. También se define como «la compensación de las diferencias de presión atmosférica entre dos puntos».

Medida: La dirección del viento es el punto cardinal desde el que se origina éste y se mide con la veleta que está colocada a 10 metros de altura. Las veletas tienen indicadas en la parte inferior las direcciones de los vientos con los puntos cardinales y los puntos intermedios, conformando así lo que se conoce como rosa de los vientos, que se emplean con una brújula en los mecanismos de navegación de las embarcaciones desde hace muchos siglos. La velocidad del viento se mide con anemómetros, de forma directa mediante unas palas rotativas o indirectamente mediante diferencias de presión o de velocidad de transmisión de ultrasonidos.

A fin de simplificar la observación de la dirección del viento, esta se indica en 16 direcciones, anotándolas con las iniciales de los puntos cardinales; según convención internacionales, el Oeste se señala con la letra W. Las 16 direcciones son las siguientes: N; NNE; NE; ENE; E; ESE; SE; SSE; S; SSW; SW; WSW; W; WNW; NW; NNW

2.4 - Humedad

Se denomina **humedad ambiental** a la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Se puede expresar de forma absoluta mediante la **humedad** absoluta, o de forma relativa mediante la humedad relativa o grado o % de humedad.

La humedad absoluta es la cantidad de agua en un volumen determinado a una temperatura determinada, ejemplo gramos de vapor de agua en un metro cubico de aire a 20°C. La humedad relativa es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a idéntica temperatura, por ejemplo, una humedad relativa del 70% quiere decir que de la totalidad de vapor de agua (el 100%) que podría contener el aire a esta temperatura, solo tiene el 70%.

La cantidad de vapor de agua que puede tener el aire varía con la temperatura a mayor temperatura el aire es capaz de contener mayor cantidad de vapor de agua por ejemplo: a 14° C el aire puede contener hasta 12 gramos de agua; a 20°, hasta 17 gramos y a 40°C, hasta 51 gramos.

Desde el punto de vista agrícola la humedad ambiental es importante porque:

- Regula la desecación de los suelos
- Influye en la velocidad de transpiración de las plantas
- Provoca la aparición o no de plagas agrícolas por ejemplo: la sarna del peral y del manzano, la roya negra del trigo y el tizón tardío de la papa entre otras. La "arañuela roja" en los frutales por el contrario requiere tiempo seco

Para medir la humedad relativa del aire o la tensión de vapor se utiliza un instrumento denominado psicrómetro u otro que registra la humedad llamado higrógrafo.

2.5- Precipitación

En meteorología, la **precipitación** es cualquier forma de hidrometeoro que cae del cielo y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno incluye lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo, pero no neblina ni rocío, que son formas de condensación y no de precipitación.

La precipitación es una parte importante del ciclo hidrológico, responsable del depósito de agua dulce en el planeta y, por ende, de la vida en nuestro planeta, tanto de animales como de vegetales, que requieren del agua para vivir. La precipitación es generada por las nubes, cuando alcanzan un punto de saturación; en este punto las gotas de agua aumentan de tamaño hasta alcanzar el punto en que se precipitan por la fuerza de gravedad.

La medición de la precipitación

Los valores de precipitación, para que sean válidos, deben ser científicamente comparables. Los instrumentos más frecuentemente utilizados para la medición de la lluvia y el granizo son los pluviómetros y pluviógrafos, estos últimos se utilizan para determinar las precipitaciones pluviales de corta duración y alta intensidad. Estos instrumentos deben ser instalados en locales apropiados donde no se produzcan interferencias de edificaciones, árboles, o elementos orográficos como rocas elevadas.

La precipitación pluvial se mide en mm, que equivale al espesor de la lámina de agua que se formaría con la precipitación de un litro de lluvia sobre una superficie plana e impermeable, de 1 m²

3 - Factores que modifican el clima

- Latitud
- Altitud
- Orientación del relieve
- Masas de agua
- Distancia al mar
- Dirección de los vientos planetarios y estacionales

8.1 Latitud geográfica

- **Efectos sobre la temperatura atmosférica:**

La latitud determina la inclinación con la que caen los rayos del Sol y la diferencia de la duración del día y la noche. Cuanto más directamente incide la radiación solar, más calor aporta a la Tierra.

Las variaciones de la insolación que recibe la superficie terrestre se deben a los movimientos de rotación (variaciones diarias) y de traslación (variaciones estacionales)

Las variaciones en latitud son causadas, de hecho, por la inclinación del eje de rotación de la Tierra. El ángulo de incidencia de los rayos del Sol no es el mismo en verano que en invierno siendo la causa principal de las diferencias estacionales. Cuando los rayos solares inciden con mayor inclinación calientan mucho menos porque el calor atmosférico tiene que repartirse en un espesor mucho mayor de atmósfera, con lo que se filtra y dispersa parte de ese calor. Fácilmente se puede comprobar este hecho cuando comparamos la insolación producida en horas de la mañana y de la tarde (radiación con mayor inclinación) con la que recibimos en horas próximas al mediodía (insolación más efectiva por tener menor inclinación). Es decir, una mayor inclinación

en los rayos solares provoca que estos tengan que atravesar mayor cantidad de atmósfera, atenuándose más que si incidieran más perpendicularmente. Por otra parte, a mayor inclinación, mayor será la componente horizontal de la intensidad de radiación. Es así que los rayos solares inciden con mayor inclinación durante el invierno por lo que calientan menos en esta estación. También podemos referirnos a la variación diaria de la inclinación de los rayos solares: las temperaturas atmosféricas más frías se dan al amanecer y las más elevadas, en horas de la tarde.

