

“FENOMENOS NATURALES PARA BOMBEROS”

(Teoría y Práctica)

Preparado por el Capitán, C.B. **Fredy Marius Mejía**

Sábado 17 Noviembre, 2:00 PM → 5:00 PM

INTRODUCCION

-Este **Curso - Taller** tiene como propósito que cada Bombero tenga los conocimientos elementales de la Meteorología, para cualquier situación que se le pueda presentar, sin tener que ser cuestionado, complementando con algunos conceptos básicos y prácticos de Geología, Astronomía y Geografía Dominicana. El módulo es completo.

-Que el Bombero pueda responder a las siguientes interrogantes e interpretaciones: ¿Qué es una nube?, ¿Por qué llueve?, ¿Qué es un anticiclón?, ¿Cómo se forman los Huracanes?, ¿lloverá este fin de semana?, -Conocer los tipos de nubes; Posibilidad de lluvias; Conocer las características de las estaciones del tiempo; Conocer e interpretar los principales fenómenos atmosféricos y terrestres: Tormentas, Huracanes, Terremotos, Tsunamis, Inundaciones, Causas y Efectos, Incluso conocer e interpretar un Modelo o Gráfico Meteorológico, Como orientarse en la noche, Etc. En fin un resumen breve y básico sobre todos los fenómenos atmosféricos que todo Bombero debe conocer para su desarrollo al servicio a la Sociedad.

-En la clase se expondrán los conceptos básicos, Se tendrán Dos horas de Prácticas.

El Bombero que quiera de verdad orientarse en Los Fenómenos Meteorológicos y Astronómicos, le recomiendo estudiar bien este Curso Básico. Tome su tiempo, pero tómelo, estúdielo y revíselo siempre, y estará mejor preparado para orientar y servir a la comunidad.

1- La meteorología: antecedentes

-La meteorología es una ciencia poco conocida, y aunque la mayoría de las personas hablan frecuentemente del ‘tiempo’, poseen muy vagas nociones de esta parte de la física de la atmósfera. Así mismo se mezclan términos como clima, climatología, meteorología, etc., cuyas diferencias se explican en el siguiente apartado.

-Tampoco hay que confundirla con la astronomía, ciencia que estudia la vida y el movimiento de los astros.

-Una breve reseña histórica nos dará una idea de los progresos realizados a lo largo de los años. Si bien ya en el año 230 AC., Aristóteles conocía la presencia de vapor de

agua en el aire, no es hasta el siglo XVII que se comienza a estudiar la atmósfera en su conjunto.

-Se puede considerar a Galileo Galilei, físico y astrónomo italiano, como el fundador del método experimental, al combinar sabiamente procedimientos inductivos y deductivos.

-Gracias a Torricelli y Pascal con la invención del barómetro se abrieron las puertas a los estudios meteorológicos. Otros científicos como Gay-Lussac, Lavoisier y Laplace, con sus estudios sobre la física y la química permiten ampliar los conocimientos científicos sobre la atmósfera. La meteorología hoy cuenta con recursos modernos.

2- Definiciones básicas

Climatología y Meteorología, Tiempo y Clima. Todas estas palabras y otras similares son utilizadas frecuentemente por todos nosotros, y aunque son afines representan conceptos distintos y diversos. A fin de aclarar conceptos y poder utilizar cada vocablo apropiadamente en su contexto, se incluyen a continuación unas breves pero aclaratorias definiciones de las mismas.

- **Astronomía:** Ciencia que estudia los astros y las leyes que rigen sus movimientos.
- **Clima:** Conjunto de condiciones atmosféricas medias de una localidad o zona determinada, considerando un largo período de tiempo. Los principales elementos climáticos son: temperatura, precipitación, humedad, horas de insolación y viento. El clima de una localidad viene determinado fundamentalmente por los siguientes factores: latitud, longitud, altura, posición relativa respecto a continentes y océanos, y orografía.
- **Climatología:** Ciencia dedicada al estudio de los climas, tanto en relación a sus características, variaciones, distribución y tipos, como a las posibles causas que los determinan.
- **Meteoro:** Fenómeno, además de las nubes, que es observado en la atmósfera o en la superficie del globo terrestre. Los meteoros, teniendo en cuenta la naturaleza de sus partículas constitutivas o los procesos físicos que intervienen en su formación, se han clasificado en cuatro grupos principales: Hidrometeoro, Lito meteoro, Foto meteoro y Electro meteoro. Algunos de estos fenómenos son: lluvia, arco iris, rayos, halos, coronas, Etc..
- **Meteorología:** Ciencia que estudia la atmósfera, comprende el estudio del tiempo y el clima y se ocupa del estudio físico, dinámico y químico de la atmósfera terrestre. El nombre procede del griego: meteoros-alto o elevado- y logos-tratado. En la actualidad la meteorología se puede subdividir en diversas ramas, algunas de las cuales son:
 - **Dinámica:** Estudio de las causas y naturaleza de los movimientos que tienen lugar en la atmósfera, es decir, la dinámica de todos los fenómenos atmosféricos.
 - **Física:** Especialidad de la meteorología que estudia las propiedades físicas de la atmósfera.
 - **Experimental:** Se ocupa del estudio de los procesos y fenómenos atmosféricos mediante experiencias realizadas tanto en el laboratorio como en la propia atmósfera.

- **Marítima:** Trata de las complejas interacciones entre los mares y la atmósfera, Las Mareas, Etc. De gran utilidad para la navegación y la pesca.
- **Sinóptica:** Estudia los fenómenos atmosféricos presentes, basándose en las observaciones realizadas a la misma hora y anotadas en mapas geográficos, con el objeto de predecir el estado del tiempo futuro.
- **Geografía:** Es el estudio de la superficie terrestre y su distribución sociológica
- **Geología:** Es el estudio del Origen, Formación, Evolución Composición y Estructura de la Tierra.
- **Tiempo:** El tiempo meteorológico es el estado de la atmósfera en un momento determinado, definido por los diversos parámetros meteorológicos. A diferencia, pues, del clima, el tiempo nos muestra la situación atmosférica durante un intervalo más o menos corto.

3. La Tierra en el espacio y Sus Movimientos: Factores Astronómicos. Ley de Kepler.

La Tierra está dotada de dos movimientos principales que están estrechamente relacionados con el clima y sus variaciones: el de **traslación** y el de **rotación**. El primero es el recorrido que efectúa el planeta en torno al Sol, fuente de calor que regula todo el proceso climático terrestre. Y el segundo es el movimiento que ejecuta la Tierra sobre su eje imaginario que pasa por los polos, y que produce el día y la noche, con la consiguiente influencia en los procesos atmosféricos.

La órbita que describe la Tierra no es una circunferencia, sino una **elipse** ligeramente alargada, ocupando el Sol uno de los focos. **Ley de Kepler**. Cuando la tierra pasa por el punto más cercano al Sol, llamado **perihelio** (sucede en enero), se encuentra a 147,7 millones de kilómetros del mismo, mientras que cuando se halla en el punto más alejado, llamado **afelio** (sucede en julio), dista 152,2 millones de kilómetros. No obstante, por orden práctico, casi siempre se utiliza la distancia media, cuyo valor aproximado es de 149,5 millones de kilómetros. El tiempo que tarda la Tierra en completar ese recorrido da origen al año terrestre, que es de 365 días, 5 horas, 48 minutos y 45,975 segundos. Se le denomina año trópico y es la unidad fundamental del tiempo, comenzando las distintas estaciones en las mismas épocas de ese año.

El eje imaginario en torno del cual gira el globo terrestre no es perpendicular al plano de la órbita que describe alrededor del Sol, conocido como eclíptica, sino que está 23° 27' inclinado con respecto al mismo. Se debe a esta inclinación **la desigualdad de los días y las noches y la sucesión de las estaciones.**

La inclinación del eje terrestre, unida a la excentricidad de la órbita y a la esfericidad del planeta, hace que la cantidad de luz y calor procedente del astro rey no sea la misma en toda la superficie de la Tierra. Estas diferencias de iluminación y, por consiguiente, de calentamiento de la atmósfera y suelo terrestres, son causa de que experimente grandes oscilaciones la temperatura de cada región, país y continente, y de que varíen constantemente, a través del año, los fenómenos que dependen de la misma.

De acuerdo con las variaciones climáticas que sufre la Tierra, el año está dividido en cuatro períodos o estaciones: **Primavera, Verano, Otoño e Invierno.**

Movimientos y estaciones de la Tierra

*La órbita de la Tierra es elíptica, hay momentos en que se encuentra más cerca del Sol y otros en que está más lejos. **Si fuera circular no ocurrirían las estaciones.***

Además, el eje de rotación del planeta está un poco inclinado respecto al plano de la órbita. Al cabo del año parece que el Sol sube y baja. ***Sin esta inclinación la vida en la tierra no sería posible. Las noches fueran heladas y los días desérticos.***

El camino aparente del Sol se llama ***eclíptica***, y pasa sobre el ecuador de la Tierra a principios de la primavera y del otoño. Estos puntos son los equinoccios. En ellos el día y la noche duran igual. Los puntos de la eclíptica más alejados del ecuador se llaman solsticios, y señalan el principio del invierno y del verano.

Cerca de los solsticios, los rayos solares caen más verticales sobre uno de los dos hemisferios y lo calientan más. Es el verano. Mientras, el otro hemisferio de la Tierra recibe los rayos más inclinados, han de atravesar más trozo de atmosfera y se enfrían antes de llegar a tierra. Es el invierno.

Al igual que todo el Sistema Solar, la Tierra se mueve por el espacio a unos 29,5 km/s o 72,360 km/h hacia la constelación de Hércules. Sin embargo, la Vía Láctea como un todo, se mueve hacia la constelación de Leo a 600 km/s.

Traslación: La Tierra y la Luna giran juntas en una órbita elíptica alrededor del Sol. La excentricidad de la órbita es pequeña, tanto que la órbita es prácticamente un círculo. La circunferencia aproximada de la órbita de la Tierra es de 938.900.000 km y nuestro planeta viaja a lo largo de ella a una velocidad de unos 106.000 km/h.

Rotación: La Tierra gira sobre su eje una vez cada 23 horas, 56 minutos y 4,1 segundos. Por lo tanto, un punto del ecuador gira a poco más de 1.600 km/h y un punto de la Tierra a 45° de altitud N, gira a unos 1.073 km/h.

Un esquema para relacionar conceptos:



Otros movimientos: Además de estos movimientos primarios, hay otros componentes en el movimiento total de la Tierra como la **precesión** de los equinoccios y la **nutación**, una variación periódica en la inclinación del eje de la Tierra provocada por la atracción gravitacional del Sol y de la Luna.

Movimientos de la Tierra

Traslación y rotación son los dos movimientos de la Tierra que determinan la duración de los días y de los años.

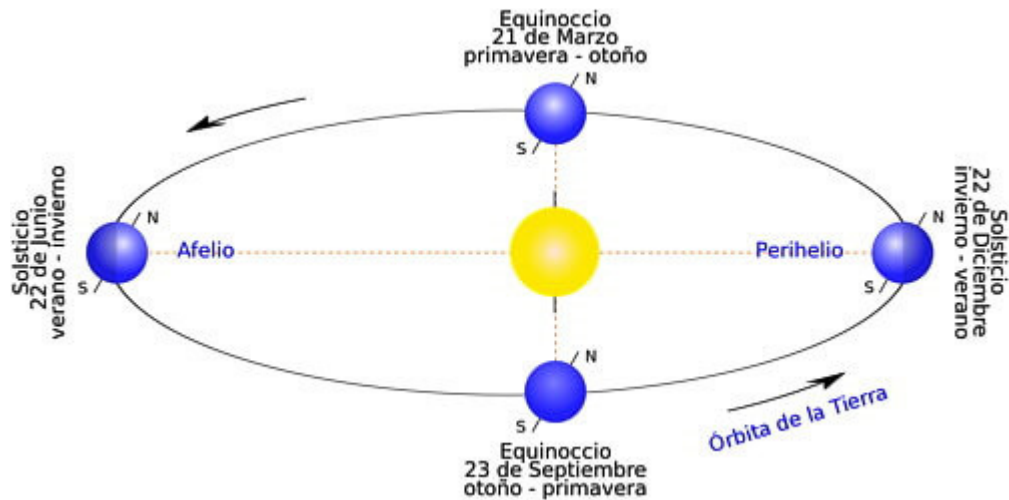
La Tierra está en continuo movimiento. Se desplaza, con el resto de planetas y cuerpos del Sistema Solar, girando alrededor del centro de nuestra galaxia, la Vía Láctea, que tampoco se queda quieta. Sin embargo, estos movimientos nos afectan poco en nuestra vida cotidiana.

Más importante, para nosotros, es el movimiento que efectúa describiendo su órbita alrededor del Sol, ya que determina el año y el cambio de estaciones. Y, aún más, la rotación de la Tierra alrededor de su propio eje, que provoca el día y la noche, que determina nuestros horarios y biorritmos y que, en definitiva, forma parte inexcusable de nuestras vidas.

El movimiento de traslación: el año

Por el movimiento de traslación la Tierra se mueve alrededor del Sol, impulsada por la gravitación, en 365 días, 5 horas y 57 minutos, equivalente a 365,2422 días, que es la duración del año.

Nuestro planeta describe una trayectoria elíptica de 930 millones de kilómetros, a una distancia media del Sol de 150 millones de kilómetros. El Sol se encuentra en uno de los focos de la elipse. La distancia media Sol-Tierra es 1 U.A. (Unidad Astronómica), que equivale a 149.675.000 km.



Como resultado de ese larguísimo camino, la Tierra viaja a una velocidad de 29,5 kilómetros por segundo, recorriendo en una hora 106.000 kilómetros, o 2.544.000 kilómetros al día.

La excentricidad de la órbita terrestre hace variar la distancia entre la Tierra y el Sol en el transcurso de un año. A primeros de enero la Tierra alcanza su máxima proximidad al Sol y se dice que pasa por el **perihelio**. A principios de julio llega a su máxima lejanía y está en **afelio**. La distancia entre la Tierra y el Sol en el perihelio es de 142.700.000 kilómetros y la distancia Tierra-Sol en el afelio es de 151.800.000 kilómetros.

El movimiento de rotación: el día

Cada 24 horas (cada 23 h 56 minutos), la Tierra da una vuelta completa alrededor de un eje ideal que pasa por los polos. Gira en dirección Oeste-Este, en sentido directo

(contrario al de las agujas del reloj), produciendo la impresión de que es el cielo el que gira alrededor de nuestro planeta.

A este movimiento, denominado rotación, se debe la sucesión de días y noches, siendo de día el tiempo en que nuestro horizonte aparece iluminado por el Sol, y de noche cuando el horizonte permanece oculto a los rayos solares.

La mitad del globo terrestre quedará iluminada, en dicha mitad es de día mientras que en el lado oscuro es de noche. En su movimiento de rotación, los distintos continentes pasan del día a la noche y de la noche al día.

4-. Las estaciones del año

-Las cuatro estaciones son: ***primavera, verano, otoño e invierno***. Las dos primeras componen el medio año en que los días duran más que las noches, mientras que en las dos restantes las noches son más largas que los días.

-Estas variaciones son debidas a **la inclinación del eje de rotación ($23^{\circ}.27'$)**, gracias al cual estos fenómenos no se producen al mismo tiempo en el hemisferio Norte (Boreal) que en el hemisferio Sur (Austral), sino que están invertidos el uno con relación al otro. Mientras la Tierra se mueve en torno al Sol con el eje del Polo Norte inclinado hacia él, el del Polo Sur lo está en sentido contrario. Por lo tanto, las regiones del primero reciben más radiación solar que las del segundo. Posteriormente se invierte este proceso y son las zonas del hemisferio Boreal las que reciben menos calor.

-Estas cuatro estaciones están determinadas por cuatro posiciones principales opuestas dos a dos, que reciben el nombre de **solsticios y equinoccios**.

-Estas cuatro estaciones, principalmente a causa de la **excentricidad** de la órbita terrestre, no tienen la misma duración, pues la Tierra recorre su trayectoria con velocidad variable, yendo más aprisa cuanto más cerca está del Sol y más despacio cuanto más alejado se halla. Por el mismo motivo, el rigor de cada estación no es el mismo para ambos hemisferios. Nuestro planeta está más cerca del Sol a principios de enero (**perihelio**) que a principios de julio (**afelio**), lo que hace que reciba un 7% más de calor en el primer mes del año que no a la mitad de él. Por este motivo, en conjunto, aparte otros factores, el invierno boreal es menos frío que el austral, y el verano austral es más caluroso que el boreal.

-La duración de las estaciones es la siguiente:

Estación	Hemisferio Norte	Hemisferio Sur
Verano	93.7 días	89.0 días
Otoño	89.6 días	92.9 días
Invierno	89.0 días	93.7 días
Primavera	92.9 días	89.6 días
Año	365.2 días	365.2 días

A causa de perturbaciones que experimenta la Tierra mientras gravita en torno al Sol, no pasa por los puntos solsticiales y equinocciales con rigurosa exactitud, lo que motiva que las diferentes estaciones no comiencen siempre en el mismo preciso momento. Las fechas que señalan, generalmente el principio de las estaciones, son las siguientes:

Día / Mes	Hemisferio Norte	Hemisferio Sur
20 ó 21 / 03	Primavera	Otoño
21 ó 22 / 06	Verano	Invierno
23 ó 24 / 09	Otoño	Primavera
21 ó 22 / 12	Invierno	Verano

5- Los climas de la Tierra

-Hay tres tipos de climas en relación a la latitud y que están relacionados con la circulación general atmosférica:

- Climas fríos (entre los 90° y 60° de latitud)
- Climas templados (entre los 60° y 30° de latitud)
- Climas cálidos (entre los 30° y 0° de latitud)

Estas franjas climáticas son muy extensas e incluyen zonas con climas bastante diferentes, y por tanto se establecen otras clases climáticas dentro de cada zona:

Climas fríos: Predominio del frío. Ocupan zonas de latitudes altas.

Climas templados: Predominio de las temperaturas moderadas. Estaciones del año clásicas, (primavera, verano, otoño, invierno). Ocupan zonas de latitudes medias.

Climas cálidos: Predominio de las temperaturas elevadas. Se encuentran en las zonas de latitudes bajas.

- **Clima ecuatorial:** Temperaturas altas y muy constantes. Lluvias abundantes, a menudo estacionales, pero que se extienden durante buena parte del año.

6- La atmósfera

La atmósfera es la capa gaseosa que envuelve nuestro planeta. El aire que respiramos se compone principalmente de oxígeno y nitrógeno, en una proporción aproximada del 78% y 21% respectivamente a nivel del mar, según se ve en la tabla siguiente:

Nitrógeno	78,08%
Oxígeno	20,94%
Argón	0,93%
Dióxido de Carbono	0,032%

OTROS: 0,018 %

OJO: MUY IMPORTANTE:

-El aire atmosférico contiene siempre una proporción variable de vapor de agua y también, bajo forma de nubes, agua condensada e incluso hielo.

-Por otro lado, sobre todo en la alta atmósfera, existe una proporción variable de ozono que, aunque muy pequeña, protege de la destrucción completa a la vida orgánica de la superficie de nuestro planeta gracias a su enorme capacidad de absorción para los rayos ultravioletas.

-El vapor de agua juega un papel análogo al del ozono y no menos importante, puesto que absorbe las radiaciones de gran longitud de onda emitidas por la tierra y, devolviéndolas por reflexión, impide que se enfríe por la noche hasta un centenar de grados bajo cero, como ocurriría en el seno de una atmósfera completamente seca.

-El Nitrógeno disuelve el Oxígeno y lo hace respirable, ya que el Oxígeno puro no lo es.

-El Anhídrido Carbónico con el Sol permite la formación de la materia orgánica vegetal.

-Si no hubiera atmosfera, tendríamos temperaturas en el día de unos 110 C,

mientras que en las noches serian de -180 C, bajo cero. Imposible la Vida

-Hace la respiración posible, Mantiene la temperatura, Transmite el sonido, Permite el vuelo de las aves y aviones, Favorece a la agricultura con la fotosíntesis.

-Con los vientos o aire en movimiento, se producen las olas que favorecen a los barcos y veleros, dispersa el polen de las plantas, producen los ciclones, tornados, la erosión, lluvias, nevadas, Etc.

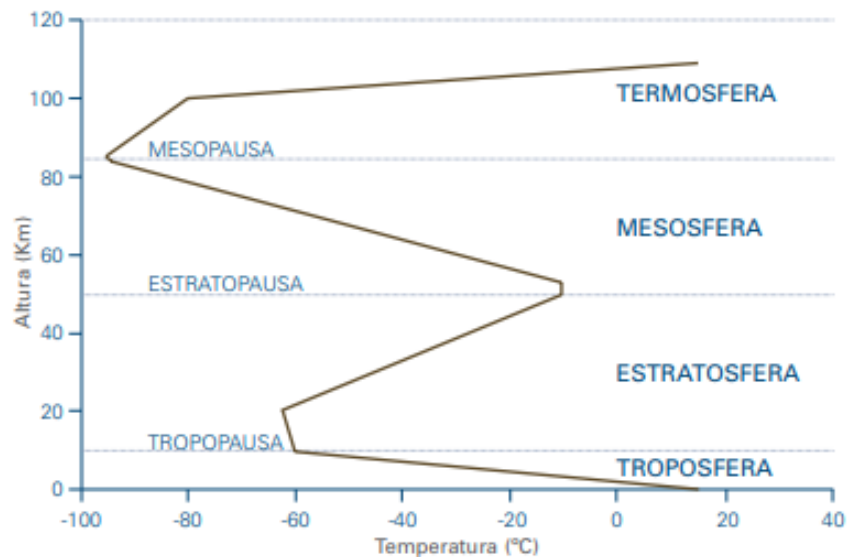
7-. Capas de la atmósfera

La división de la atmósfera puede plantearse con diversos criterios: los principales son, la modificación que se produce en la composición del aire con la altitud, y la evolución de las temperaturas por dicha causa.