- **Efectos sobre las precipitaciones:**

La latitud determina la localización de los centros de acción que dan origen a los vientos: anticiclones (centros de altas presiones) y ciclones (áreas de baja presión o depresiones). Los anticiclones son áreas de alta presión, donde el aire desciende de cierta altura por ser frío y seco (el aire frío y seco es más pesado que el cálido y húmedo). La ubicación de los centros de acción determina la dirección y mecánica de los vientos planetarios o constantes y por consiguiente, las zonas de mayor o menor cantidad de precipitación. Los cuatro paralelos notables (Trópicos y círculos polares) generan la existencia de grandes zonas anticiclónicas y depresiones de origen dinámico, es decir, originadas por el movimiento de rotación terrestre y de origen térmico (originadas por la desigual repartición del calentamiento de la atmósfera).

8.2 Altitud

La altura del relieve modifica sustancialmente el clima, en especial en la zona intertropical, donde se convierte en el factor modificador del clima de mayor importancia. Este hecho ha determinado un criterio para la conceptualización de los pisos térmicos, que son fajas climáticas delimitadas por curvas de nivel que generan también curvas de temperatura (isotermas) que se han establecido tomando en cuenta tipos de vegetación, temperaturas y orientación del relieve. Se considera la existencia de cuatro o cinco pisos térmicos en la zona intertropical:

1. **Macrotérmico** (menos de 1 km de altura), con una temperatura que varía entre los 27° al nivel del mar y los 20°
2. **Mesotérmico** (1 a 3 km): presenta una temperatura entre los 10 y 20 °C, su clima es templado de montaña.
3. **Microtérmico** (3 a 4,7 km): su temperatura varía entre los 0 y 10 °C. Presenta un tipo de clima de Páramo o frío.
4. **Gélido** (más de 4,7 km): su temperatura es menor de 0 °C y le corresponde un clima de nieves perpetuas.

Algunos autores subdividen el piso mesotérmico en dos para lograr una mayor precisión debido a que la diferencia de altitud y temperatura entre 1 y 3 km es demasiado grande como para incluir un solo piso climático.

El cálculo aproximado que se realiza, es que al elevarse 180 m, la temperatura baja 1 °C.

8.3 Orientación del relieve

La disposición de las cordilleras más importantes con respecto a la incidencia de los rayos solares determina dos tipos de vertientes o laderas montañosas: de solana (sol) y de umbría (sombra).

Al norte del Trópico de Cáncer, las laderas de solana se encuentran orientadas hacia el sur, mientras que al sur del Trópico de Capricornio las vertientes de solana son, obviamente, las que están orientadas hacia el norte. En la zona intertropical, las consecuencias de la orientación del relieve con respecto a la incidencia de los rayos solares no resultan tan marcadas, ya que una parte del año el sol se encuentra incidiendo de norte a sur y el resto del año en sentido inverso.

La orientación del relieve con respecto a la incidencia de los vientos dominantes (los vientos planetarios) también determina la existencia de dos tipos de laderas: de barlovento y de

sotavento. Lluvea mucho más en las laderas de barlovento porque el relieve da origen a las lluvias orográficas, al forzar el ascenso de las masas de aire húmedo.

8.4 Continentalidad

La proximidad del mar modera las temperaturas extremas y suele proporcionar más humedad en los casos en que los vientos procedan del mar hacia el continente. Las brisas marinas atenúan el calor durante el día y las terrestres limitan la irradiación nocturna. En la zona intertropical, este mecanismo de las brisas atempera el calor en las zonas costeras ya que son más fuertes y refrescantes, precisamente, cuanto más calor hace (en las primeras horas de la tarde).

Una alta continentalidad, en cambio, acentúa la amplitud térmica. Provocará inviernos fríos y veranos calurosos. El ejemplo más notable de la continentalidad climática lo tenemos en Rusia, especialmente, en la parte central y oriental de Siberia: Verjoyansk y Oimyakon rivalizan entre sí como los polos del frío durante los largos inviernos boreales (menos de 70° C bajo cero). Ambas poblaciones se encuentran relativamente cerca del Océano Glacial Ártico y del Océano Pacífico, pero muy lejos del Atlántico, que es de donde proceden los vientos dominantes (vientos del Oeste).

La continentalidad es el resultado del alto calor específico (1) del agua, que le permite mantenerse a temperaturas más frías en verano y más cálidas en invierno. El agua posee una gran inercia térmica: tarda mucho en calentarse, pero también tarda más en enfriarse por irradiación, en comparación con las áreas terrestres o continentales. Las masas de agua son, pues, el más importante agente moderador del clima.