Estructura de la atmósfera según la temperatura:

- **Troposfera:** es la capa más próxima a la superficie terrestre. Llega hasta los 11 km de altura por término medio. En los polos no alcanza los 8 km, mientras que en las zonas ecuatoriales puede llegar a los 16. **En esta capa la temperatura desciende con la altitud hasta los -56°C.** El límite entre esta capa y la siguiente recibe el nombre de **tropopausa**.
- **Estratosfera:** es la segunda capa más próxima a la superficie terrestre. Se encuentra sobre la troposfera y llega hasta una altura de unos 48 km. El límite superior recibe el nombre de estratopausa. **La temperatura aumenta progresivamente con la altura hasta pocos grados bajo cero.** Esta segunda capa es la que contiene la mayor parte de la capa de ozono (a los 22 km se encuentra la concentración máxima) que retiene las radiaciones ultravioletas del espacio exterior, permitiendo el desarrollo de la vida terrestre. La separa la **Estratopausa**.
- **Mesosfera:** es la capa siguiente, que llega hasta los 80 km de altura y **en ella la temperatura vuelve a descender hasta el orden de los -100°C.** La separa la **Mesopausa**.
- **Termosfera o ionosfera:** es la capa que va de los 80 a los 600 km de altura. En ella los gases se encuentran en estado de disgregación atómica, abundando las partículas con carga eléctrica. **La temperatura vuelve a aumentar de nuevo hasta superar los 1000°C.** Esta capa es de gran interés para los meteorólogos ya que es dónde tienen lugar los fenómenos meteorológicos responsables de los cambios del tiempo atmosférico. Las nubes más altas no acostumbran a sobrepasar la tropopausa, solamente lo hacen algunos cirros y algunas grandes nubes de desarrollo vertical. ***Véase la Grafica mas abajo.***

- **Exosfera:** Se encuentra a partir de los 1.000 km, y apenas existen moléculas de materia. Es la región que exploran los satélites artificiales y no tiene la menor influencia sobre los fenómenos meteorológicos.



En la Atmósfera: Como varía la Temperatura según la Altura.

8- La presión de la atmósfera: Factores Físicoquímicos.

-La masa de aire que envuelve la Tierra tiene un peso, por lo que ejerce una presión sobre los seres vivos y los objetos. El peso total de la atmósfera es de unos **6.000 billones de toneladas**. Sin embargo, este peso apenas se nota. A nivel del mar nuestro cuerpo soporta una presión periférica de algo más de 1 Kg./cm², pero esa presión sobre la piel se equilibra por la que ejerce hacia afuera el aire que entra en los pulmones y la sangre. A causa de esto no apreciamos los +/- 15.000 Kg. que soportamos cada uno.

-La presión, debida al peso del aire, se denomina presión atmosférica y su unidad de medida es la atmósfera, que es el peso de una columna de mercurio de **760 mm.** de altura y 1 cm² de sección, a la latitud de 45º y al nivel del mar.

-La presión del aire disminuye con la altura, así como también la densidad. Dicha variación es logarítmica. Así a 5000 metros la presión se reduce a la mitad (1/2 atmósfera). Al tener el aire siempre la misma proporción de oxígeno, si uno se eleva a 5000 metros, respira el mismo volumen de aire pero su presión parcial es la mitad y la sangre recibirá la mitad de oxígeno.

-La presión atmosférica no es la misma siempre en un punto determinado, sino que sufre variaciones, dependiendo de diversos factores, entre ellos la temperatura y la humedad. Para medir la presión podemos utilizar el barómetro de mercurio, el barómetro aneróide o el barógrafo.

-Este paso es importante para los excursionistas de montañas.

9- La temperatura del aire

-Los rayos solares atraviesan la atmósfera sin que el aire absorba una cantidad apreciable del calor de aquellos. Pero, en cambio, la radiación solar es absorbida por la tierra, la cual a su vez calienta por contacto las capas inferiores de la atmósfera, y estas luego transmiten su calor a las capas más altas, en virtud de las corrientes de convección que se establecen. Así pues, en general, las capas bajas de la atmósfera se hallan a mayor temperatura que las situadas encima de ellas y, por tanto, la temperatura del aire, igual que la presión, disminuye con la altitud.

-La temperatura del aire, que se mide con el termómetro de mercurio o el termógrafo, sufre variaciones dependiendo de diversos factores, entre los que podemos destacar la hora, la superficie, Etc.

10-. Vapor de agua

-La atmósfera terrestre contiene cantidades variables de agua en forma de vapor. La mayor parte del mismo se encuentra en los primeros 5 kilómetros del aire, dentro de la troposfera, y procede de diversas fuentes terrestres gracias al fenómeno de la evaporación, el cual es ayudado por el calor solar y por la temperatura propia de la tierra.

-El vapor de agua que se encuentra en la atmósfera proviene, principalmente, de la evaporación de los mares. La evaporación es el paso de una sustancia líquida al estado de vapor.

11-. Evaporación

-Este proceso presenta dos aspectos: el físico y el fisiológico: El primero tiene lugar en todos los puntos en que el agua está en contacto con el aire no saturado, sobre todo en las grandes superficies líquidas: mares, lagos, pantanos y ríos. La evaporación fisiológica corresponde a la transpiración de los vegetales, la cual restituye a la atmósfera una gran cantidad de agua, que primero había sido absorbida. La cantidad de **vapor de agua**, en un volumen dado de aire, se denomina **humedad**.

12-. Humedad

-La atmósfera contiene agua en los tres estados de la materia: en forma de vapor, en gotas de condensación y en estado sólido.

La humedad absoluta se refiere a la cantidad total de vapor de agua que se encuentra en el aire.

-Pero la cantidad de vapor de agua que puede haber en un volumen determinado de aire varía con los cambios de temperatura. El aire caliente puede contener más cantidad de vapor que el aire frío.

-Cuanto más alta sea la temperatura del aire, más vapor de agua puede contener. Esto implica que cuando la temperatura disminuye, si la cantidad de vapor de agua se mantiene constante, la humedad aumenta. Lo que explica que la humedad aumente generalmente por la noche..

-La humedad relativa es la cantidad de agua que hay en el aire con relación a la máxima que puede tener a una determinada temperatura.

13-. Saturación

Cuando una masa de aire contiene la máxima cantidad de vapor de agua admisible a una determinada temperatura, es decir, que la humedad relativa llega al cien por cien, el aire está saturado. Si estando la atmósfera saturada se le añade más vapor de agua, o se disminuye su temperatura, como ya hemos dicho, el sobrante se condensa. Cuando el aire contiene más vapor de agua que la cantidad que tendría en estado de saturación, se dice que está sobresaturado.

14-. Punto de rocío

-Si una masa de aire se enfría lo suficiente, alcanza una temperatura llamada punto de rocío, por debajo de la cual no puede mantener toda su humedad en estado de vapor y este se condensa, convirtiéndose en líquido, en forma de gotitas de agua. Si la temperatura es lo suficientemente baja se originan cristales de hielo. En las mañanas se puede observar el rocío en las hojas de las plantas.

15-. El ciclo del agua

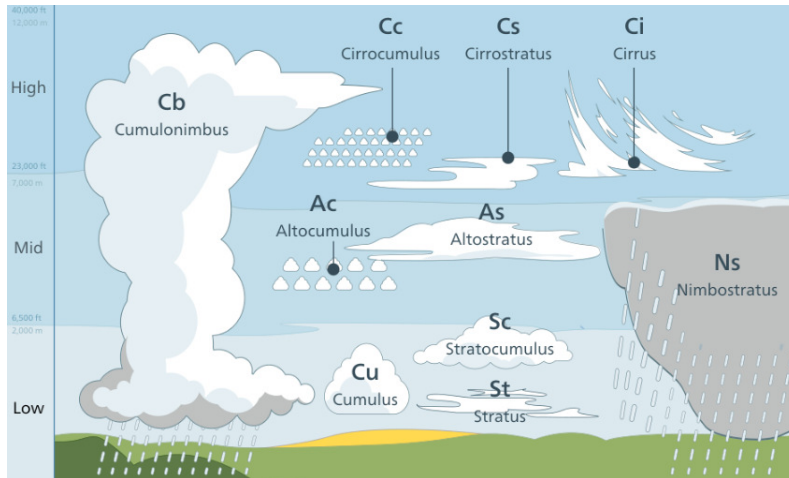
El agua del planeta sigue un ciclo continuo, dividido en las siguientes fases:

- La energía calorífica de las radiaciones solares calienta el agua de la superficie de los mares, océanos, lagos y ríos, que se evapora en forma de vapor de agua.
- Cuando se enfría el vapor de agua que asciende junto a las corrientes de aire, se forma una niebla de pequeñas gotas de agua o cristales de hielo que se denominan nubes.
- El viento desplaza las nubes y las masas de aire húmedo.
- Cuando el aire húmedo se enfría, se condensa el vapor de agua que contiene y cae en estado líquido (lluvia) o sólido (nieve o granizo).
- Una buena parte del agua de la lluvia llega a través de las cuencas hidrográficas a los ríos y mares. Otra parte del agua se infiltra en el suelo. Las aguas del subsuelo también provienen de la infiltración de las aguas superficiales de lagos embalses y ríos.
- Estas aguas subterráneas fluyen por los acuíferos hasta salir por las fuentes, volver a los mares y lagos en el manto freático.
- Los ríos acaban desembocando en un lago, mar o un gran océano después de recorrer una distancia que puede ser desde unos pocos kilómetros hasta, en algunos casos, miles de kilómetros.

16-. La Atmósfera: ¿Qué es una nube?

-Una nube es un conjunto de finas partículas de agua en estado líquido o en estado sólido (cristales de hielo) que forman masas de espesor, color y formas variables.

-Las gotas de agua que forman las nubes son esféricas y muy pequeñas (entre 0,004 y 0,1mm). Estas gotas se encuentran suspendidas en el aire y sometidas a corrientes ascendentes y otras fuerzas, de tal forma que se encuentran en constante movimiento dentro de la nube, chocando unas con otras y agrupándose entre ellas. Según las condiciones atmosféricas existentes, se puede producir un aumento de su espesor hasta el punto de que su peso supere las fuerzas ascendentes y caigan hacia la tierra en forma de lluvia o precipitación.



17-. Mecanismos de formación

-El principal método para lograr el proceso de condensación consiste en enfriar una masa húmeda de aire para conseguir su punto de rocío. Y este proceso es el que da lugar a la formación de nubes, pues el aire caliente que se encuentra en las capas bajas se enfría al ascender a cotas superiores. Al alcanzar la temperatura de punto de rocío ya no puede retener toda su humedad en forma de vapor, que se condensa rápidamente.

-Además el aire también puede elevarse por sí mismo al calentarse, dando lugar a las corrientes de convección. Este proceso es muy corriente en los días calurosos de verano, pues el aire cercano al suelo se calienta rápidamente a causa del calor desprendido por la tierra y el irradiado por el Sol, por lo que se vuelve más liviano que el que le rodea y asciende. Esto da lugar especialmente a cúmulos, pero cuando las corrientes de convección son fuertes o penetrantes, se forman los cumulonimbos o nubes de tormenta, tan característicos del verano.

18-. La nubosidad

La nubosidad es la extensión del cielo cubierta por nubes.

Altura de las nubes: La altura a la que se encuentra la base de una nube es un parámetro muy importante ya que afecta a su temperatura y, en parte, a su composición física. La determinación de la altura debe realizarse mediante aparatos meteorológicos, como globo, los métodos goniométricos o el método del proyector.

Movimiento de las nubes: Resulta muy interesante determinar la dirección de desplazamiento de las nubes ya que es un buen indicador de la dirección del viento en el nivel en el que se encuentran.

Nubosidad-Tipos de nubes

-Las nubes se forman por condensación del vapor de agua existente en la atmósfera en forma de gotas de agua líquida o cristales. La nubosidad se asocia a la precipitación, que es la caída de partículas de agua en estado líquido o sólido al suelo, donde llega

con una velocidad apreciable.

Los tipos de precipitación líquida pueden ser:

- **Lluvia:** diámetro de las gotas mayor a 0,05 mm. Intensidad de caída es media y uniforme. Velocidad de caída es moderada.
- **Llovizna:** diámetro de las gotas menor a 0,05 mm. Intensidad de caída es pequeña y uniforme. Velocidad de caída es muy pequeña.
- **Chubasco:** diámetro grande. Intensidad de caída es grande e irregular. Velocidad de caída es grande.

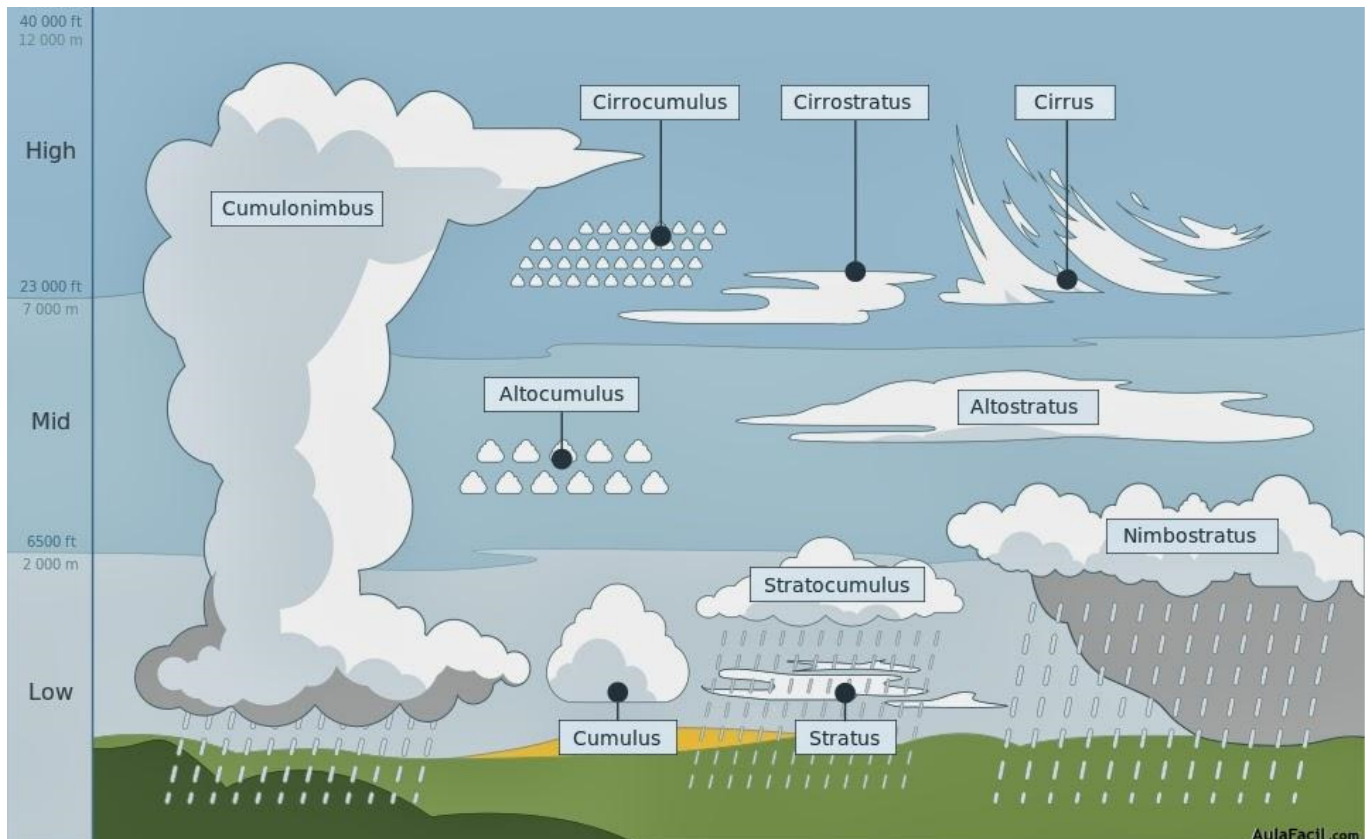
La precipitación en estado sólido:

- **Nieve:** la constituyen cristales de hielo que caen individualmente o agrupándose en copos de tamaños muy variados. Se forman a bajas temperaturas, y para que no se convierta en líquido antes de llegar al suelo, es necesario que la temperatura sea inferior a 0°C entre el suelo y la nube.
- **Granizo:** son bolas o esferas de hielo de diámetro variable, entre 5 y 50 mm.
- **Aguanieve:** son bolitas o esferitas pequeñas de agua congelada que llegan al suelo en forma agua.

Precipitación oculta o por Condensación:

- **Rocío:** es la humedad que se condensa sobre una superficie enfriada por radiación a temperaturas superiores a 0°C. Durante las noches de cielo despejado y viento en calma, el suelo pierde calor y al descender su temperatura, enfría a la vez la capa de aire en contacto con él produciendo la formación de pequeñas gotitas de agua llamada rocío. La imagen muestra las gotitas que conforma el rocío.
- **Escarcha:** se origina de modo idéntico, pero en esta ocasión se forma en superficies cuya temperatura son inferiores a 0°C, y constituye una masa de hielo, en forma cristalina que adopta diferentes formas, escamas, agujas, plumas o abanicos. La imagen muestra los cristales que forman la escarcha en una planta.
- Niebla, niebla helada.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Meteorología, las nubes se clasifican en 10 géneros, organizados en 4 grupos según su altitud: **Estratos, Nimbos, Cumulos y Cirros.**



Tipos de Nubes

A modo de resumen y para que sea de gran ayuda para entender los tipos de nubes visto anteriormente, les dejo una imagen donde se muestra todos los tipos juntos:

Tipos de nubes: te enseñó a identificarlas

- Se distinguen diez tipos de nubes básicas.

¿A qué se deben sus colores?

Las nubes son blancas porque cuando en sus pequeñas gotitas de agua o hielo incide la luz del Sol, esta se dispersa en todos los colores por igual y llega a nuestros ojos como luz blanca. Sin embargo, cuando ***más cargadas de agua estén más luz solar filtrarán y parecerán más grises y oscuras, nos indica que habrán grandes lluvias.***

Al atardecer las nubes se vuelven rojas y naranjas debido a la absorción del azul en la gruesa capa atmosférica que los rayos de luz tienen que atravesar en los momentos crepusculares.

Tipos de nubes: Las Básicas son: Cirrus, Cumulus, Estratos y Nimbus.

- **Cirros.** Nubes separadas, en forma de filamentos blancos y delicados, de aspecto fibroso o sedoso, o ambas cosas a la vez, formadas por cristales de hielo, que le dan su peculiar aspecto.

Cuando se presentan aislados son **síntoma de buen tiempo**, pero si avanzan organizados y aumentando progresivamente indican un cambio inminente del tiempo: **algún frente o borrasca se aproxima**.

- **Cirrocúmulos.** Capa delgada de nubes blancas, sin sombras propias, compuesto de elementos muy pequeños en forma de gránulos, mezclados o separados, dispuestos más o menos regularmente (a veces según bandas que cruzan el cielo, dándole aspecto de “cielo aborregado”).

Salvo si aumentan considerablemente con el paso del tiempo, no suelen indicar cambio de tiempo. Otras veces aparecen asociados a corrientes en chorro a gran altura.

- **Cirrostratos.** Género de nubes en forma de velo blanquecino y transparente, de estructura fibrosa o lisa, que cubren de modo total o parcial el cielo. Este tipo de nubes suele producir un **halo** solar o lunar.

Los cirrostratos suelen anunciar cambios, se acerca un **frente cálido** y aumentan su espesor según este avanza.

- **Alto cúmulos.** Capa de nubes blancas o grises, o de ambas tonalidades a la vez, con sombras propias, y compuesto por láminas, masas redondeadas, rodillos, etc., que pueden estar unidas o no, y de aspecto a veces difuso.

Los alto cúmulos aislados son indicadores de buen tiempo. Cuando van en aumento o mezclados con **altostratos** indican la proximidad de un **frente o una borrasca**, y en tales casos pueden desprender **precipitaciones débiles**.

- **Altostratos.** Capa nubosa, grisácea o azulada, con aspecto estriado, que cubre el cielo total o parcialmente, presentando partes delgadas que permiten ver vagamente el Sol.

Están asociados a frentes cálidos y suelen dejar lluvias débiles continuas.

- **Nimbostratos.** Nubes densas de color gris oscuro, cuyo aspecto se hace difuso por la caída de precipitación. El notable espesor en todas sus partes oculta la visión del Sol.

Están asociados a los frentes cálidos y suelen ocasionar lluvias continuas.

- **Estratocúmulos.** Manto de nubes grises o blancas, o de ambos colores a la vez, que tienen casi siempre partes oscuras, y con forma de pesados rodillos o masas globulares alargadas, de aspecto no fibroso, y dispuestas según largas bandas paralelas que cubren todo o gran parte del cielo.

No indican cambios de tiempo y se asocian al buen tiempo cuando en verano aparecen a media tarde.

- **Estratos.** Capa nubosa gris y uniforme, sin forma particular, ni estructura, que por lo general cubre completamente el cielo.

Cuando producen nieblas suelen estar asociados a tiempo anticiclónico. Si aparecen debajo de los altostratos o nimbostratos se asocian a un frente cálido y pueden dejar lloviznas.

- **Cúmulos.** Nubes aisladas, por lo general densas, y de contornos bien delimitados, que se desarrollan verticalmente en forma de torres con forma de coliflor. Estas nubes suelen ser de un blanco brillante arriba y algo oscuras en su base, casi perfectamente horizontal.

Los cúmulos corresponden al **buen tiempo** cuando hay poca humedad ambiental y poco movimiento vertical del aire. En el caso de existir una alta humedad y fuertes corrientes ascendentes, los cúmulos pueden adquirir un gran tamaño llegando a originar **tormentas y aguaceros intensos**.

- **Cumulonimbos.** Nubes densas y grandes, de gran desarrollo vertical, en forma de torres gigantescas, cuyo extremo superior es liso o fibroso, y casi siempre achatado con forma de yunque.

Los Tipos de Nubes



(a) Altocumulus



(b) Altostratus



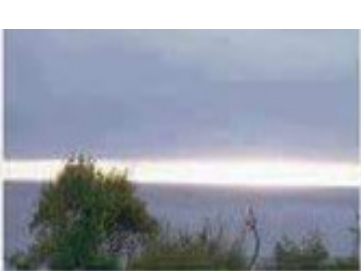
(c) Cirrus



(d) Cirrostratus



(e) Nimbostratus



(f) Stratus

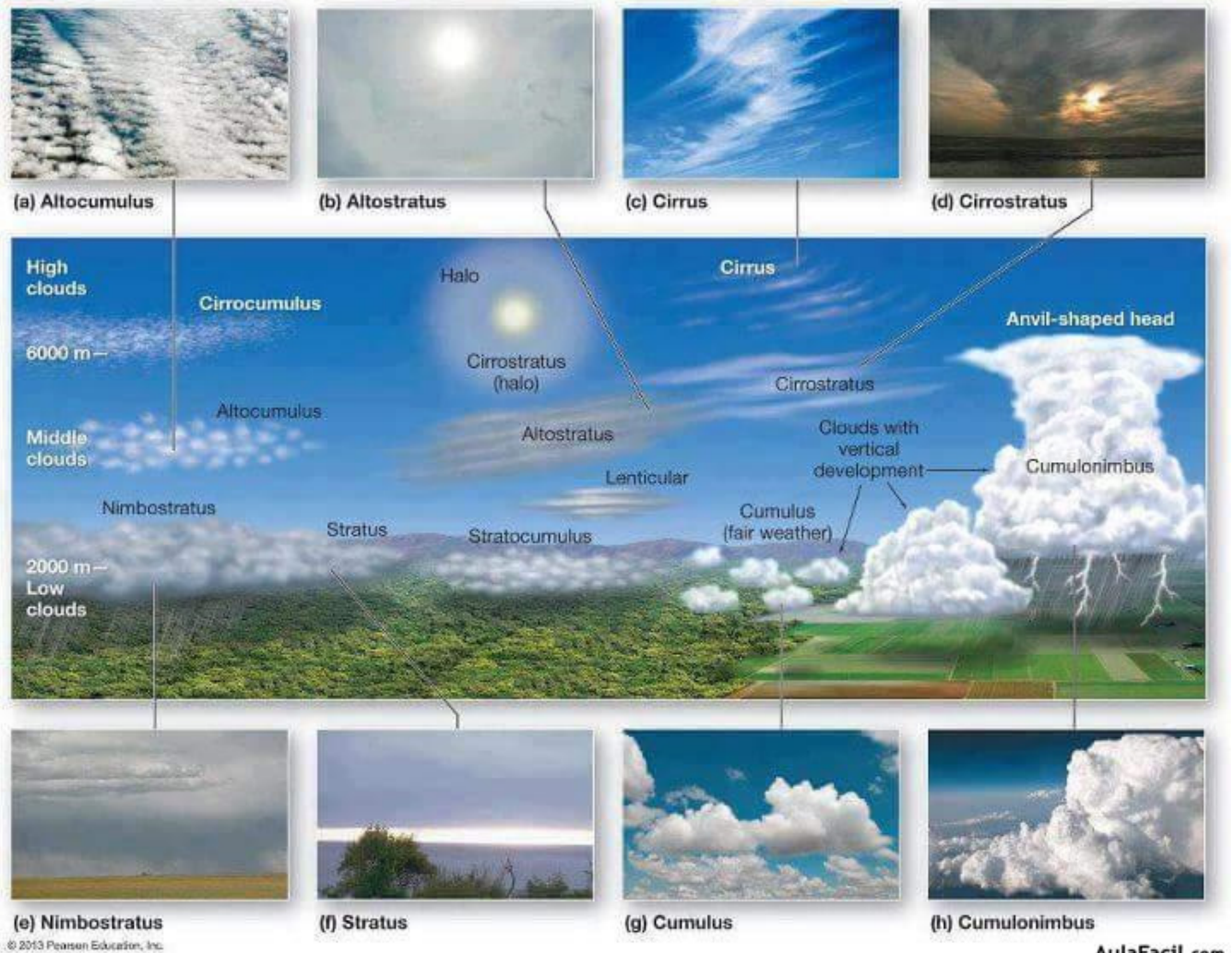


(g) Cumulus



(h) Cumulonimbus

RESUMEN:



Resumen de las nubes


AulaFacil.com



19- Galería de nubes

Hay diversas formas de clasificar las nubes, a continuación exponemos las principales.


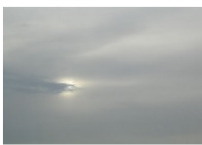
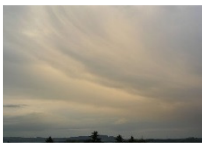
Atendiendo a su altura y la forma o estructura que presentan al observador, las nubes se clasifican según el siguiente cuadro.

NUBES ALTAS

Cirros	Son nubes blancas, transparentes y sin sombras internas que presentan un aspecto de filamentos largos y delgados. Estos filamentos pueden presentar una distribución regular en forma de líneas paralelas, ya sean rectas o sinuosas. Ocasionalmente los filamentos tienen una forma embrollada. La apariencia general es como si el cielo hubiera sido cubierto a brochazos. Cuando los cirros invaden el cielo puede	
--------	--	---

	estimarse que en las próximas 24 h. habrá un cambio brusco del tiempo; con descenso de la temperatura.	
Cirrocúmulos	Forman una capa casi continua que presenta el aspecto de una superficie con arrugas finas y formas redondeadas como pequeños copos de algodón. Estas nubes son totalmente blancas y no presentan sombras. Cuando el cielo está cubierto de Cirrocúmulos suele decirse que esta aborregado. Los Cirrocúmulos frecuentemente aparecen junto a los Cirros y suelen indicar un cambio en el estado del tiempo en las próximas 12 h. Este tipo de nubes suele preceder a las tormentas.	
Cirrostratos	Tienen la apariencia de un velo, siendo difícil distinguir detalles de estructura, presentando ocasionalmente un estriado largo y ancho. Sus bordes tienen límites definidos y regulares. Este tipo de nubes suele producir un halo en el cielo alrededor del Sol o de la Luna. Los Cirrostratos suelen suceder a los Cirros y preludian la llegada de mal tiempo por tormentas o frentes cálidos.	

NUBES MEDIAS

Alto cúmulos	Presentan un aspecto de copos de tamaño mediano formando una estructura irregular, presentándose sombras entre los copos. Presentan ondulaciones o estrías anchas en su parte inferior. Los Alto cúmulos suelen preceder al mal tiempo producido por lluvias o tormentas.	
Altostratos	Presentan zonas de nubes densas en una capa delgada de nubes, en la mayoría de los casos es posible determinar la posición del Sol a través de la capa de nubes. El aspecto que presentan los Altostratos es el de una capa uniforme de nubes con manchones irregulares. Los Altostratos generalmente presagian lluvia fina y pertinaz con descenso de la temperatura.	
Nimbostratos	Presentan un aspecto de una capa regular de color gris oscuro con diversos grados de opacidad. Con cierta frecuencia es posible observar un aspecto ligeramente estriado que corresponde a diversos grados de opacidad y variaciones del color gris. Son nubes típicas de lluvia de primavera y verano y de	

	nieve durante el invierno.	
--	----------------------------	--

NUBES BAJAS

Estratocúmulos	<p>Presentan ondulaciones amplias parecidas a cilindros alargados, pudiendo presentarse como bancos de gran extensión. Estas nubes presentan zonas con diferentes intensidades de gris.</p> <p>Los Estratocúmulos rara vez aportan lluvia, salvo cuando se transforman en Nimbostratos.</p>	
Estratos	<p>Tienen la apariencia de un banco de neblina grisáceo sin que se pueda observar una estructura definida o regular. Presentan manchones de diferente grado de opacidad y variaciones de la coloración gris.</p> <p>Durante el otoño e invierno los Estratos pueden permanecer en el cielo durante todo el día dando un aspecto triste al cielo. Durante la primavera y principios del verano aparecen durante la madrugada dispersándose durante el día, lo que indica buen tiempo.</p>	
Cumulonimbos	<p>De gran tamaño y apariencia masiva con un desarrollo vertical muy marcado que da la impresión de farallones montañosos y cuya cúspide puede tener la forma de un hongo de grandes dimensiones; y que presenta una estructura lisa o ligeramente fibrosa donde se observan diferentes intensidades del color gris o cerúleo. Estas nubes pueden tener en su parte superior cristales de hielo de gran tamaño.</p> <p>Los Cumulonimbos son las nubes típicas de las tormentas intensas pudiendo llegar a producir granizo.</p>	
Cúmulos	<p>Presentan un gran tamaño con un aspecto masivo y de sombras muy marcadas cuando se encuentran entre el Sol y el observador. Presentan una base horizontal y en la parte superior protuberancias verticales de gran tamaño que se deforman continuamente, presentando un aspecto semejante a una coliflor de gran tamaño.</p> <p>Los Cúmulos corresponden al buen tiempo cuando hay poca humedad ambiental y poco movimiento vertical del aire. En el caso de existir una alta humedad y fuertes corrientes ascendentes, los Cúmulos pueden adquirir un gran tamaño llegando a originar tormentas y aguaceros intensos.</p>	

Fenómenos por Evaporación:

Nieblas

Es otro de los fenómenos producidos por la condensación del vapor de agua atmosférico. En realidad, es una nube tan baja que toca el suelo. Tanto la niebla como la nube consisten, en esencia, como ya hemos detallado en el apartado correspondiente, en un conjunto de gotitas dispersas en el aire. Las diferencias existentes entre ambas formaciones son la altitud a la que cada una se origina, y que las nubes contienen cristallitos de hielo.

La niebla, pues, está constituida por gotitas de agua tan microscópicas que flotan en el aire, reduciendo la visibilidad tanto cuanto más juntas están, es decir, cuanto más espesa es la misma. La niebla se forma al enfriarse el aire que está en contacto con la tierra o el mar. Al igual que las nubes, el exceso de vapor se condensa en gotitas de agua gracias a los núcleos de condensación.

Existen dos maneras de que se enfríen esas masas de aire, lo cual origina dos tipos distintos de nieblas: la niebla por **convección** y la niebla por **radiación**.

1. **Nieblas de radiación**: es un tipo común de niebla que se forma por el descenso de la temperatura del aire en su contacto con el suelo frío por radiación. Son propias de noches claras, con tiempo estable y una inversión térmica en superficie, donde el fuerte descenso de la temperatura del suelo origina rocío o escarcha y a continuación estratos de niebla, al transmitirse el frío a las capas bajas del aire.



Niebla de radiación

2. **Nieblas de advección o convección**: se producen por enfriamiento de las capas superficiales del aire cuando se desplazan horizontalmente. Su origen puede ser por doble razón:

- Por desplazamiento de aire cálido y húmedo por encima de una superficie fría. Es muy frecuente en el mar cuando el aire cálido fluye sobre un área de aguas frías.
- Por la llegada de una masa de aire fría sobre una superficie cálida.



Niebla de advección o convección

3. **Nieblas de evaporación:** se forman de igual manera que las nieblas de advección, pero en este caso sobre ríos, lagos de aguas cálidas al pasar aire frío por encima. Son de poco espesor y aspecto vaporoso o humeante.



Niebla de evaporación

4. **Nieblas orográficas:** se originan en las montañas o en las elevaciones del terreno cuando la corriente de aire asciende y se enfría.



Niebla orográfica

Otros conceptos relacionados con la niebla o parecidos a ella:

- **Neblina:** se forma igual que la niebla, son gotas de agua pequeñas y dispersas formadas por la condensación del vapor de agua, afectando la visibilidad de 1 a 5 Km mientras que la niebla la reduce a menos de 1 Km.



Neblina

- **Bruma:** es un fenómeno meteorológico que consiste en la suspensión de partículas muy pequeñas que se levantan del mar, es decir que se desplazan en el aire.
- **OJO:** Los vehículos deben tener focos de luces especiales para transitar entre las Brumas y Neblinas. Generalmente son de color amarillo tenue y claro.



Bruma

20-. ¿Por qué llueve?

En las nubes hay pequeñas gotas de agua que normalmente miden entre 8 y 15 μm de diámetro, dependiendo del tipo de nube. Cuando estas gotas crecen y superan los 0,1 mm caen en forma de precipitación. Así pues, la lluvia es la caída o precipitación de gotas de agua que provienen de la condensación del vapor de agua en la atmósfera. Las gotas de lluvia caen en virtud de su peso, y lo hacen a una velocidad que varía entre 4 y 8 m/seg., según sea el tamaño de las mismas y la influencia del viento. Su tamaño oscila entre 0.7 y 5 mm. de diámetro.

La lluvia se clasifica, según su forma de presentarse e intensidad, en:

Nombre	Descripción	(OJO)Tipos de nubes(*)
Llovizna	Cuando las gotas que caen son menudas, con un diámetro <0.5 mm. y se presenta de una forma pulverizada, como flotando en el aire.	Ns, As
Lluvia	Si es continua, regular y el diámetro de sus gotas es >0.5 mm.	St, Sc
Chubasco	Si cae de golpe, con intensidad, y en un intervalo de tiempo pequeño.	Cb
Tromba	Si cae tan violenta y abundantemente que provoca riadas e inundaciones.	

(*) **NOTA: Véase la página 13 para los tipos de nubes.**

21-. La Nieve

Así como la lluvia cae en gotas más o menos gruesas, la nieve baja en copos más o menos grandes que, examinados al microscopio, presentan una estructura cristalina de variadas formas, aunque lo más corriente es que adopten forma de estrella de seis puntas. La nieve se forma cuando la temperatura es tan baja que el agua adquiere estado sólido. Los copos nacen cuando las gotas, al caer, atraviesan una capa de aire frío, por debajo de cero grados, y cerca del suelo.

Al igual que la lluvia, la nieve también puede formarse a partir de los cristales de hielo que integren una nube. Tan pronto como los cristales comienzan a caer a través de la nube, chocan con las gotitas de nube y con otros cristales de distintos tamaños, uniéndose y formando pequeños núcleos congelados. Si la temperatura está bajo cero, caerá Nieve, por encima, caerá Lluvia.

22-. El Granizo

Se conoce como granizo los granos o corpúsculos de hielo más o menos duros que caen de las nubes. El tamaño de estas partículas oscila, normalmente, entre unos milímetros y dos o más centímetros. Al contrario de la nieve, que se da casi siempre en invierno o regiones heladas propicias, el granizo se produce, generalmente, tanto en verano como en la estación invernal.

El trozo de granizo está constituido por varios cientos de diminutos cristales de hielo. Las capas de hielo opaco están formadas por pequeños cristales y burbujas de aire atrapadas, mientras que las de hielo transparente lo están por cristales grandes.

23-. El Rocío

Existen otro tipo de precipitaciones que, a diferencia de las anteriormente descritas, se puede decir que se originan directamente sobre la superficie terrestre, aunque el proceso de condensación viene a ser el mismo. La más conocida de estas precipitaciones es el rocío, que consiste en la aparición de gotitas de agua sobre los objetos y cuerpos expuestos a la intemperie, principalmente los vegetales. El rocío se forma a causa de que los cuerpos que, como las plantas, son malos conductores del calor, se enfrían considerablemente en las noches claras y serenas, al emitir gran cantidad de radiación calórica hacia el espacio. Debido a este proceso, las capas de aire en contacto con el suelo y los vegetales se enfrían demasiado, no pudiendo mantener, por tanto, todo el agua en forma de vapor, la cual se condensa en forma de gotitas, siempre que la temperatura sea $> 0^{\circ}\text{C}$. Estas diminutas gotas, unas veces se depositan directamente sobre los objetos que están en contacto con el aire enfriado, y otras caen desde alturas < 1 metro.

24- La Escarcha

La escarcha no es el rocío que se hiela, como puede parecer, sino que es un fenómeno independiente. Cuando la condensación del vapor de agua se produce a una temperatura menor de 0°C ., en las condiciones estipuladas para el rocío, se precipita sobre los vegetales y objetos malos conductores del calor en forma de cristallitos de hielo, ya sea como agujas, plumas, escamas, etc. La escarcha es, pues, un hielo que proviene directamente del vapor atmosférico sin pasar por el estado líquido. De ahí que a este fenómeno también se le conozca por el nombre de helada.

25- Formación de las Tormentas

Las tormentas son unos de los fenómenos atmosféricos más espectaculares, y a veces pueden llegar a ser muy virulentos. Las tormentas se producen por los **cumulonimbos**, nubes que se desarrollan cuando la atmósfera está **inestable**. Se entiende por atmósfera inestable aquella situación en la que se producen importantes movimientos del aire en sentido vertical. Esto pasa cuando el aire es más frío de lo habitual en la parte más alta de la troposfera, lo que suele ocurrir cuando pasa un frente frío o bien en situaciones de bajas presiones.

La formación de la tormenta se desarrolla según el siguiente proceso:

-El calentamiento de la tierra origina una corriente de aire ascendente. Este aire se enfría progresivamente hasta condensarse con la consiguiente formación de pequeños **cumulus**.

– A diferencia de las situaciones de buen tiempo, la corriente ascendente no se para y la nube crece rápidamente en **sentido vertical**.

-El cúmulo continúa creciendo en sentido vertical y está a punto de convertirse en una nube de tormenta. Cuando alcanza la isoterma de los $^{\circ}\text{C}$, las cargas eléctricas que se han ido generando comienzan a ordenarse dentro de la nube. La parte superior será positiva y la inferior negativa. Además se comienzan a formar dentro de la nube grandes gotas o partículas de granizo. La fuerte corriente ascendente los mantiene en suspensión.

-El **cumulus** se ha transformado ya en un **cumulunimbus** que puede llegar a tener hasta 10 km de altura. En su parte superior la temperatura puede ser muy baja (-20°C o -30°C). Esto favorece una intensa sobresaturación del aire que origina una gran cantidad de gotas de lluvia o de granizo, algunas de las cuales caerán en forma de precipitación.

-La nube de tormenta se desgasta al desaparecer la corriente ascendente que la alimentaba. La tierra ya se ha enfriado y fuertes corrientes descendentes de viento provocan chubascos de gran intensidad que acaban por deshacer la nube. La tormenta ha acabado y algunas capas de cirrus o cirrostratos serán los únicos restos de este extraordinario fenómeno de la naturaleza.

Las tormentas formadas por convección o por un frente frío suelen tener una duración corta ya que, como hemos visto, cuando la tierra se **enfriá la tormenta se acaba**.

Las depresiones también pueden formar tormentas cuya duración suele ser más larga ya que se acostumbran a formar numerosos cumulonimbus.

26-. Los Rayos y los Relámpagos: Fenómenos Eléctricos y Ópticos.

Uno de los hechos más característicos de las tormentas es el acompañamiento a las mismas de fenómenos eléctricos: rayos, relámpagos y truenos.

La atmósfera contiene **iones** (*Un ión es un átomo o un grupo de átomos que tiene una carga neta positiva o negativa*) pero durante una tormenta se favorecen la formación de los mismos que tienden a ordenarse. **Los iones positivos en la parte alta y los negativos en la parte baja de la nube**. Además la **tierra también se carga de iones positivos**. Todo ello genera una diferencia de potencial de millones de voltios que acaban originando fuertes descargas eléctricas entre distintos puntos de una misma nube, entre nubes distintas o entre la nube y la tierra: a dicha descarga eléctrica la denominamos rayo. El relámpago es el fenómeno luminoso asociado a un rayo, aunque también suele darse este nombre a las descargas eléctricas producidas entre las nubes.

Cómo se forman los rayos en una tormenta

La poderosa descarga natural de los rayos se produce entre las nubes y la superficie terrestre o

bien entre dos nubes. La luz característica que acompaña al rayo se denomina relámpago y al sonido, producido por la onda de choque que produce la descarga eléctrica, trueno.

Lo primero que necesitamos es una nube de tipo tormentoso, el **cumulonimbo**.

Los rayos se producen por la interacción entre las partículas positivas y negativas ¿pero cómo se electrifica una célula tormentosa?

Por encima de los 5000 metros de altura las partículas de granizo formadas chocan con cristales de hielo y adquieren carga positiva y esta última carga negativa. Por debajo de esa altura ocurre lo contrario.

De esta forma los cristales de hielo presentes dentro del cumulonimbo y más ligeros que el granizo son arrastrados hacia la cima de cumulonimbo formando una región de carga positiva entre los 8 y 10km de altura mientras que a unos 5 km de altura se acumula la carga negativa.

Así hay un **polo positivo en la cima y uno negativo en la parte inferior**.

Como consecuencia se producen una diferencia de potencial eléctrico tanto dentro de la nube (donde pueden producirse rayos) como fuera, ya que la tierra se carga positivamente y se produce una descarga eléctrica: **el rayo**.

27-. El trueno

El calor producido por la descarga eléctrica calienta el aire y lo expande bruscamente y después se contrae al enfriarse, dando lugar a ondas de presión que se propagan como ondas sonoras. Estas ondas sonoras que se propagan a la velocidad del sonido (**340 m/s**) son el denominado **trueno**.

-Puede determinarse de una forma aproximada la distancia en metros a la que se produce la descarga eléctrica, para ello se multiplica por 340 los segundos transcurridos entre el momento de producirse el rayo y el momento que oímos el trueno.

28-. La circulación del aire

La circulación del aire en la atmósfera se realiza por el intercambio de calor que se produce entre los gases o fluidos calientes que ascienden y los gases fríos que descienden. Este trasvase de energía lo llamamos convección. La circulación general atmosférica se produce, pues, por convección.

A causa de la rotación de la Tierra, la circulación de los vientos no es la misma en todos los sitios. En el hemisferio norte, la rotación de la Tierra desvía los vientos de manera que se mueven en el sentido de las agujas del reloj alrededor de un área de alta presión (anticiclón), y en sentido contrario en un área de bajas presiones (depresión o ciclón). En el hemisferio sur los vientos se mueven en sentido contrario.

29-. El viento

El viento es aire en movimiento. Este desplazamiento es consecuencia, como ya hemos visto, por las diferencias de presión y temperatura entre distintas zonas. El viento va de las zonas de alta presión a las de baja presión intentando igualarlas. Hay dos parámetros importantes relacionados con el viento: la velocidad, que nos indica si es fuerte o flojo, y su dirección.

La velocidad se mide con el anemómetro, y la dirección con la veleta.

30-. Dirección y velocidad del viento

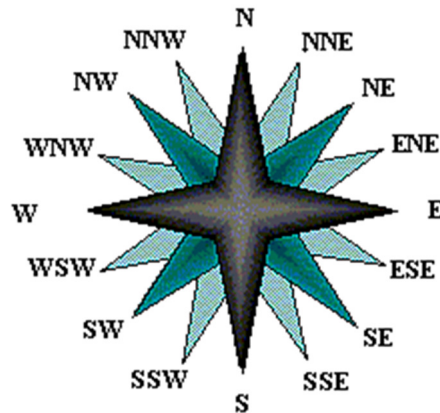
Como ya se ha explicado anteriormente, el viento es el aire en movimiento, el cual se produce en dirección horizontal, a lo largo de la superficie terrestre.