(1) Propiedad que le permite al agua tardar en calentarse y tardar en perder el calor que absorbido

8.5 Corrientes oceánicas

Las corrientes marinas o, con mayor propiedad, las corrientes oceánicas, se encargan de trasladar una enorme cantidad de agua y, por consiguiente, de energía térmica (calor). La influencia muy poderosa de la Corriente del Golfo, que trae aguas cálidas desde las latitudes intertropicales hace más templada la costa atlántica de Europa que lo que le correspondería según su latitud. En cambio, otras zonas de la costa este de América del Norte, situadas a la misma latitud que las de Europa presentan unas temperaturas mucho más bajas, especialmente en invierno. Otro interesante ejemplo de que las temperaturas no guardan una correspondencia estricta con la latitud, cuando se tratan de corrientes oceánicas frías o cálidas se encuentra en el hecho de que las aguas oceánicas en España y Portugal son más cálidas que en las costas de Canarias y Mauritania, a pesar de la menor latitud de las costas africanas, por el hecho de que en ambos casos están incidiendo los efectos de dos corrientes distintas: la corriente del Golfo en las costas europeas y la de las Canarias en las costas africanas.

Las corrientes frías también ejercen una poderosa influencia sobre el clima. En la zona intertropical producen un clima muy árido en las costas occidentales de África y de América, tanto del norte como del sur.

Fuente:

Climatología y Fenología agrícolas. De Fina, Armando; Ravelo, Andres. Editorial Eudeba. 1979. 351 pág.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Clima#Viento>

<http://maldonado.eltiempo.es/diferencia-entre-tiempo-y-clima/>

Clasificación climática de Köppen en función de la temperatura y precipitaciones

La obra principal de Köppen (o Kœppen) con respecto a la Climatología se titula *Die Klimate der Erde* (El Clima de la Tierra) publicada en 1923 ⁽³⁾, y en la que describe los climas del mundo en función de su régimen de temperaturas y de precipitaciones. Constituye la primera obra sistemática sobre Climatología y que marcó la pauta para introducir distintas mejoras que la convirtieron en la clasificación climática más conocida. Emplea un sistema de letras mayúsculas y minúsculas cuyo valor está establecido en torno a ciertos umbrales en cuanto a las temperaturas medias anuales para separar los climas cálidos (letra A) de los templados (letra C) y a estos de los fríos (letra D) y polares (letra E). La letra B la destina a los climas secos con dos tipos: BS, clima semidesértico o estepario y BW, o clima desértico propiamente dicho. Por último, la letra H la emplea para los climas indiferenciados de alta montaña, aspecto en el que, con el diseño de una clasificación de pisos térmicos, es decir, con la división de las fajas altitudinales empleando curvas de nivel de una altitud determinada, se introdujo una mejora sustancial y que ha venido a sustituir a esos climas indiferenciados de montaña.

Resumiendo la clasificación climática de Köppen se puede señalar los siguientes tipos de clima:

1. A - Climas Macrotérmicos (Cálidos, de la zona intertropical).
2. B - Climas secos (localizados en las zonas subtropicales y en el interior de los continentes de la zona intertropical o de las zonas templadas). Se divide en dos tipos: Desértico (BW) y semidesértico o estepario (BS).
3. C - Climas Mesotérmicos o templados.
4. D - Climas fríos (localizados en latitudes altas, próximas a los círculos polares y donde la influencia del mar es muy escasa).
5. E - Climas polares. Se localizan en las zonas polares, limitadas. hacia el ecuador por los Círculos polares.
6. H - Climas indiferenciados de alta montaña.

Para determinar los subgrupos o subtipos se añaden otras letras minúsculas:

1. f - Lluvias todo el año (en la zona intertropical): Af = clima de selva.
2. w - Lluvias en la época de sol alto (verano térmico), también en la zona intertropical: Aw = Clima de sabana
3. m - Lluvias de monzón. Similar al Aw, pero con lluvias más intensas originadas por la diferencia acentuada de las presiones atmosféricas entre el océano y los continentes. Sólo se presenta en el sur y sureste del continente asiático. Las lluvias suelen ser muy intensas y prolongadas durante la época de calor, cuando las bajas presiones continentales atraen a los vientos procedentes del Océano Índico cargados de humedad, que se descargan en las vertientes meridionales del Himalaya y otras cordilleras provocando desbordamientos de los grandes ríos de la zona, como el Indo, el Ganges, el Bhrmaputra, el Irawaddy, el Saluen y el Mekong, así como otros ríos del sur de China.
4. s - Lluvias en invierno. Corresponde al clima subtropical seco o clima mediterráneo (Csa según Köppen), localizado en las latitudes subtropicales de las costas occidentales de los continentes.

Entre las principales modificaciones al sistema ideado por Köppen pueden citarse las de Trewartha ⁽⁴⁾ y la de Thornthwaite ⁽⁵⁾, que ha sido considerado por Strahler como un sistema a aparte

<http://es.wikipedia.org/wiki/Clima#Viento>