La dirección, depende directamente de la distribución de las presiones, pues aquel tiende a soplar desde la región de altas presiones hacia la de presiones más bajas.

Se llama dirección del viento el punto del horizonte de donde viene o sopla. Para distinguir uno de otro se les aplica el nombre de los principales rumbos de la brújula, según la conocida rosa de los vientos. Los cuatro puntos principales corresponden a los cardinales: Norte (N), Sur (S), Este (E) y Oeste (W). Se

consideran hasta 32 entre estos y los intermedios, aunque los primordiales y más usados son los siguientes con su equivalencia en grados del azimut:

ROSA DE LOS VIENTOS



Desde el año 1805, la velocidad del viento, y por consiguiente su fuerza, la determinaban los marinos por la llamada escala de Beaufort, ideada por ese almirante inglés, el cual estableció 12 grados de fuerza del viento, basados en las maniobras que, según el viento que soplaban, habían de hacerse en el aparejo de los navíos a vela. Actualmente, en el mar, se caracterizan los grados por la altura de las olas, y en tierra, por los efectos en los árboles, edificios, etc.

31-. Perturbaciones atmosféricas: Los Ciclones

¿Qué es un ciclón?

Es el nombre genérico que se le da al viento huracanado que se traslada girando a gran velocidad, donde la presión disminuye en su interior y adquiere una circulación rotacional organizada en el sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte, y en el sentido opuesto en el hemisferio sur.

¿Qué es un huracán?

En forma sencilla, un huracán es un viento muy fuerte que se origina en el mar, remolino que se desplaza sobre la superficie terrestre girando en forma de espiral o acarreado humedad en enormes cantidades, y que al tocar áreas pobladas, generalmente causa daños importantes o incluso desastres.

Origen y evolución de un ciclón tropical

Como las temperaturas del mar tienen que estar a más de **27°C**, los ciclones tropicales se van a formar en diferentes lugares en diferentes meses del año, por lo general en la época más calurosa. Los huracanes ocurren en todas las áreas oceánicas tropicales excepto el Atlántico Sur y el Pacífico Sur. El huracán necesita mucho océano para cobrar fuerza y para nutrirse, y se mueve con la rotación de la tierra hacia el oeste. Eso implica que se va a formar en donde puedan correr sin ser interrumpido y debilitado por tierra firme.

Evolución de un ciclón tropical

Puede ser dividida en las cuatro etapas siguientes:

Nacimiento (depresión tropical):

Primero se forma una depresión atmosférica, que se caracteriza porque el viento empieza a aumentar en superficie con una velocidad máxima (media en un minuto) de 62 km/h o menos; las nubes comienzan a organizarse y la presión desciende hasta cerca de las 1000 hpa (hectopascales).

Desarrollo (tormenta tropical):

La depresión tropical crece o se desarrolla y adquiere la característica de tormenta tropical, lo que significa que el viento continúa aumentando a una velocidad máxima de entre 63 y 117 km/h inclusive, las nubes se distribuyen en forma de espiral y empieza a formarse un ojo pequeño, casi siempre en forma circular, y la presión se reduce a menos de 1000 hpa. En esta fase es cuando recibe un nombre correspondiente a una lista formulada por la Organización Meteorológica Mundial

El Nombre de los Huracanes: Antiguamente, cada ciclón se denominaba con el nombre del santo del día en que se había formado o había sido observado. Durante la Segunda Guerra Mundial se usó un código en orden alfabético para facilitar la rapidez de la transmisión con abreviaturas, (Abbler, Baker, Charlie, etc.); posteriormente, en 1953 el Servicio Meteorológico de los EUA adoptó el uso de nombres de mujer de esas abreviaturas en orden alfabético y en 1978, a solicitud de un movimiento feminista de los EUA, fueron también incluidos en esas listas nombres de hombre en los idiomas español, francés e inglés. Cabe aclarar que si un ciclón ocasiona un impacto social y económico importante a un país, el nombre de este ciclón no volverá aparecer en la lista.

Madurez (huracán):

Se intensifica la tormenta tropical y adquiere la característica de Huracán, es decir, el viento alcanza el máximo de la velocidad, pudiendo llegar a 370 km/h, y el área nubosa se expande obteniendo su máxima extensión entre los 500 y 900 km de diámetro, produciendo intensas precipitaciones. El ojo del huracán cuyo diámetro varía entre 24 a 40 km, es una área de calma libre de nubes. La intensidad del ciclón en esta etapa de madurez se gradúa por medio de la escala de Saffir-Simpson.

Disipación (fase final):

Este inmenso remolino es mantenido y nutrido por el cálido océano hasta que se adentra en aguas más frías o hasta que entra a tierra firme, situación ésta última en la que el ciclón pierde rápidamente su energía y empieza a disolverse debido a la fricción que causa su traslación sobre el terreno.

Características principales de los ciclones tropicales

Los ciclones tropicales constituyen una clase especial de grandes sistemas de vientos en rotación y poseen características únicas de circulación, completamente distintas de los sistemas ciclónicos típicos de latitudes medias y de los tornados de escala menor, de las trombas marinas y de los remolinos de polvo.

Los ciclones se forman y se intensifican cuando están situados sobre océanos tropicales o subtropicales en ambos hemisferios, en donde la fuerza de rotación de la tierra (Coriolis) es suficientemente fuerte para que se inicie el movimiento de rotación alrededor del centro de baja presión y cuyas temperaturas de agua a nivel de la superficie son de 27° C o más cálidas..

El ojo del huracán

El 'ojo' es un área precisa circular de vientos relativamente livianos y de buen tiempo encontrado en el centro de un ciclón tropical severo. Aunque los vientos sean moderados en el eje de la rotación, los vientos fuertes pueden extenderse bastante hasta el ojo. Hay poca o ninguna precipitación y a veces se pueden ver el cielo azul o las estrellas. El ojo es la región de presión más baja en la superficie y de temperaturas más cálidas en su parte más alta – la temperatura del ojo puede ser más caliente de 10° C o mayor, en una altura de 12 km que el ambiente circundante, pero sólo 0-2° C más caliente en la superficie (Hawkins y Rubsam 1968) del ciclón tropical. Los ojos tienen tamaños de 8 km a sobre los 200 km de ancho, pero la mayoría son de aproximadamente 30-60 km en diámetro (Weatherford y Gray 1988).

Temporada de huracanes

Existe un patrón general más o menos constante, pero que puede variar según las condiciones meteorológicas.

En el Atlántico, Caribe y Golfo de México comienza el 1° de Junio de cada año, debido al calentamiento del agua durante el verano, y se extiende hasta el 30 de Noviembre, aunque puede haber huracanes todo el año (excepto Marzo). En el Golfo de México y El Caribe Occidental, por ser aguas más tranquilas, el calentamiento precede al resto, originándose allí los primeros sistemas ciclónicos de la temporada.

Los tornados

La palabra 'tornado' proviene del latín tonare, que significa 'girar'. Un tornado es un fenómeno meteorológico violento e impredecible, caracterizado por vientos que giran desde una formación nubosa densa en forma de embudo. Esta formación es visible por la presencia de polvo que es succionado de la tierra y por la condensación en su centro gotas de agua.

El ancho de un tornado puede variar desde unos treinta centímetros hasta casi un par de kilómetros. No se conoce con exactitud la velocidad a la que el viento se mueve en su interior, pero se estima que puede alcanzar los 500 km/h. No es extraño, entonces, que a tal velocidad pueda arrastrar árboles, automóviles, casas. etc. Afortunadamente, sólo el 2% de los tornados sobrepasan los 300 km/h.

La mayoría de los tornados miden alrededor de los 50 metros de ancho, viajan a 50 km/h y duran sólo unos pocos minutos. En nuestro país se producen, generalmente, en el Sur y en el Noroeste.

Formación de un Tornado:

Los Tornados se originan en las paredes de un huracán, debido a que se confrontan dos fuerzas opuestas: la fuerza centrífuga del viento que gira circularmente (debido a la influencia del movimiento de rotación de la tierra y a la tendencia física que tienen líquidos y gases a formar estas

especies de remolinos al estar sometidos a ‘turbulencias’) y la fuerza de succión que ésta origina aspirando el aire caliente y haciéndolo subir hasta zonas más frías donde, al enfriarse, genera mayor succión y ‘tiraje’ que perpetúan el fenómeno. Estas masas de aire rotando se denominan, en lenguaje técnico, mesociclones.

La brisa

En verano, durante el día la tierra se calienta más rápido que el agua del mar, y el aire caliente se eleva. Por tanto el aire más fresco que hay sobre la superficie del mar se desplaza hacia la tierra y llena el vacío que ha dejado el aire caliente. **Es la brisa marina.**

Al atardecer se produce el fenómeno inverso. La tierra se enfría rápidamente mientras que la temperatura del agua del mar permanece más estable. El viento sopla entonces de tierra a mar. Es la **brisa de tierra.**

Huracanes

Se denomina **depresión tropical** al fenómeno meteorológico que presenta una forma circular con un ojo o zona central y cuyos vientos tienen una velocidad máxima de 28 a 33 nudos (52 a 62 Km./h) – viento intenso en la escala anemométrica de Beaufort.

Se denomina **tormenta tropical** al fenómeno meteorológico que presenta una forma circular con un ojo o zona central y cuyos vientos tienen una velocidad comprendida entre 34 y 55 nudos (63 a 102 km./h).

Cuando la velocidad máxima del viento excede de los 56 nudos (104 km./h) – tormenta huracanada en la escala anemométrica de Beaufort -, el fenómeno recibe la designación de huracán o ciclón.

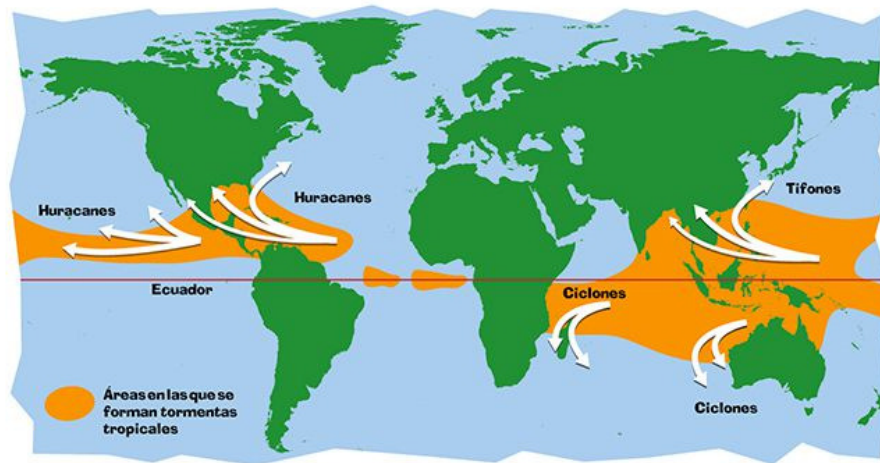
El centro u ojo de los fenómenos anteriores se distingue por ser una zona circular al centro del fenómeno donde existen vientos débiles, ausencia de nubes y de lluvia; siendo la presión atmosférica del orden de 940 mb.; aunque en algunos casos se lleguen a observar presiones atmosféricas más bajas. El diámetro de un huracán o ciclón tropical puede variar entre 100 y 500 kilómetros.

¿Qué es un huracán?

Habría que empezar por señalar que el *Diccionario de la Real Academia Española* señala que un huracán es un: “Viento muy impetuoso y temible que, a modo de torbellino, gira en grandes círculos, cuyo diámetro crece a medida que avanza apartándose de las zonas de calmas tropicales, donde suele tener origen”.

Un huracán es, en primera instancia, un ciclón tropical, término meteorológico que **se utiliza para referirse a un sistema tormentoso donde intervienen factores como la baja presión, el viento y la lluvia.** Se dice que son tropicales porque se forman en las regiones intertropicales del planeta (entre el Trópico de Cáncer y el Trópico de

Capricornio), pero también porque su formación proviene de masas de aire tropical de origen marino.



Por otro lado, el nombre de ciclón hace referencia a la naturaleza rotativa de este tipo de tormentas, las cuales giran en contra de las agujas del reloj en el hemisferio norte y en el sentido de las agujas del reloj en el hemisferio sur.

Áreas en las que se forman los huracanes.)

¿Cuántos tipos de ciclones tropicales existen?

Dependiendo de la velocidad a la que se producen **los ciclones tropicales pueden ser de tres tipos:**

- **Depresión tropical:** cuando se trata de vientos cuya velocidad máxima a nivel del mar es hasta de **62 km/h**.
- **Tormenta tropical:** se trata de un sistema de núcleo caliente y cuyos vientos alcanzan entre los **63** y los **117 km/h**.
- **Huracán:** ciclón tropical de núcleo caliente que alcanza una velocidad a nivel del mar de **118 km/h** en adelante.

¿Qué se necesita para que un huracán se forme?

Para que un ciclón tropical tenga lugar **deben converger al menos cinco factores fundamentales:**

1. Un disturbio atmosférico preexistente en el que se incluyan tormentas.

2. Temperaturas oceánicas de por lo menos **27 C°** y que se mantenga desde la superficie marina hasta mínimo 15 metros por debajo de la misma.
3. Vientos débiles en los niveles altos de la atmósfera que no cambien mucho en dirección y velocidad para provocar mucha evaporación y que empiece a ascender.
4. La rotación de la tierra que brinda de movimiento en forma circular a este sistema atmosférico.
5. La humedad que permite una mayor velocidad de evaporación.

¿Cómo se forma un huracán?

Los ciclones tropicales toman energía de la condensación del aire húmedo. Esto significa que utilizan aire caliente y húmedo para producirse. A diferencia de otras tormentas ciclónicas, los ciclones tropicales se caracterizan por el mecanismo de calor que los alimenta y los convierte en sistemas tormentosos conocidos como de “núcleo cálido”. La temperatura debe estar en los 27°C como mínimo.

El aire se mueve hacia arriba y se aleja de la superficie terrestre, luego el aire frío que se encuentra alrededor llena el área de baja presión. Posteriormente, el aire frío se vuelve cálido y también asciende: cada vez que el aire se eleva, el aire circundante gira para ocupar su lugar. Cuando el aire cálido se enfría forma nubes, que giran y crecen junto con el aire gracias al calor del océano y el agua que se evapora en la superficie.



Diagrama de la estructura de un huracán.

¿Cómo se miden los huracanes?

Los huracanes se miden por categoría según una escala denominada **Saffir-Simpson**, la cual **clasifica las tormentas según la intensidad del viento, los efectos del oleaje y su capacidad para generar inundaciones**. Existen cinco categorías de huracanes según esta escala, siendo la 1 la menos peligrosa y la 5 la más dañina.

Categoría	Velocidad del viento	Marea	Daño en tierra
1	118 – 153 km/h	1.32 – 1.65 m	Mínimo
2	154 – 177 km/h	1.98 – 2.68 m	Moderado
3	178 – 209 km/h	2.97 – 3.9 m	Extenso
4	210 – 250 km/h	4.29 – 5.94 m	Extremo
5	Más de 250 km/h	Más de 5.94 m	Catastrófico

¿Cuál es la diferencia entre huracán, tifón y ciclón?

Hay que aclarar que un huracán, un tifón y un baguío, son ciclones tropicales y que **reciben esos nombres de acuerdo a las distintas partes del mundo donde se registra el fenómeno**. En el Océano Índico y el mar de Japón se denomina tifón; en Filipinas se conoce como baguío; en el Caribe se les llama huracán. Un dato curioso: en Australia un ciclón tropical recibe el nombre de “Willy-willy”.

Tornados

El Tornado es un torbellino largo y estrecho que va desde una nube de tormenta hasta el suelo y muy cerca de él. Estos torbellinos, llamados también chimeneas o mangas, generalmente tienen un diámetro inferior a 1 km., aunque muchas veces apenas llegan a los 100 metros.

Los vientos pueden alcanzar una velocidad entre los 500 – 600 km./h.

Una característica común a todos los tornados es la baja presión barométrica existente en el centro de la tormenta y la enorme velocidad del viento.

32-. Parámetros e Instrumentos meteorológicos

La recogida de datos es fundamental para los meteorólogos, y para que estos datos sean comparables hay establecidas unas normas internacionales.

Los parámetros meteorológicos que deben registrarse periódicamente son:

- Temperatura actual, máxima y mínima.
- Precipitación diaria.
- Humedad relativa.
- Nubosidad: fracción de cielo cubierto y tipo de nubes.
- Velocidad y dirección del viento.
- Presión atmosférica y tendencia barométrica.
- Insolación: horas de sol diarias.
- Otros datos: visibilidad, tiempo actual (tormenta...)

33-. Normas para el registro de datos

Tal como se ha indicado la recogida de datos deben efectuarse siguiendo unas normas.

Se tomas dos o tres veces al día y los aparatos de medida deben situarse en el interior de la llamada jaula meteorológica.

En el interior de la jaula meteorológica se colocan el termómetro, el higrómetro y el barómetro.

34-. El termómetro

El termómetro es un aparato que sirve para medir temperaturas. Hay diversos tipos de termómetros, pero casi todos se basan en la dilatación de un líquido (mercurio o alcohol) contenido en un recipiente que está en contacto con el medio del que se desea medir la temperatura.



La variación de temperatura afecta al volumen del líquido, de manera que el mismo se desplaza por el depósito, que está graduado. Si aumenta la temperatura, el líquido se dilata; y si la temperatura disminuye, el líquido se contrae. La graduación del depósito que contiene el mercurio o el alcohol nos permite saber, en todo momento, la temperatura del medio en el que está situado el termómetro, el cual debe estar protegido de la acción directa de los rayos del sol.

La temperatura puede medirse en diferentes escalas: la escala **Celsius (C)** (grados centígrados), pero en otros países también se utiliza la escala **Fahrenheit. (F)**

Fórmula para cambiar de medidas: $C = 5/9 (F - 32)$, Ejemplo: $0C^{\circ} = 32F^{\circ}$

35-. El barómetro



El barómetro es un aparato que sirve para medir la presión atmosférica. Hay de diferentes tipos, pero el más conocido y utilizado es el aneroid. Este tipo de barómetro dispone en su interior de un resorte calibrado que equilibra el peso de la atmósfera con la fuerza del muelle. Dicho muelle se encuentra en el interior de una caja en la que se ha hecho el vacío. A causa del vacío parcial, la presión del aire exterior tiende a comprimir el recipiente. A medida que la presión exterior varía, el muelle se expande o se contrae, dando una medida de los cambios de la presión exterior.

36-. El pluviómetro

El pluviómetro sirve para medir la cantidad de lluvia caída en un intervalo de tiempo determinado.



Para ello se dispone de una probeta graduada donde se efectúan las lecturas directamente en mm o en litros por metro cuadrado. Está formado por un vaso cilíndrico que recoge el agua que le aporta el embudo o probeta graduada.



37-. El anemómetro

El anemómetro es un aparato que nos indica la velocidad o intensidad del viento. Están formados normalmente por cuatro cazoletas semiesféricas vacías, al extremo de dos ejes que forman una cruz, con la concavidad dirigida siempre en el mismo sentido. El aire las mueve y con ellas el eje dónde se fijan. Un cuentarrevoluciones mide el número de vueltas por minuto, y esto nos permite saber la velocidad del viento.

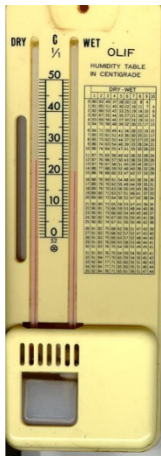
38-. La veleta



Los anemómetros van acompañados de un aparato muy sencillo que señala la dirección del viento: la veleta.

Consta de un pivote vertical entorno al cual puede girar una barra horizontal. Uno de los extremos acaba en punta de flecha y el otro en dos paletas que hacen que el aparato siempre se oriente de tal forma que la flecha apunte en la dirección de dónde viene el viento.

39-. El psicrómetro



El psicrómetro es un aparato que se utiliza para medir la **humedad**. Consta de dos termómetros normales, uno de los cuales tiene el depósito de mercurio envuelto con un mechón, de un haz de filamentos, en contacto con un depósito con agua. Este mechón mantiene siempre húmedo el depósito, y cuando el agua se evapora toma, del mismo termómetro, parte del calor necesario para la evaporación, haciendo bajar la temperatura, por tanto, el agua actúa como un refrigerante de este termómetro que casi siempre nos dará una temperatura inferior que la del termómetro seco. La diferencia de temperatura entre los dos termómetros, y con la ayuda de unas tablas, nos da el porcentaje de humedad, es decir la humedad relativa.

40-. El higrómetro



El higrómetro es un aparato que nos sirve para medir la humedad relativa. No es tan fiable como el psicrómetro, pero es muy conocido y utilizado.

Higrómetro de cabello o absorción: se basa en la diferencia de longitud de un cabello o un filamento en estado húmedo y en estado seco.

Higrómetro de absorción química: mide la humedad según el

aumento de peso de una sustancia higroscópica (que absorben rápidamente la humedad) cuando pasa una determinada cantidad de aire.

41-. Aplicaciones de la predicción del tiempo

Destacan entre los primeros los mapas de predicción difundidos por los medios de comunicación (prensa, radio, televisión, y en la actualidad también a través de Internet)

Otras aplicaciones más específicas de la predicción del tiempo son:

- Explotaciones agrícolas y ganaderas
- Actividades de pesca
- Construcción y obra civil
- Transporte
- Turismo y hostelería: playas, esquí, montañismo, actividades al aire libre, etc.
- Compañías de seguros

Todo ello nos da una idea de la importancia de la meteorología, cuyo estudio e investigación es de gran utilidad para la ciencia y la humanidad en general.

Variables para estudiar el estado de la atmósfera

Las variables o parámetros que se utilizan para estudiar el estado de la atmósfera son:

1. Presión atmosférica:

Es la fuerza peso, por unidad de superficie, ejerce ducha capa gaseosa sobre cualquier punto de la superficie terrestre. Se mide mediante un aparato llamado *Barómetro*. En meteorología se mide en hectopascal (hPa) por su equivalencia con el milibar (1hPa=1mb) ya que es la numeración que aparece en los mapas del tiempo.

2. Temperatura del aire:

Es la cantidad de calor que presenta un determinado lugar en un momento determinado. Se mide por medio de un aparato llamado *termómetro de mercurio* o un *termógrafo* que es un instrumento que toda estación meteorológica debe disponer para ver las variaciones de temperatura.

3. Humedad del aire:

El aire contiene gran cantidad de vapor de agua, ese vapor de agua es a lo que nos referimos a la humedad del aire. Se mide por medio de aparatos llamados *higrómetro*.

4. Precipitaciones:

Nos referimos a la cantidad de agua que cae en un determinado lugar, sea en estado líquido (lluvia) o en estado sólido (nieve o granizo). Se mide por aparatos llamados *pluviómetro*.

5. Viento:

Es una masa de aire que sopla un determinado lugar. Se mide por medio de unos aparatos llamados *anemómetro* o *veletas* y miden la dirección y velocidad del viento.

6. Estación meteorológica:

Es una estación donde se encuentran todos los instrumentos visto anteriormente y puede ser como se muestra en la siguiente imagen:

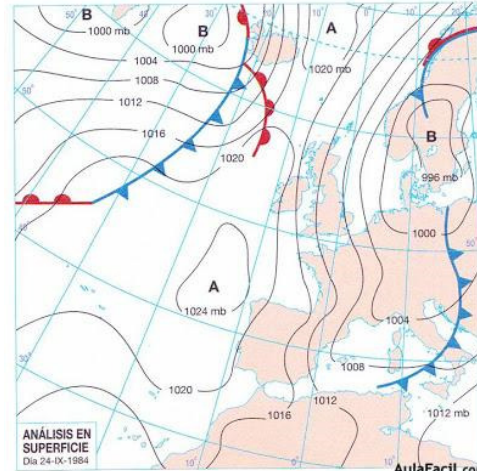


Estación Meteorológica

En la caseta podemos encontrar el termómetro, barómetro y higrómetro, también podemos observar tanto anemómetro a la izquierda de la caseta y una veleta a la derecha.

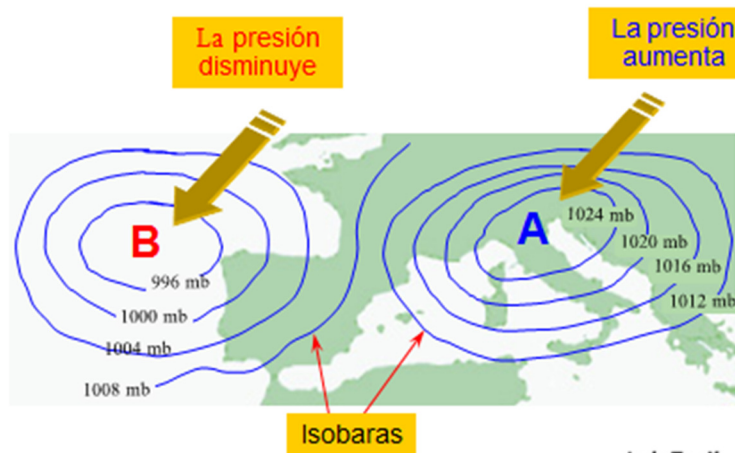
Mapas de superficie: Como leer los Mapas Meteorológicos

-Simplemente para tener una idea, un mapa de superficie es un mapa geográfico sobre el que se representan los elementos meteorológicos observados en las estaciones meteorológicas explicados en el tema anterior. Sirve para obtener una imagen global de las condiciones atmosféricas que se observan en superficie en un momento determinado. La imagen muestra un mapa de superficie, donde se muestran:



Mapa de superficie

- **Isobaras**: son líneas que unen puntos de igual valor de presión. Se mide en mb y si ese valor es mayor a 1013 mb tenemos un **anticiclón (A)** y si es menor a 1013 mb tenemos una **borrasca (B)**.



Isobaras

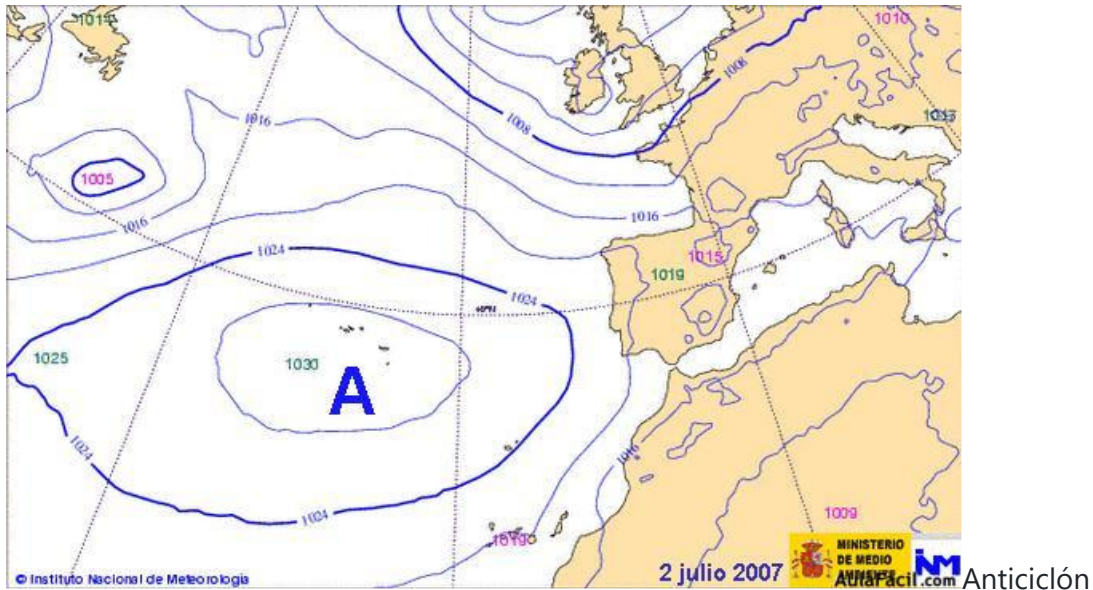
- **Frentes fríos**: líneas azules con triángulos y **Frentes cálidos**: líneas rojas con semicírculos.

Cada uno de los elementos anteriores lo vamos a ver y explicar en los siguientes temas.

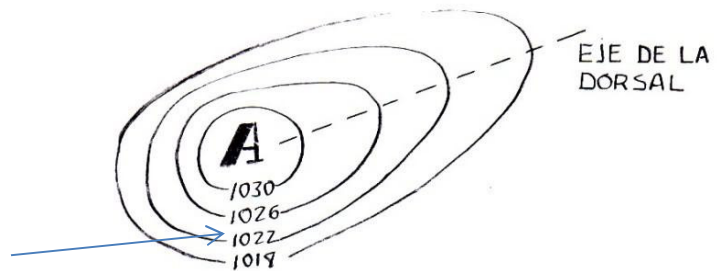
Lo que se muestra en la siguiente imagen, es un mapa meteorológico, donde se muestra el tiempo que va a hacer un día determinado, si va a estar soleado, nublado, lloviendo o nubes y claros:

Anticiclones

Los anticiclones son centros de altas presiones, representándose en los mapas con la letra A, como se puede ver en la siguiente imagen.



Un **anticiclón es lo mismo a cielos despejados, que va a hacer buen tiempo** y corresponden a configuraciones isobáricas más o menos circulares donde la presión es máxima en el centro y se reduce conforme nos vamos alejando de dicho centro. En las zonas periféricas de los anticiclones pueden aparecer unas dorsales, representadas por la letra *a*. Una dorsal es un alargamiento de las isobaras de un anticiclón de forma elíptica.

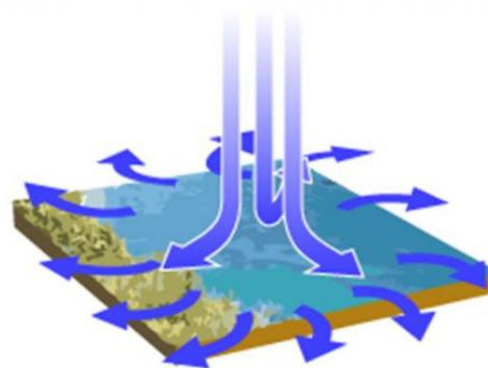


Líneas de Presiones iguales (Isobaras)

Dorsal anticiclónico

AulaFacil.com

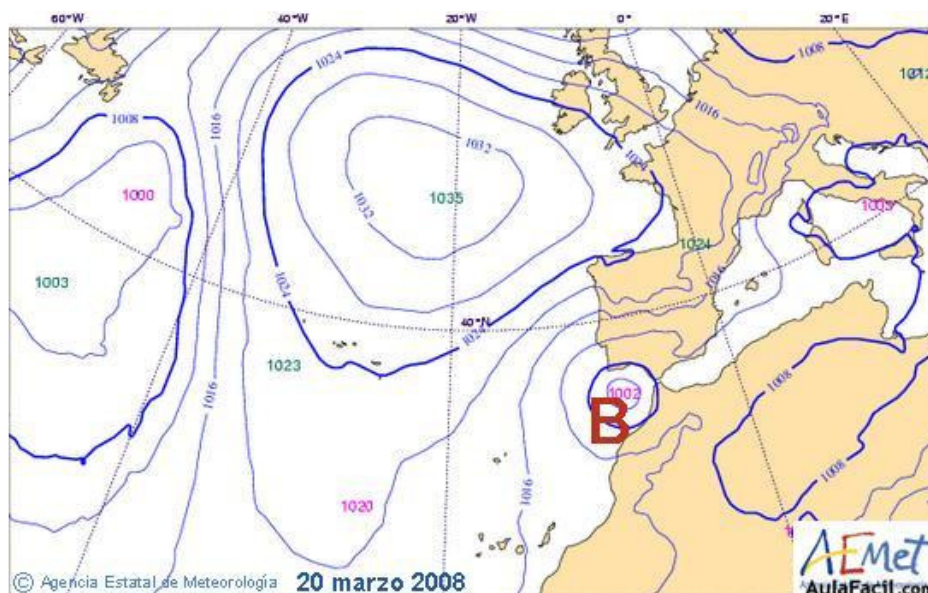
Respecto a la circulación del viento, en los anticiclones son zonas de divergencia en superficie, es decir, el viento sale de ellos y zonas de convergencia en altura, es decir, el viento entra a ellos. En el hemisferio norte, giran en el sentido de las agujas del reloj mientras que en el hemisferio sur en sentido contrario a las agujas del reloj.



AulaFacil.com Anticiclón

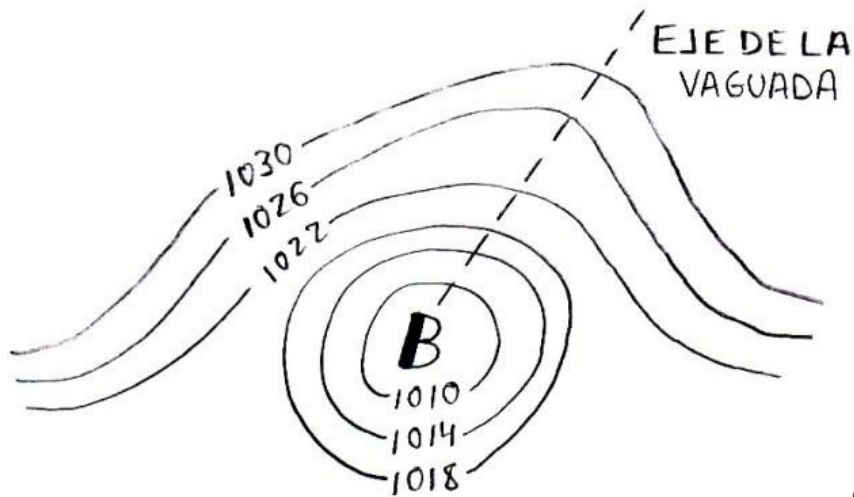
Borrascas

Las borrascas son centros de bajas presiones, representándose en los mapas con la letra B, como se puede ver en la siguiente imagen.



AulaFacil.com Borrasca

Una **borrasca es lo mismo a cielos nubosos, tormentosos, que va a hacer mal tiempo** y corresponden a configuraciones isobáricas circulares o elípticas donde la presión es mínima en el centro y aumenta conforme nos vamos alejando de dicho centro. En las zonas periféricas de las borrascas pueden aparecer unas vaguadas, representadas por la letra b. Una **vaguada es una prolongación en forma de V más o menos inclinadas de las isobaras de una borrasca.**



AulaFacil.com Vaguada de

una borrasca

Masas de aire

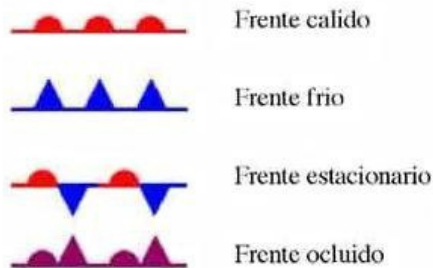
Una masa de aire puede definirse como una gran extensión horizontal de aire en movimiento, cuyas propiedades físicas, como temperatura y humedad, se mantienen más o menos uniformes.

Tipos de frentes

Se denomina frente a la zona de transición que hay entre dos masas de aire de diferente naturaleza. Dicha zona se caracteriza porque, en ella, las superficies isobáricas o isotérmicas se cortan entre sí, además suele tener un espesor que oscila entre los 50-200 Km y una altura que va desde unos pocos kilómetros hasta la cima de la troposfera.

Cuando dos masas de aire distintas, por ejemplo, una masa de aire tropical y otra polar, se enfrentan entre sí pueden darse dos situaciones:

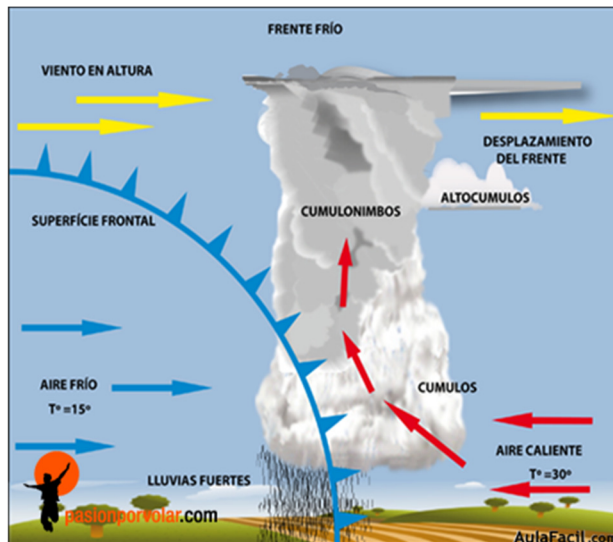
- una que es la masa cálida avance sobre la masa fría, generando un frente cálido.
- otra es que sea la masa fría que avanza sobre la cálida, entonces hablamos de frente frío.



Símbolos de frentes

1. Frentes fríos:

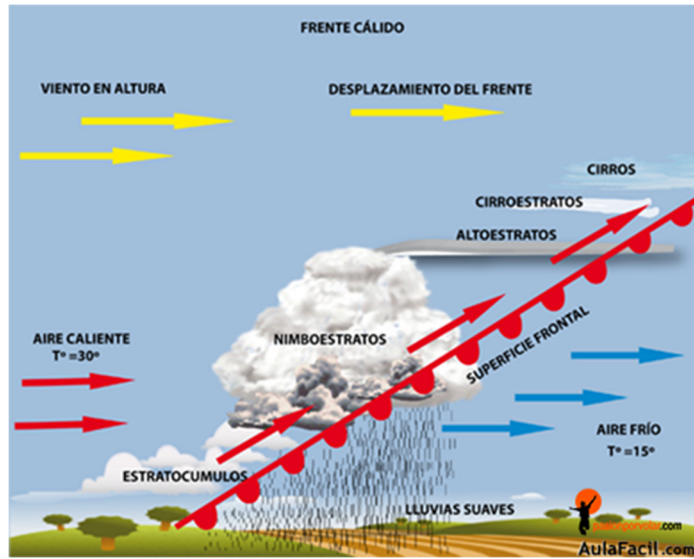
Un frente frío se origina cuando una masa de aire fría es la que se mueve empujando a la masa de aire cálido, que tiene menos densidad y es desplazado hacia arriba con violencia. Forman nubosidad localizada (nubes bajas, medias y altas en ese orden), de desarrollo vertical e **intensas precipitaciones y tormentas**. Se representan con color azul y con triángulos.



Frente frío

2. Frentes cálidos:

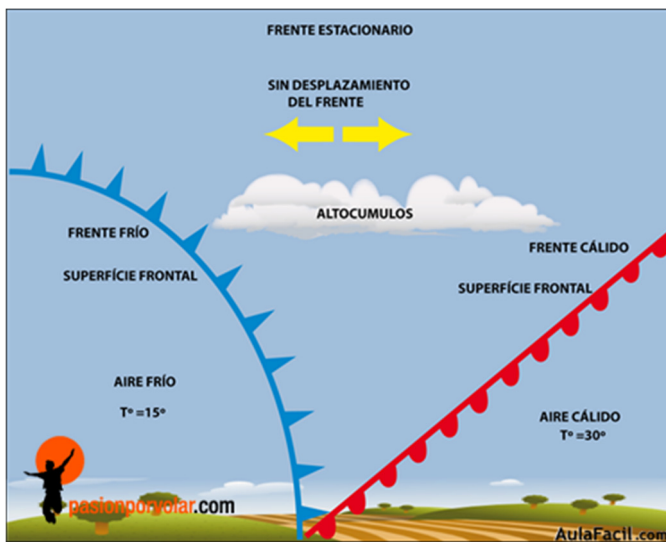
Un frente cálido se genera cuando una masa de aire cálido empuja en su movimiento a una masa de aire frío que tiende a retirarse, como el aire frío tiene una densidad mayor, el efecto que produce el choque entre las masas de aire es el de una cuña de aire frío por cuyo plano inclinado asciende el aire cálido, que suele ser muy húmedo y se enfría rápidamente. La nubosidad es estratigráfica (nubes altas, medias y bajas en ese orden) y **precipitaciones más suaves y persistentes**. Se representan con color rojo y con semicírculos.



Frente cálido

3. Frente Estacionario:

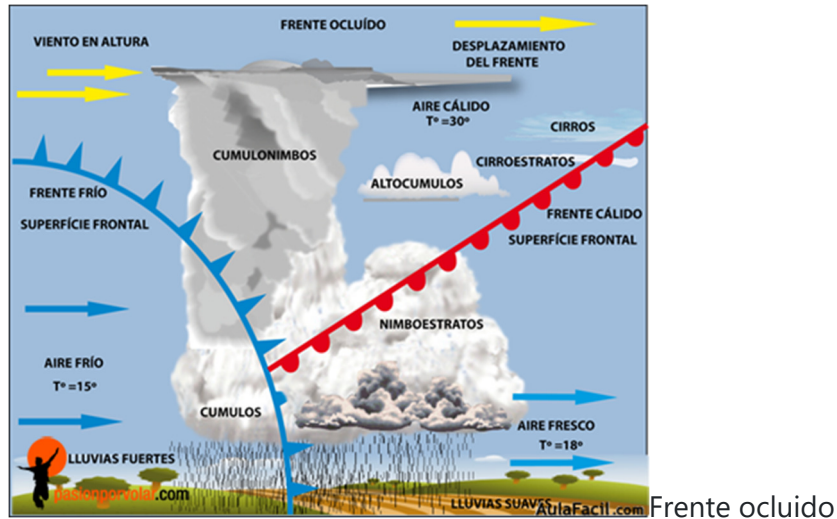
Se produce cuando existe un equilibrio entre el empuje de las masas de aire fría y caliente. Da lugar a largos períodos de **nubosidad y precipitaciones suaves**.



Frente estacionario

4. Frentes ocluidos:

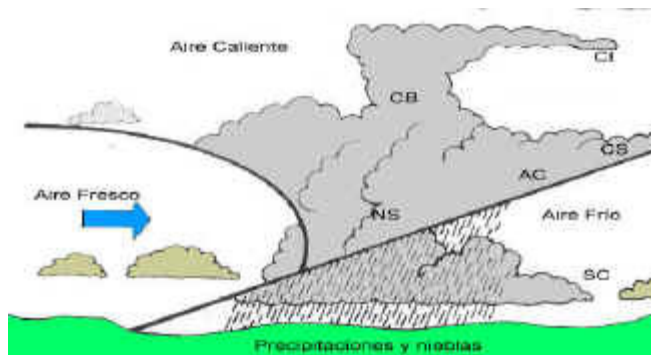
Se origina cuando el frente frío alcanza al frente cálido.



Frente ocluido

Hay dos tipos de frentes ocluidos:

- **Oclusión cálida:** tenemos una masa de aire muy fría y otra menos fría, entonces la masa de aire muy fría asciende sobre la menos fría. Es similar al frente cálido.

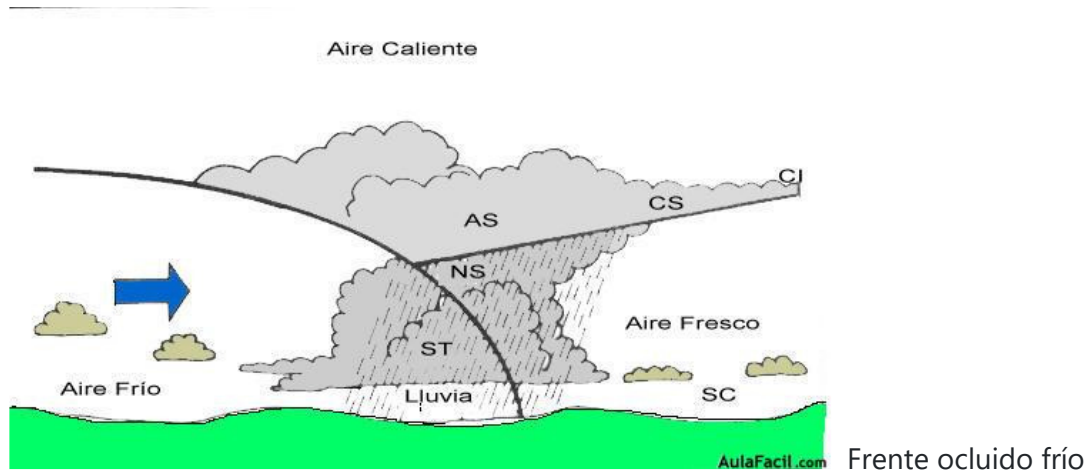


Frente ocluido cálido

- **Oclusión fría:** tenemos una masa de aire más fría que empuja a la masa de aire menos fría entonces la masa de aire más fría se introduce por debajo de la menos fría. Es similar al frente frío.

42-. Los sistemas frontales

Tal como se ha explicado anteriormente, los frentes se encuentran asociados a las depresiones. Se llama sistema frontal un par de frentes, el primero cálido y el segundo frío, que van con una depresión.



Se representan con alternancia de triángulos y semicírculos.

Fenómenos meteorológicos

Los fenómenos atmosféricos son acontecimientos que se producen en la atmósfera.

Serie de fenómenos atmosféricos pueden ser:

1. **Lluvia, nieve, granizos, niebla:** todos ellos son fenómenos meteorológicos, vistos en temas anteriores.
2. **Tornado:** columna de aire que gira violentamente desde las nubes en contacto con el suelo. Se forman cuando choca una corriente de aire frío y seco con una corriente de aire caliente y húmedo. Pueden llegar a tener más de 300 km/h



3. **Huracán-tifón o ciclón:** es una tormenta tropical formada en el mar que puede alcanzar grandes velocidades de viento más de 100 Km/h, teniendo una zona central llamada *ojo del huracán*. Se forma por la influencia del viento unido a una alta temperatura del mar. Recibe diferentes nombres según la zona donde se forma, por

ejemplo si se da, en el Atlántico Norte y Pacífico se llama huracán, en China, Japón se llama Tifón y en el Océano Indico y Suroeste del Pacífico se llama ciclón.



Huracán Ciclón o Tifón

4. Tormentas: es un fenómeno caracterizado por la coexistencia próximas de dos o más masas de aire de diferentes temperaturas. Se caracteriza por fuertes lluvias, vientos, truenos. En una tormenta los rayos son las descargas eléctricas que se originan por el choque entre las cargas positivas y negativas en las nubes y los truenos son el ruido que genera esas descargas y se transmite a través del aire.



Tormentas eléctricas

- 6. Olas de calor y frío:** Se producen por un calentamiento o enfriamiento de masa de aire, respectivamente motivadas por la invasión de una masa de aire cálida o fría, según se trate, que se da en un determinado territorio.
- 7. Halos:** Formado por la refracción de la luz solar en los cirroestratos con cristales de hielo.



8. **Arco-Iris:** es un fenómeno meteorológico y óptico que se producen cuando los rayos de sol atraviesan pequeñas gotas de agua contenidas en la atmósfera.



Arco iris

9. **Aurora:** es una proyección de luz que aparece en el cielo nocturno, es producido por las tormentas solares chocan con el campo magnético de la tierra. Cuando se origina en el hemisferio norte se llama aurora boreal y en el hemisferio sur se llama aurora austral.



Aurora Boreal o Austral

43-. Introducción a la Geología: Sismología y Vulcanología.

A- Nociones de Sismología

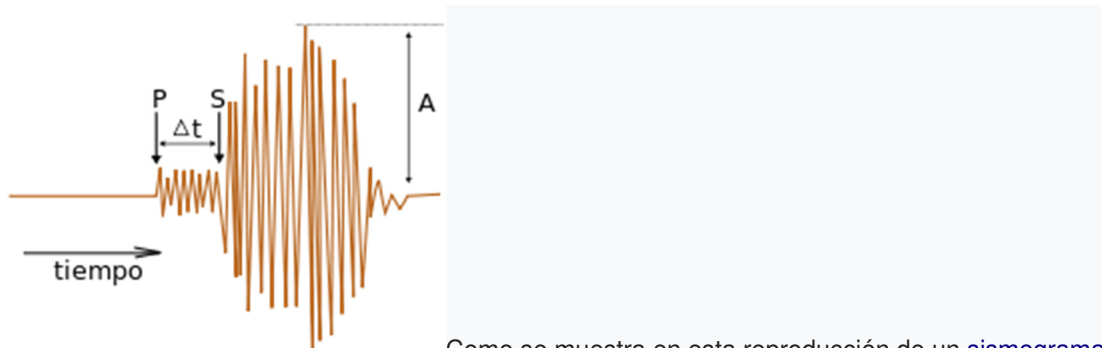
La **sismología** o **seismología** (del griego **σεισμός** (seismós) que significa "sismo" y **λογία** (logía), "estudio de") es una rama de la **geofísica** que se encarga del estudio de **terremotos** y la propagación de las ondas mecánicas (sísmicas) que se generan en el interior y la superficie de la **Tierra**, asimismo que de las placas tectónicas. Estudiar la propagación de las ondas sísmicas incluye la determinación del hipocentro (o foco), la localización del sismo y el tiempo que este haya durado.

Sus principales objetivos son:

- El estudio de la propagación de las ondas sísmicas por el interior de la Tierra a fin de conocer su estructura interna;
- El estudio de las causas que dan origen a los temblores;
- La prevención del daño sísmico;
- Alertar a la sociedad sobre los posibles daños en la región determinada.

La sismología incluye, entre otros fenómenos, el estudio de **maremotos** y marejadas asociadas (**tsunamis**) y vibraciones previas a erupciones **volcánicas**. En general los terremotos se originan en los límites de **placas tectónicas** y son producto de la acumulación de tensiones por interacciones entre dos o más placas. Las placas tectónicas (placas litosféricas) son una unidad estructural rígida, con un espesor de 100 km aproximadamente, que constituye la capa esférica superficial de la tierra, según la teoría de la tectónica de placas¹ (esta teoría explica la particularísima distribución, en zonas alargadas y estrechas, de terremotos, volcanes y cordilleras; así mismo la causa de la deriva continental).²

La interpretación de los **sismogramas** que se registran al paso de las ondas sísmicas permiten estudiar el interior de la tierra. Existen 3 tipos de ondas sísmicas. Las ondas P y L (son las productoras de Tsunamis) se propagan a través del globo, y las primeras, longitudinales y de comprensión-descomprensión, lo hacen en todos los medios. Las ondas S, transversales a la dirección en que se propagan, sólo se transmiten en medios sólidos. Aprenda la onda Sismica:



Como se muestra en esta reproducción de un **sismograma**, las **ondas P** se registran antes que las ondas **S**: el **tiempo** transcurrido entre ambos instantes es **Δt** . Este valor y el de la amplitud máxima (**A**) de las ondas **S**, le permitieron a **Charles Francis Richter** calcular la magnitud de un terremoto

-Terremotos:

Los **terremotos** son uno de los fenómenos geológicos más devastadores que existen y, lo peor de todo, es que no pueden preverse. Es por esto que en la mayoría de ocasiones, y al ser de **alta intensidad sísmica**, provocan numerosos **daños materiales** e incluso personales en el territorio donde se producen. Se trata de un **movimiento tectónico**, de las placas que forman la corteza terrestre.

-En realidad es "una sacudida del terreno que ocurre por el **choque de placas tectónicas**, que componen la corteza de la Tierra, y liberación de energía en el curso

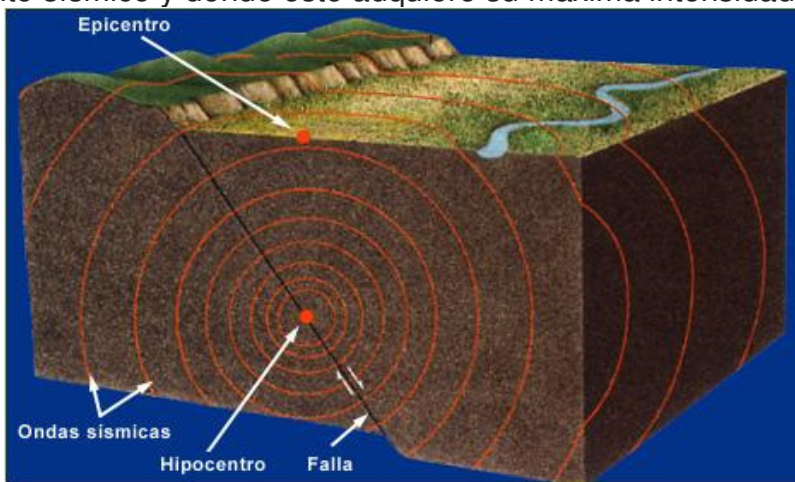
de una reorganización brusca de materiales de la corteza terrestre al superar el estado de equilibrio mecánico".

Origen

Aunque la colisión de las placas tectónicas suele ser la causa y origen de la mayoría de terremotos, también puede ser causado tanto por otros **fenómenos naturales** como procedentes de la mano del **hombre**. Por ejemplo pueden causarse por la erupción violenta de un volcán, la fuerza del agua acumulada en presas o por experimentos nucleares.

Asimismo, donde se origina, en un terremoto se distinguen dos puntos: el **hipocentro** y el **epicentro**. El primero es el punto del interior de la corteza terrestre donde tiene origen el movimiento sísmico y puede ser superficial (si ocurre a menos de 70 km de profundidad), intermedio (entre 70 y 300 km de profundidad) y profundo (a una profundidad de más de 300 km). Mientras que el epicentro es el punto de la superficie de la Tierra donde el terremoto es más intenso (perpendicular al hipocentro).

Epicentro: Punto de la superficie terrestre situado en la vertical del foco o hipocentro de un movimiento sísmico y donde este adquiere su máxima intensidad.



Ondas sísmicas

En el hipocentro, las ondas se dispersan hacia todas direcciones: las primeras que llegan (y las que antes detectan los sismógrafos) son las **ondas longitudinales, primarias o P**, seguidas de las **ondas transversales, secundarias o S**. La diferencia entre ellas está en la velocidad de propagación y en la posibilidad de atravesar superficies líquidas, como el núcleo externo, siendo las primarias las que se propagan a menor velocidad. También están las **ondas superficiales o L**, resultan de interacción de las ondas P y S, que son las más destructivas, las más lentas y las que causan los daños.

Escalas de intensidad

Para catalogar un terremoto y medir su intensidad, se utilizan principalmente dos escalas: la escala de Mercalli y la escala de Richter. **La de Mercalli**, de 12 puntos, tiene el objetivo de evaluar la intensidad de los terremotos según los efectos y daños causados a distintas estructuras; va desde el Grado I (sentida por pocas personas) al Grado XII (destrucción total). Actualmente, está bastante descatalogada porque no en todas partes, un mismo terremoto de igual energía produce los mismos daños.

Por otro lado, la **escala de Richter** -que también es conocida como escala de magnitud local (ML)- es la que se utiliza actualmente y se trata de una **escala logarítmica** arbitraria que asigna un número para cuantificar la energía liberada en un terremoto. Esta escala está comprendida entre el grado 1,5 hasta el grado 12, aunque hasta que no llega al grado 2 no se suele hablar de terremotos. Asimismo, al ser logarítmica, una magnitud 4 no es el doble de 2, sino que 100 veces mayor.

Magnitud	Efectos
Menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado
3.5 - 5.4	Puede sentirse pero sólo causa daños menores.
5.5 - 6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios.
6.1 - 6.9	Ocasiona daños severos en áreas muy pobladas.
7.0 - 7.9	Causa graves daños.
8 o mayor	Destrucción total a comunidades cercanas

Efectos de un terremoto

- **Efectos primarios:** son los efectos más directos de un terremoto, es decir, la agitación del suelo y la ruptura del suelo.
- **Efectos secundarios:** los derivados de estos fenómenos sísmicos. Es el caso de las **réplicas** (terremotos más pequeños que ocurren después de un terremoto), cambios en el nivel topográfico, aludes, cambios en el nivel freático, inundaciones, [tsunamis](#), etc.
- **Efectos terciarios:** son los efectos que presentan una mayor duración en el tiempo y, entre otros pueden ser desplazamientos de las personas de sus residencias, pérdida de puestos de trabajo, pérdida de servicios...

Un **tsunami** (del [japonés](#) «津» *tsu*, puerto o bahía, y «波» *nami*, ola) o **maremoto**² (del [latín](#) *mare*, mar y *motus*, movimiento) es un evento complejo que involucra un grupo de [olas](#) de gran energía y de tamaño variable que se producen cuando algún [fenómeno extraordinario](#) desplaza verticalmente una gran masa de [agua](#). Este tipo de olas remueven una cantidad de agua muy superior a las olas superficiales producidas por el [viento](#). Se calcula que el 90% de estos fenómenos son provocados por [terremotos](#), en cuyo caso reciben el nombre más correcto y preciso de «maremotos tectónicos». La [energía](#) de un maremoto depende de su [altura](#), de su longitud de [onda](#) y de la longitud de su frente

¿Qué es?

Cuando hablamos de tsunami nos referimos a un grupo de olas de gran tamaño y energía que se produce cuando un determinado fenómeno desplaza de forma vertical una masa de agua. Cuando estas olas llegan a las costas habitualmente disminuyen su velocidad pero aumentan su tamaño y fuerza, lo que las convierte en masas con un gran poder de destrucción

¿Qué puede producir un tsunami?

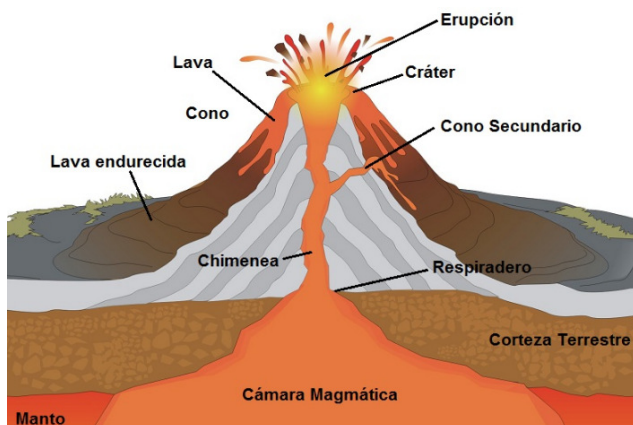
Los tsunamis más habituales se producen gracias a un terremoto de mucha intensidad, aunque otros factores como la erupción de un volcán, las explosiones submarinas, los deslizamientos de tierra, hundimientos de islas o la caída de un meteorito en el océano pudieran también conducir a un maremoto

¿Cómo un terremoto produce un tsunami?

Los tsunamis producidos por terremotos son conocidos como tsunamis o **maremotos tectónicos**. Cuando una placa oceánica se desplaza o desliza bajo otra placa oceánica o bajo una placa continental, se produce una liberación de energía que conduce a un terremoto, pero para que éste haga que una ola se desplace de forma vertical y se convierta en tsunami deberá ser superior a 6,5 en la escala de Richter. Estas olas pueden alcanzar una velocidad de 800 kilómetros por hora lo que hace que lleguen a la costa de forma muy rápida, dependiendo de su energía y altura pueden crear muchos daños a su paso. Las poblaciones bajas como Nagua, se deben tomar las medidas de lugar en caso de una manifestación de un Sismo o Terremoto por sus alrededores, al instante.

B-. Nociones de Vulcanología

Aunque en nuestro país no existen volcanes, al menos si los hay están apagados, es bueno conocer algunos conceptos básicos de los mismos. Vea la figura con las partes esenciales.



Estructura de un Volcán

44-. Breve Introducción a la Geografía Dominicana

A-: Localización:

-La isla donde se encuentra ubicada la República Dominicana es la segunda en mayor área en las Antillas Mayores (la isla de mayor longitud es Cuba) y forma un semicírculo con Cuba, Puerto Rico y las Antillas Menores.

--La República Dominicana limita al Norte con el Océano Atlántico, al Sur con el Mar Caribe, al Este con el Canal de La Mona (que la separa de Puerto Rico) y al Oeste con la República de Haití.

-El territorio dominicano está situado entre los paralelos 18° y 20°. El punto más al Sur es la isla Alto Velo y el punto más septentrional es el cabo Isabela. Por el Norte de la República Dominicana pasa el Trópico de Cáncer, por lo cual somos un país tropical.

-La ubicación de nuestro país es privilegiada, en los tiempos del descubrimiento de América los barcos se detenían a repostar aquí. La cercanía con Puerto Rico, Cuba, Estados Unidos y las Antillas Menores nos permite mantener un arduo intercambio comercial.

B-: Hidrografía

Los Principales Ríos de la República Dominicana

Una verdadera riqueza natural de cualquier parte del mundo son los ríos, por lo necesaria que es su agua dulce para la vida cotidiana, la agricultura y la supervivencia. [República Dominicana](#) es muy privilegiada en este sentido.

Conozcamos los principales ríos dominicanos:

Río Yaque del Norte: El río más largo de la República (295 kilómetros) inicia en la Cordillera Central y fluye hacia el Océano Atlántico. Es de gran importancia económica como fuente de riego para el cultivo de arroz y otros productos agrícolas en la región noroeste del país.

Río Yaque del Sur: Este río inicia en la Cordillera Central y fluye hacia la Bahía de Neiba (Mar Caribe). Es sumamente importante como fuente de riego y agua potable y para la generación de electricidad.

Río Yuna: El segundo río más largo de la República Dominicana (209 kilómetros) fluye por el Valle del Cibao hacia la [Bahía de Samaná](#). Es de gran importancia económica como fuente de riego para el cultivo de arroz.

Río Nizao: Inicia en la Cordillera Central y fluye al Mar Caribe. Uno de los ríos más importantes del país posee cuatro presas (Jigüey, Aguacate, Valdesia y Las Barías) que son vitales para la generación hidroeléctrica, el riego de cultivos agrícolas y agua potable para el consumo humano.

Río Ozama: Este río caudaloso que inicia en la Sierra de Yamasá y fluye hacia el Mar Caribe, divide la ciudad capital de [Santo Domingo](#) en mitades oriental y occidental. La cuenca está muy contaminada por desechos industriales y aguas residuales.

Río Camú: El principal río de la provincia [La Vega](#), inicia en la Cordillera Central y fluye hacia el Río Yuna. El Río Camú fue utilizado a principios del siglo XIX para transportar mercancías y alimentos en la región del Cibao.

Río Mao: Inicia en la Cordillera Central y fluye hacia el Río Yaque del Norte, y es compartido por las provincias [Santiago Rodríguez](#), [Santiago](#) y [Valverde](#). Además de su importancia al desarrollo agrícola de la región, es uno de los ríos más visitados por amantes de actividades acuáticas.

Río Chavón: Ubicado en la parte este de la República Dominicana, este río caudaloso ha tenido una gran historia desde tiempos coloniales. Algunas partes de este río sirvieron para el rodaje de películas como Apocalypse Now (1972), Rambo: First Blood (1985) y Jurassic Park (1993).

Río Dajabón: Forma parte de la frontera internacional entre la República Dominicana y Haití. Es también conocido como el “Río Masacre”, ya que fue el lugar de la matanza de 30 bucaneros franceses por colonizadores españoles en 1728. y el masacre genocida de la población haitiana de 1937.

C-: Orografía: Principales Montañas

-El **Pico Duarte** es el pico más alto de la República Dominicana con una altura de 3,175 metros.

Este se encuentra ubicado en la Cordillera Central del país.

-La Cordillera Central va de Noroeste al Sudeste y es la de mayor longitud. En ella se encuentran las alturas máximas de las Antillas:

1-El Pico Duarte: 3,175 metros

-2 La Pelona: 3,150 metros

-3La Rusilla: 3,029 metros

-La Cordillera Septentrional o Sierra de Montecristi se encuentra al Norte. Esta se ve desde las proximidades de la ciudad de Montecristi hasta Villa Riva. Las mayores elevaciones son:

La montaña Diego de Ocampo: 1,250 metros

- El Peñón: 1,100 metros

- El pico Murazo o Jicome: 1,020 metros

- El Mogote: 970 metros

- La montaña Isabel de Torres: 800 metros
- La Cordillera Oriental es conocida también como la Sierra del Seibo, esta se extiende desde Cotuí hasta Higüey. En esta zona se encuentran los Haitises. Al sur, tenemos la llanura oriental.
- Al Este de la cordillera Central se encuentra la Sierra de Yamasá. En esta sierra se encuentra la loma de Siete Picos o Siete Cabezas (853 metros) y la montaña Mariana Chica (802 metros).
- Desde Oviedo hasta Barahona se encuentra la Sierra de Baoruco. La montaña más alta es El Aguacate (2,100 metros).
- Entre valle de Neiba y el valle de San Juan se encuentra la Sierra de Neiba. Aquí se encuentra con 2,260 metros el Monte Neiba. Es una sierra muy seca y despoblada.
- La Sierra de Samaná es la que más a sufrido los movimientos sísmicos, las montañas de esta zona son pequeñas, sólo dos superan los 500 metros.

D-: Provincias



- Las provincias son divisiones territoriales sujetas a una autoridad político - administrativa dependiente del Gobierno Central. Cada provincia está representada en el Poder Ejecutivo por un Gobernador Civil.
- La República Dominicana tiene una superficie total de 48,511.44 Km² de los cuales la Isla Saona tiene 105.03 km², la Isla Beata: 42.10 km², la Isla Catalina: 9.18 km² y otras Islas: 3.07 km².

-La división política en República Dominicana son 31 provincias y un Distrito Nacional. Existen 110 Municipios, 50 Distritos Municipales, 785 Secciones y 9,424 Parajes.

Como Conocer y Predecir los Fenómenos Meteorológicos

-La finalidad de la meteorología es predecir el tiempo atmosférico, que puede ser a corto o largo plazo, cuyo objetivo es conocer el tiempo de un día para otro o, como mucho, con una semana de antelación.

-Tú, como Bombero, podrás reconocer el advenimiento de algunos fenómenos atmosféricos solo por la observación, lo cual es sencillo.

Las observaciones que se realizan en una estación meteorológica se pueden dividir en dos grupos:

1. Las observaciones que se apoyan en la lectura de determinados instrumentos, se basan en naturaleza cuantitativa (valor), como son la temperatura, humedad, presión, viento, etc.
2. Las observaciones que son de naturaleza Visual Cuantitativa, como son la nubosidad, precipitaciones, Fenómenos Ópticos, Etc. Estos son los que veremos.

Veamos cuales son los puntos esenciales que todo Bombero debe conocer para tener una idea de lo que puede suceder en nuestra Atmosfera y Superficie que sirva para una acción preventiva.

Veremos la Formaciones, Causas, Efectos y el Enfrentamiento de los principales fenómenos Atmosféricos divididos en:

1-Precipitaciones: (Lluvia, Frentes, Vaguadas e Inundaciones, Granizada, Sequia)

1-Precipitaciones: Lluvias

-Como Bombero, es obvio que debes tener conocimiento sobre las Lluvias, inundaciones, reconocer una Vaguada y sus efectos, una Granizada y sus peligros, una inundación con sus efectos y aun las consecuencias de una Sequía. Veamos:

-Lluvia: ¿Qué es? – El agua se evapora y sube, luego se condensa, pasando al estado líquido en forma de gotitas de agua o cristales de hielo (la cual constituyen las nubes) donde al llegar a la saturación se precipita y caen en forma de lluvia o nieve, según la temperatura.

-Clasificación de las Lluvias:

Las lluvias se clasifican de acuerdo a su origen, de la siguiente manera:

Lluvias convectivas: de poca duración, que se originan en áreas limitadas, a causa de elevadas temperaturas y gran humedad atmosférica.

Lluvias orográficas: producidas cuando el viento, luego de chocar con una montaña, se eleva y se forma la condensación.

Lluvias litorales: debidas a la diferencia de temperaturas y presiones entre el mar y la tierra.

Lluvias ciclónicas: producidas por los ciclones, frentes polares, vaguadas, ondas tropicales, y otros fenómenos atmosféricos.

-La cantidad de agua caída se mide, como ya vimos, por el Pluviómetro, en líneas por pulgadas, ***esto nos indica la magnitud de las inundaciones.***

-Frente Frio : Pueden forzar al aire caliente a ascender rápidamente, creando una poderosa convección que pueden producir grandes Tormentas de Rayos y Truenos, igualmente un **Frente Caliente** puede hacer elevar capas de aire frío, formando nubes que crean lluvias sobre grandes áreas, produciendo grandes inundaciones.

-Vaguadas e Inundaciones: Son ascensos de masas de aire cálido y húmedo a lo largo de una zona alargada de baja presión atmosférica que se ubica entre dos áreas de mayor presión (anticiclones) formadas por masas de aire mucho más frío y pesado que se introducen como una cuña y dan origen a una formación de nubes de gran desarrollo vertical y a las consiguientes lluvias. Si se prolongan producen **inundaciones**.

-Granizadas: El granizo es un hidrometeoro, constituido por partículas de agua en estado sólido (es decir congeladas, hechas hielo) que puede ser esférica, de superficie lisa o irregular. se da en las **cumulonimbus** que son gigantes nubes que llegan a tener entre 10 y 12 kilómetros de altura. El granizo, suele darse en verano, ya que el calor y la humedad favorecen la formación de las tormentas graniceras y es una gran amenaza para la agricultura y a las propiedades materiales del hombre.

-La sequía es una anomalía climatológica transitoria en la que la disponibilidad de agua se sitúa por debajo de lo habitual de un área geográfica.

La sequía es uno de los peligros naturales más devastadores que paraliza la producción de alimentos, agota los pastizales, perturba los mercados y, en los casos más extremos, causa la muerte generalizada de personas y animales. Las sequías pueden también dar lugar a los **fuegos forestales**, producidos por tormentas de rayos, por un descuido al arrojar algún material incandescente o por radiación directa de los rayos solares.

2-Tormentas: Eléctricas-Rayos Truenos-Pararrayos, Tornados, Huracanes.

-Tormentas Eléctricas:

El rayo es una poderosa descarga electrostática natural producida durante una tormenta eléctrica. La descarga eléctrica precipitada del rayo es acompañada por la emisión de luz (el relámpago). La electricidad (corriente eléctrica) que pasa a través de la atmósfera calienta y se expande rápidamente el aire, produciendo el ruido característico del trueno del relámpago.

Existen diferentes tipos de rayo, dependiendo del sentido en que viaja el rayo y del sentido de las cargas en los dos puntos y curiosamente sus colores pronostican diferentes manifestaciones.

Un rayo comienza por la acumulación de cargas negativas en la base de la nube. Esos electrones conforman una descarga guía que se dirige desde la nube hacia el suelo. Mientras tanto, en las puntas y sobresaltos del terreno (véase una casa, una montaña, un árbol, etc...) se van a acumular cargas positivas.

-Rayos difusos: Se presentan como un resplandor que ilumina el cielo. A causa de ser muy frecuentes en verano, se les denominaba relámpagos de calor.

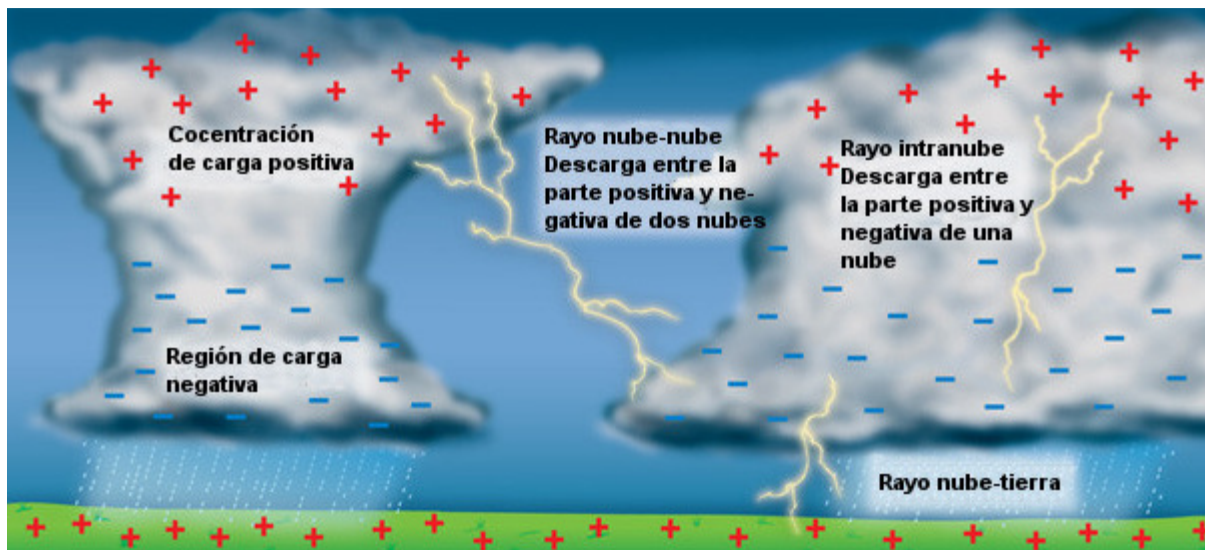
-Rayo esferoidal, rayo de bola o rosario: Se presenta en forma de esfera luminosa, llegando a alcanzar el tamaño de una pelota de fútbol.

También existen otros tipos de rayos (aunque menos frecuentes):

– **Nube a cielo o "duendes":** Que son descargas hacia la atmósfera, más arriba de las nubes

– **Intranubes:** Es decir dentro de una misma nube. Aparecen como relámpagos con algunos truenos.

– **Internubes:** De una nube a otra, con grandes truenos.



RAYO DE NUBE A TIERRA

Algunos rayos presentan características particulares; los científicos y el público en general han dado nombres a estos diferentes tipos de rayos. El rayo que se observa más comúnmente es el rayo *streak*. Esto no es más que el trazo de retorno, la parte visible del trazo del rayo.

Es el más conocido y el segundo tipo más común. De todos los tipos de rayos, este representa la mayor amenaza para la vida y la propiedad, puesto que impacta contra la tierra. El rayo nube a tierra es una descarga entre una nube cumulonimbus y la tierra. Comienza con un trazo inicial que se mueve desde la nube hacia abajo.

OJO: Cuando estos rayos son de color blanco brillante, son los que ocasionan los fuegos forestales, por lo que es de suma importancia tener eso en cuenta.

RAYO PERLA

El Rayo perla es un tipo de rayo de nube a tierra que parece romper en una cadena de secciones cortas, brillantes, que duran más que una descarga habitual. **Pueden causar Fuegos forestales..**

RAYO STACCATO

Rayo *Staccato* es un rayo de nube a tierra, con un trazo de corta duración que aparece como un único flash muy brillante y a menudo tiene ramificaciones considerables.

RAYO TIERRA A NUBE

El rayo tierra a nube es una descarga entre la tierra y una nube cumulonimbus, que es iniciado por un trazo inicial ascendente, es mucho más raro que el rayo nube a tierra. Este tipo de rayo se forma cuando iones cargados negativamente, se elevan desde el suelo y se encuentran con iones cargados positivamente en una nube cumulonimbus. Entonces el rayo vuelve a tierra como trazo.

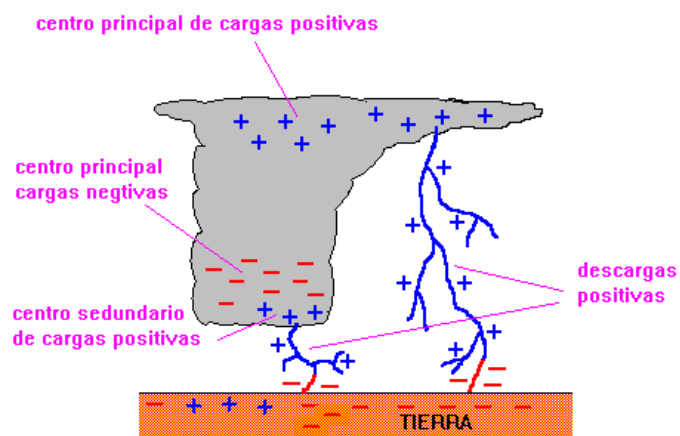
RAYO NUBE A NUBE

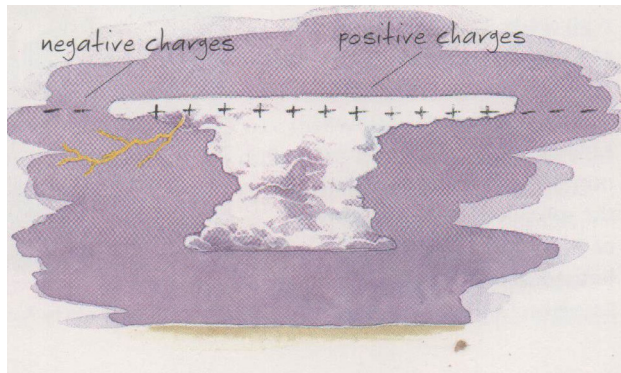
Este tipo de rayos pueden producirse entre las zonas de nube que no estén en contacto con el suelo. Cuando ocurre entre dos nubes separadas; es llamado *rayo inter-nube* y cuando se produce entre zonas de diferente potencial eléctrico, dentro de una sola nube, se denomina *rayo intra-nube*. El rayo Intra-nube es el tipo que ocurre con más frecuencia.

RAYO NUBE a AIRE

Se produce cuando las partículas de iones negativos circunvalan el aire que rodea las nubes cargadas negativamente y de ahí donde se producen las descargas.

DESCARGAS POSITIVAS EN UNA NUBE CONVECTIVA





-PARARRAYOS: ¿Que son y que hacen?

- La prevención. Es una responsabilidad de todos, la necesidad de una protección eficaz del rayo que es evidente en muchas actividades humanas. Quien se tiene que proteger somos nosotros, no tenemos que excitar ni atraer la descarga brutal del rayo. Tenemos que transferir la carga eléctrica atmosférica pacíficamente, antes de que el rayo se forme y evitar, así, su caída o impacto directo.

Nuestra obligación, como Bomberos, es conocer e informar de algunos temas relevantes del fenómeno rayo y sistemas de protección (Pararrayos). Es conveniente analizar la problemática actual y las necesidades reales de protección del rayo que necesitamos cada uno de nosotros según la tipología de cada instalación. Benjamín Franklin en 1737, inventó el Pararrayos.

Conclusiones

Las nuevas tecnologías de protección del rayo se convierten en una necesidad evidente para la protección de las personas, animales e instalaciones: comunicación, audiovisual, maquinaria etc. Los sectores más afectados por el fenómeno rayo, tienen a su alcance las soluciones definitivas. Las nuevas tecnologías para el diseño de Sistema de protección más eficaz del rayo, cumple con el objetivo para los que han sido diseñadas: proteger del impacto del rayo evitando su caída en la zona de protección.

ADVERTENCIA BAJO UNA TORMENTA DE RAYOS:

- 1-No operar Teléfonos Celulares, ni de escritorios, Radios, Computadoras
- 2-No tocar ningún tipo de Metal. Alejarse de áreas metalizadas.
- 3- No estar bajo árboles aislados y permanecer lejos de áreas forestales

-Los mejores lugares de Protección: A- Vehículos, están aislados por las llantas B-Aviones, no tienen contacto a tierra. C- Bajo protección de Pararrayos.

ADVERTENCIA: LOS COLORES DE LOS RAYOS

-El color visual de los rayos nos pueden indicar el contenido de su derredor.

1-ROJO: Nos indica que existe la posibilidad de lluvias.

2-AZUL: La posibilidad de caer Granizos.

3-AMARILLO: La posibilidad de Polvo en el ambiente

4-BLANCO: OJO: Indica baja humedad y peligro de rayos secos que producen ***Fuegos Forestales.***

-**Tornados:** Son ciclones de pequeñas dimensiones, pero muy destructivos. Tienen un recorrido corto y de poca duración.

Se deben al rápido ascenso de una columna de aire caliente, en medio de una baja presión. En nuestro país se producen en zonas secas como Azua y la zona noroeste.

-**Huracanes (Ciclones):** Un ciclón está constituido por vientos que se mueven circularmente en torno a un área de baja presión. Un ciclón es, pues, un remolino de grandes dimensiones.

Clasificación:

1-Perturbación tropical

Es la más ligera de fenómenos meteorológicos y lleva consigo vientos máximos de 25 km / h con lluvias.

2-Depresión tropical

Lluvias con vientos de 35 a 64 km / h.

3-Tormenta tropical

Lluvias con vientos de 65 a 118 km / h

4-Huracán

Originado por vientos que se desplazan a velocidades altas que van de 118 kms por hora o más, lo que ocasiona que el nivel del mar se incremente originando

olas gigantescas que se desplazan tierra adentro arrastrando todo lo

que a su paso encuentran. El centro del Huracán u Ojo del Huracán tiene un diámetro entre 100-500 km. Durante la primera fase los vientos soplan en sentido opuesto a las manecillas del reloj. Existe un período de calma y silencio al paso del Huracán, pero una vez finalizado tal, los vientos comenzarán a soplar con más fuerza y en sentido opuesto. Los huracanes desde que inician como tormenta tropical adquieren un nombre que es proporcionado en orden alfabético por la oficina Meteorológica de Miami (Weather Bureau Tel. 305-666 4612).

CLASIFICACION DE UN HURACAN

CATEGORIA 1

: Vientos 119-152 km/h o 74-95 mph Olas de 1 - 1 ½ m arriba de lo normal

CATEGORIA 2

: Vientos 154-177 km/h o 96-110 mph Olas de 1 ½ m-2 ½ m

CATEGORIA 3

: Vientos 178-209 km/h o 111-130 mph Olas de 2 ½ m-3 ½ m arriba de lo normal

CATEGORIA 4

: Vientos 210-249 km/h o 131-155 mph Olas de 5 ½ m arriba de lo normal

CATEGORIA 5

: Vientos de más 250 km/h Olas de 12 m arriba de lo normal

El Bombero debe estar preparado para actuar ante este fenómeno destructor.- **¿Qué hacer antes, durante y después de un huracán?**

Los huracanes son tormentas intensas que ocasionan inundaciones, marejadas y vientos intensos que pueden poner en riesgo la vida y los bienes de la población. Estar prevenidos, es la mejor preparación ante la llegada de un fenómeno de esta naturaleza.

Recuerda que en temporada de lluvias y huracanes es necesario extremar precauciones:

- **Al conducir** hay que moderar la velocidad en carreteras y caminos rurales, vados y puentes ante la posibilidad de escurrimientos de lodo, crecidas de cuerpos de agua y si es necesario, busca rutas alternas. Evita cruzar vados, ríos y cuerpos de agua que se encuentren crecidos.
- **Es importante tomar precauciones** ante posibles deslaves, desprendimientos de rocas, o derrumbes en zonas serranas, inundaciones, crecientes en ríos de respuesta rápida, así como observar el nivel en los ríos de respuesta lenta y las presas de la región.

- **Toma precauciones por vientos fuertes**, sobre todo si te encuentras cerca de construcciones de material que pueda desprenderse o caer, así como posibles afectaciones en espectaculares y cableado eléctrico.

-Algunas recomendaciones para saber cómo actuar antes, durante y después de un huracán. Toma nota y comparte con todos.

Antes:

1. Infórmate en los medios de comunicación.
2. No salgas de casa si no es necesario. Busca refugio en los albergues de tu comunidad en caso de necesitarlo.
3. Sella ventanas y puertas con cinta adhesiva para evitar riesgos por los vientos.
4. Ten a la mano tus documentos personales más importantes. Colócalos en una bolsa y sállala.
5. Ten a la mano artículos de emergencia como ropa abrigadora o impermeables.
6. Cubre con plástico objetos que puedan dañarse con el agua.
7. Limpia desagües, canales y coladeras para evitar acumulación de agua.

Durante:

1. Conserva la calma.
2. Ten a la mano un radio portátil. Recuerda que los servicios de energía y comunicaciones como internet o teléfono pueden verse afectados.
3. Desenchufa los aparatos y la energía eléctrica de tu hogar.
4. Cierra las llaves de paso del agua y el gas.
5. Aléjate de puertas y ventanas.
6. Ten contigo una lámpara que funcione a base de pilas.
7. Vigila en todo momento el nivel del agua cercana a tu casa.
8. No salgas hasta que las autoridades locales lo indiquen.

Después:

1. Sigue las instrucciones de las autoridades y reporta daños o heridos.
2. Permanece en casa si esta no sufrió daños. Si hay un albergue en tu comunidad, acude a él.
3. Bebe agua embotellada o hervida.
4. Colabora en labores de limpieza en tu comunidad como desalojo de agua estancada.
5. Mantén desconectados los servicios de luz, agua y gas hasta que no haya peligro.
6. No hagas caso a rumores y atiende solo las indicaciones de las autoridades.
7. Usa el teléfono solo para emergencias para evitar saturar las líneas. Usar Celular
8. Solicita ayuda a las autoridades en caso de ser necesario.

3-Organismos de Emergencias Gubernamentales y Civiles:

Centro de Operaciones de Emergencias (COE)

www.defensacivil.gov.do

Organismo de coordinación para la preparación y respuesta en caso de desastres.

Defensa Civil Dominicana

<http://www.defensacivil.gov.do/>

Representa la ejecución de todas las funciones de emergencias para salvaguardar la vida y la propiedad de los habitantes de la República Dominicana, para proteger la vida económica de la población y para reducir al mínimo y reparar los perjuicios y daños que resulten de todo tipo de desastre.

Policía Nacional

<http://www.policianacional.gov.do/>

Satisface las necesidades de seguridad y tranquilidad pública, mediante un efectivo servicio basado en la prevención, investigación, aprehensión de los violadores de la ley y control de las acciones que alteren el orden, generando una cultura de solidaridad que permita a los dominicanos vivir en paz.

Oficina Nacional de Meteorología. Av. Juan Moliné #1, Los Mameyes, Sto. Dgo. Este, Rep. Dom. Tel.:(809)788-1122. Sin Cargos:(809)200-8585. **El informe del Tiempo.**

Cruz Roja Dominicana: Calle Juan Henríquez Dunant, Santo Domingo 10203. La Cruz Roja Dominicana es una institución que brinda servicios humanitarios las 24 horas del día, haciéndola merecedora del espacio desde el 15 de agosto de 1927: Tel. (809)334-4545

Cuerpo de Bomberos: Para las emergencias, Incendios, Etc.

4-Fenomenos de Efectos Ópticos [Arcoíris, Coronas, Halos, Auroras]

a-Arcoíris: -¿Qué nos Indica?

Un arcoíris **es un arco multicolor causado por un fenómeno óptico** que, a través de la refracción de la luz solar sobre gotas de agua suspendidas en el aire, forma un espectro con diferentes colores. Por esto, el arcoíris aparece, por lo general, después de la lluvia, y muchas veces indica la parada de la lluvia.

Los colores del arcoíris **son siete: rojo, naranja, amarillo, verde, azul, índigo y violeta**, presentando tres colores primarios, dos secundarios y dos terciarios.

El efecto del arcoíris puede ser observado siempre que existan gotas de agua en el aire, y sobre todo cuando la luz del sol incide por encima de la posición del observador.

b-Coronas: ¿Qué nos Indica?

-Es similar a un Halo, pero con más colores brillantes y está formado por gotas de agua, las cuales producen la difracción de la luz

c-Halos: ¿Qué nos Indica?

-Es un anillo que puede aparecer alrededor del sol, y algunas veces alrededor de la luna.

Este halo está formado por cristales de hielo, los cuales reflejan la luz roja y anaranjada y absorben parte de los rayos oscureciendo un poco el derredor y la descomposición de colores a su alrededor.

OJO: Se forman tanto por el sol como de la luna, en los Altostratus e indican **Buen Tiempo**.

OJO: Estos se forman generalmente en las nubes Cirrus y nos indica que un **Sistema Frontal** se está acercando, pero que casi siempre es inactivo, o sea no producirá lluvias.

En áreas frías, estos cristales de hielo pueden caer como nieve espesa.



Nubes cirroestratos forman el Halo, por los cristales de hielo

d-Las Auroras: ¿Qué nos Indican?

-Aunque estos fenómenos solo se producen en las cercanías de los polos, ellas nos indican cómo anda las magnitudes de las tormentas solares, las cuales afectan las comunicaciones de radios, satélites, Etc.

5-Tormentas Solares [Causas y Efectos]

¿Qué es una tormenta solar o tormenta geomagnética y cómo puede afectarnos?

Según definiciones de la **Aeronáutica Nacional** y **Administración Espacial**, **National Aeronautics and Space Administration**, por sus siglas en inglés, **NASA**, se dice que:

- **Llamarada Solar.** Es una rápida liberación de energía de una región específica en el Sol en la forma de radiación electromagnética, partículas energéticas y movimientos de masa.
- **Radiación Electromagnética.** Es una radiación que viaja por el espacio a la velocidad de la luz y se propaga por la interacción de campos eléctricos y magnéticos oscilantes.

Las áreas en el hemisferio Norte son las más susceptibles de verse afectadas dada su cercanía al [Polo Norte](#), el cual tiende a atraer gran parte de la energía que llega a la tierra. De hecho las llamaradas solares causan espectaculares auroras boreales.

Principales efectos y consecuencias de las tormentas solares

Entre los principales **efectos** y **problemas** que pueden causar las llamaradas y tormentas solares se encuentran:

- **1. Alteración de la órbita de satélites:** Las capas superiores de la atmósfera se expanden como consecuencia de su ionización lo cual puede interferir con la órbita de satélites de "baja" altura.
- **2. Comportamiento errático de equipo electrónico en satélites:** Cargas eléctricas pueden acumularse en la superficie de los satélites, provocando falsas señales e iniciando [procedimientos](#) correctivos innecesarios. De hecho, esto ya ocurrió con un satélite cuyos [motores](#) de impulso comenzaron a activarse, sacándolo de curso.
- **3. Mala comunicación con satélites:** Aún en el caso de los satélites militares y otros equipos más modernos, diseñados para resistir grandes cantidades de radiación y que no se verían dañados por la misma, su transmisión de información a la tierra puede verse afectada en los momentos en que una llamarada o tormenta solar afecte a la Tierra. El uso de modernos componentes cada vez más pequeños hace algunos satélites más susceptibles a la radiación.
- **4. Servicios de voz, data y video degradados o interrumpidos:** Los cada vez más comunes servicios que usan satélites para enviar transmitir datos, voz y video y comunicar sistemas y personas alrededor del globo podrán verse degradados e incluso suspendidos por tormentas y llamaradas solares.
- **5. Peligro para astronautas y sus instrumentos:** Las partículas energéticas aceleradas de las llamaradas solares pueden resultar dañinas para cosmonautas y los instrumentos electrónicos en uso en el espacio, aunque en general estos se encuentran a salvo dentro de sus naves o estaciones espaciales.

- **6. Interrupciones del fluido eléctrico en grandes áreas:** Los pulsos electromagnéticos pueden sobrecargar los sistemas de energía eléctrica y provocar interrupciones, en particular en grandes sistemas compuestos por la interconexión de múltiples redes de distribución.
- **7. Interrupción del servicio GPS:** Es cada vez mayor en gran parte de las actividades de navegación, exploración y transporte, tanto a nivel civil como militar y en tierra, aire y mar, el uso del Sistema de Posicionamiento Global o GPS para identificar y monitorear automáticamente la posición de un navío, persona o móvil en cualquier punto del globo.
- **8. Problemas con radares:** Los radares en tierra podrán ver afectado su funcionamiento, debido al "ruido" provocado por las tormentas, dejando sus informaciones carentes de valor o incluso con datos errados.
- **9. Interrupción de señales de radio:** Señales de radio de larga distancia pueden interrumpirse como consecuencia de cambios en la ionosfera terrestre.
- **10. Dificultades con la televisión por cable y vía satélite:** Los problemas arriba mencionados pueden afectar también los satélites de transmisión televisiva, resultando en problemas en la difusión de la programación.
- **11. Problemas con teléfonos celulares y radios portátiles:** Que usan la ionosfera para enviar señales de radio, así como aquellos que dependen de satélites para su comunicación.

6-Las Mareas [Causas y Efectos]

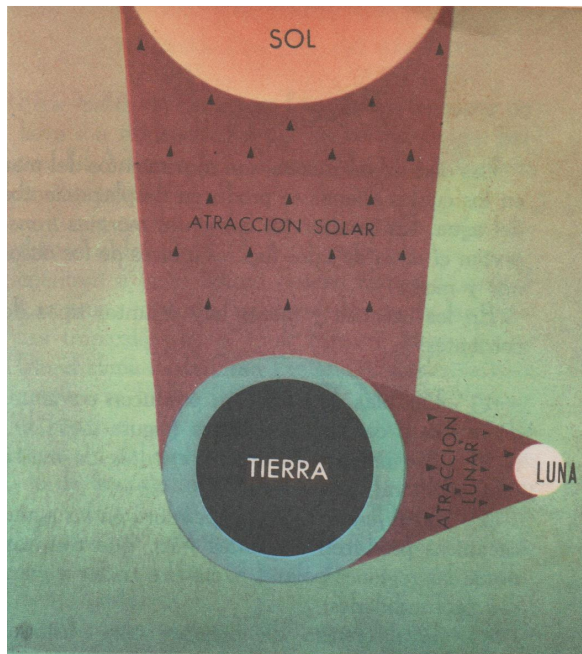
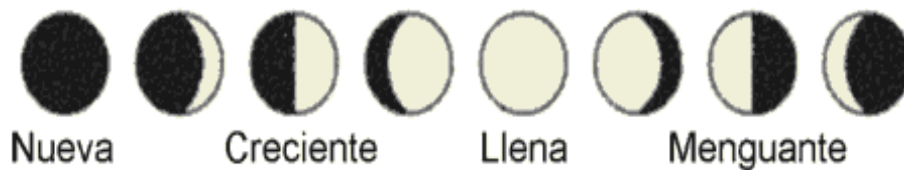


FIG. 246. LAS MAREAS MUERTAS ocurren durante las cuadraturas, o sea, en los cuartos creciente y menguante, cuando la atracción solar neutraliza en parte la atracción de la luna sobre las aguas oceánicas.

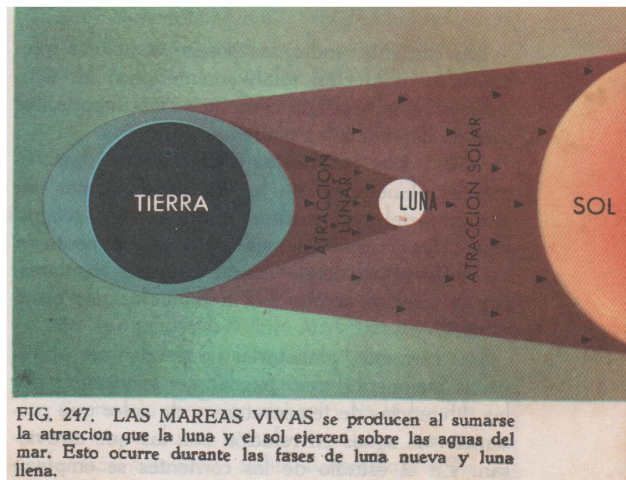


FIG. 247. LAS MAREAS VIVAS se producen al sumarse la atracción que la luna y el sol ejercen sobre las aguas del mar. Esto ocurre durante las fases de luna nueva y luna llena.

- **Mareas vivas o sicigia**

Durante las fases de **luna llena y luna nueva**, la Luna y el Sol están alineados y sus efectos se suman, se trata de las **mareas vivas**. Ley de **Newton** de la Atracción Universal: **La Gravedad**.

Existe un comprobado **aumento en la actividad** de los peces cuando se producen mareas vivas, sobre todo si estas coinciden con el amanecer o el ocaso, siendo éstos los días más propicios para la pesca.

- **Mareas muertas o de cuadratura**

Durante las fases de **cuarto creciente y cuarto menguante**, por el contrario, los efectos se restan, obteniéndose mareas de menor amplitud (coeficiente de mareas más bajo), denominadas **mareas muertas**.

-OJO: En las Mareas Bajas, el movimiento en los fondos marinos suele ser menor y normalmente resultan días menos propicios para la pesca que los días con mareas vivas.

-OJO: Las embarcaciones deben tomar en cuenta el fenómeno de las Mareas para sus salidas y entradas a Puerto, pues así pueden prevenir el deterioro o destrucción de los barcos o veleros.

-En lugares como Nagua, las mareas pueden producir inundaciones.

NOTA: En Europa están utilizando las Mareas para la producción de energía eléctrica.

7-Fenómenos en la Atmósfera Nocturna: Las Estrellas y Guía de Fenómenos

a-El Cielo Nocturno: Las Estrellas, Constelaciones, Planetas, La Luna, Exhalaciones, Satélites, Meteoritos, Cometas, Etc.

-LAS ESTRELLAS

Las estrellas son masas de gases, principalmente hidrógeno y helio, que emiten luz. Se encuentran a temperaturas muy elevadas. En su interior hay reacciones nucleares.

El Sol es una estrella que tenemos muy, muy cerca. Vemos las demás estrellas como puntos luminosos muy pequeños, y sólo de noche, porque están a enormes distancias de nosotros.

Parecen estar fijas, manteniendo siempre la misma posición relativa en los cielos, año tras año. Pero no es así; en realidad, todas esas estrellas están en rápido movimiento, aunque a distancias tan grandes que sus cambios de posición se perciben sólo a través de los siglos.

El número de estrellas observables a simple vista desde la Tierra se ha calculado en unas 8.000, la mitad en cada hemisferio. Durante la noche no se pueden ver más de 2.000 al mismo tiempo, el resto quedan ocultas por la neblina atmosférica, sobre todo cerca del horizonte, y la pálida luz del cielo.

Los astrónomos han calculado que el número de estrellas de la Vía Láctea, la galaxia a la que pertenece el Sol, asciende a cientos de miles de millones.

Como nuestro Sol, una estrella típica tiene una superficie visible llamada fotosfera, una atmósfera llena de gases calientes y, por encima de ellas, una corona más difusa y una corriente de partículas denominada viento estelar. Las áreas más frías de la fotosfera, que en [el Sol](#) se llaman manchas solares, probablemente se encuentren en otras estrellas comunes.

Las estrellas se componen sobre todo de hidrógeno y helio, con cantidad variable de elementos más pesados.

La estrella más cercana al Sistema Solar es Alfa Centauro

Las estrellas individuales visibles en el cielo son las que están más cerca del Sistema Solar en [la Vía Láctea](#), nuestra galaxia. La más cercana es Proxima Centauri, uno de los componentes de la estrella triple Alpha Centauri, que está a unos 40 billones de kilómetros de la Tierra. La vía láctea es esa mancha blanca en el cielo.

-Las fases de la Luna

*Las **fases de la Luna** son las diferentes iluminaciones que presenta nuestro satélite en el curso de una lunación o ciclo lunar, o sea en su movimiento alrededor de la Tierra.*

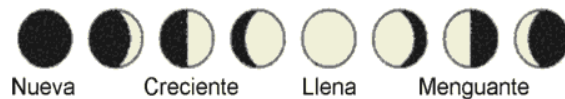
Según la ubicación de la Luna, la Tierra y el Sol, se ve iluminada una mayor o menor porción de la cara visible de la Luna. A pesar de que el tamaño de la zona iluminada

varia de forma continua, la Luna aparente se ha clasificado durante toda la historia en cuatro etapas o **fases lunares**:

•» La **Luna Nueva** o novilunio ocurre cuando la Luna está entre la Tierra y el Sol y, por lo tanto, no la vemos. Está ahí, pero la cara que nos muestra no recibe luz del Sol en esta fase lunar.



•» En el **Cuarto Creciente**, la Luna, la Tierra y el Sol forman un ángulo recto, por lo que se puede observar en el cielo la mitad de la Luna en su período de crecimiento. La zona iluminada queda a la derecha en el hemisferio norte y parece una **D** mayúscula; en el hemisferio sur la zona iluminada queda a la izquierda y parece una C o una D invertida.



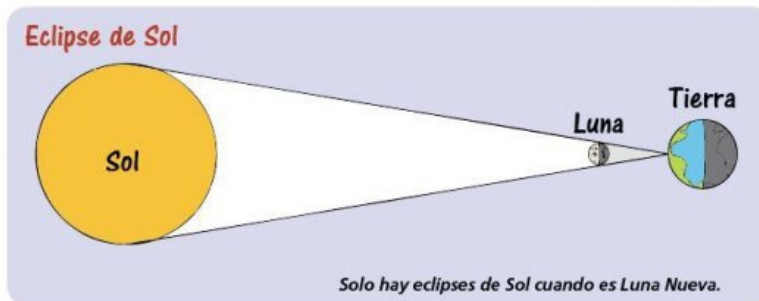
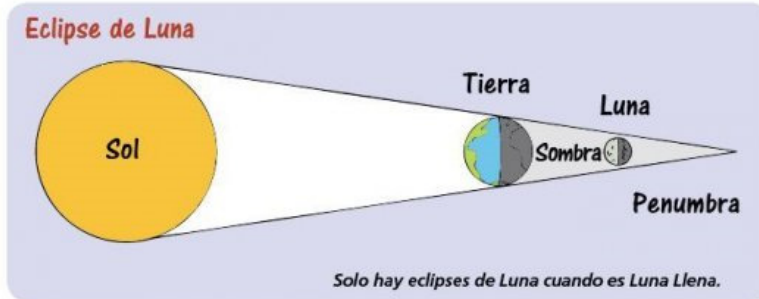
•» La **Luna Llena** o plenilunio ocurre cuando la Tierra se ubica entre el Sol y la Luna; esta recibe los rayos solares en su cara visible, por lo tanto, se ve un círculo completo. En esta fase la Luna alcanza su **cenit** a medianoche.



•» Finalmente, en el **Cuarto Menguante** los tres cuerpos vuelven a formar ángulo recto, por lo que se puede observar en el cielo la otra mitad de la cara lunar: iluminada

la zona izquierda en el hemisferio norte (una C o una D invertida) y la zona derecha en el sur (una D en posición normal).

-LOS ECLIPSES



El Eclipse de Sol consiste en el oscurecimiento total o parcial del Sol por el paso de la Luna entre el Sol y la Tierra. Un eclipse de Sol solo es visible en una estrecha franja de la superficie de la Tierra. Cuando la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra, proyecta sombra en una determinada parte de la superficie terrestre, y un determinado punto de la Tierra puede quedar en la sombra o en la penumbra.

El Eclipse de Luna ocurre cuando la Tierra se interpone entre el Sol y la Luna, oscureciendo a esta última. La Luna entra en la zona de sombra de la Tierra. Esto solo puede ocurrir en luna llena. Para que el eclipse ocurra, la Tierra, el Sol y la Luna, deben estar exactamente alineados o muy cerca de estarlo, de tal modo que la Tierra bloquee los rayos solares que llegan a la Luna. La Eclíptica, línea imaginaria donde ocurren los Eclipses.

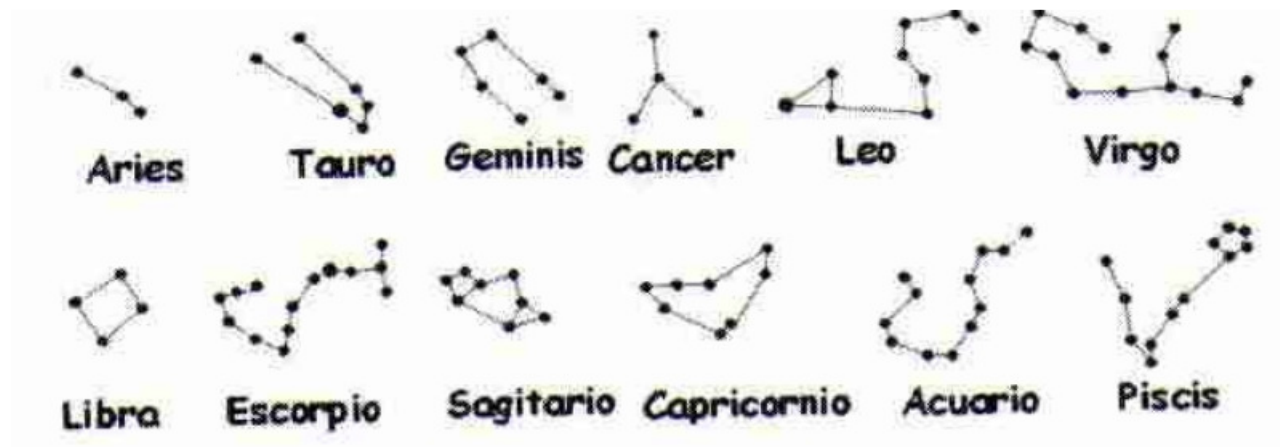
-LAS CONSTELACIONES

¿Qué son las constelaciones?

Una constelación es un grupo de estrellas que toma una forma imaginaria en el cielo nocturno. Son usualmente nombradas en honor a caracteres mitológicos, gente, animales y objetos. En diferentes partes del mundo, la gente ha inventado diferentes formas para los mismos grupos de estrellas brillantes. Esto es como un juego de conectar puntitos en una hoja de papel. En el pasado, la creación de imágenes

imaginarias de las estrellas fue útil para la navegación en la noche y para seguir el curso de las estaciones.

Se tienen las del Hemisferio Norte y Hemisferio sur y las Constelaciones del Zodiaco, por donde imaginariamente cruzan los planetas, la luna y el Sol y son doce:



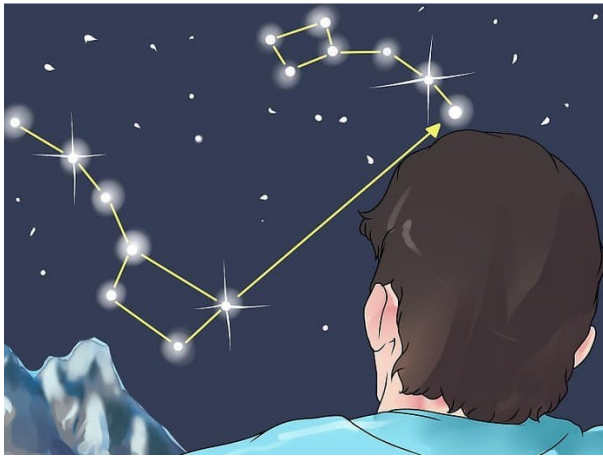
-Las estrellas se unen por puntos formando animales y personas. Las constelaciones del Zodiaco son doce y ellas nos indican las posiciones virtuales de los planetas, meteoritos, cometas, la luna, satélites artificiales, Etc.

-La **Astrología**: Es el estudio de la posición y los movimientos de los astros y su influencia en las personas y los acontecimientos del mundo. El **horóscopo**, es una carta según los cuales pueden predecirse las personalidades y la historia de vida de una persona al conocer la posición de los astros en el momento del nacimiento.

Hemisferio Norte

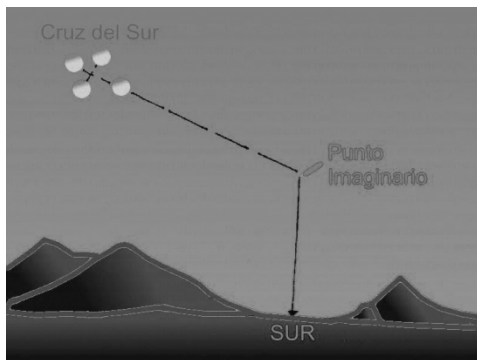


-Como Orientamos en la Noche por las Estrellas: Estrella Polar y las Osas



La Osa Mayor nos señala a la Estrella Polar (Norte)

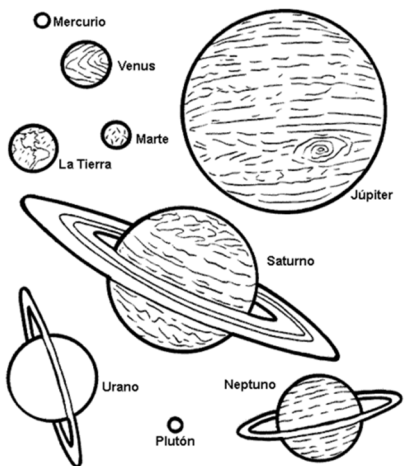
La Cruz del Sur



Nos indica la orientación Sur

-LOS PLANETAS

El [Sistema Solar](#) está formado por un [Sol](#) y 9 planetas que giran alrededor de él, en caminos que se llaman "órbitas". Además, los planetas también giran sobre sí mismos y algunos tienen unos objetos rocosos que orbitan alrededor de ellos, y son sus satélites o lunas. El satélite de la Tierra es la luna, como ya sabes.



Los **8 planetas del Sistema Solar** son muy diferentes entre sí. Aunque la Tierra es un lugar maravilloso, los demás no se quedan atrás, pues los científicos han descubierto cosas sorprendentes sobre ellos.

Mercurio

Es el primer planeta pues está más cerca del Sol. Como Plutón ya no es un planeta, se convirtió en el más pequeño de todo el Sistema Solar. Tarda 88 días en dar una vuelta completa alrededor del Sol.

Venus

El segundo planeta más cercano al Sol, pero **el más caliente** ya que los gases de su atmósfera casi no dejan escapar el calor. Es más pequeño que la Tierra, y tarda unos 225 días en terminar una órbita alrededor del “astro rey”. A diferencia de los demás planetas, gira hacia atrás, o en dirección contraria a la usual.

Tierra

Es el tercer planeta en orden de cercanía al Sol, y tú lo conoces. **Hasta ahora, es el único que tiene seres vivos**, océanos de agua, mucho oxígeno e infinidad de maravillas naturales. Se formó poco después de que comenzó a formarse el Sol, hace unos 4.5 miles de millones de años.

Marte

Algunas personas lo llaman “**planeta rojo**”, porque su superficie tiene óxido de hierro, un material de color rojizo. Al igual que los tres planetas anteriores, su suelo es de roca sólida. Actualmente, los científicos se han interesado en Marte porque creen que pudo o podría albergar vida, incluso esperan que en años futuros algunas personas vayan a vivir ahí.

Júpiter

Un cinturón de asteroides separa a Marte de Júpiter, que es el planeta más grande del Sistema Solar. Es una enorme bola de gas y tiene más satélites que ningún otro planeta. **La Gran Mancha Roja**, una tormenta que parece un remolino, es incluso más grande que la Tierra.

Saturno

Otra bola de gas, pero mejor conocida por tener un impresionante **conjunto de anillos** compuestos por millones de pedacitos de hielo. Es el sexto más cercano al Sol, y está a una distancia de 1.4 miles de millones de kilómetros de distancia de él.

Urano

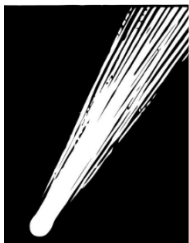
Tiene unos anillos delgados, pero no son tan visibles como los de Saturno. Es un planeta casi **el doble de grande de Neptuno** y se ve de color azul porque tiene un gas llamado metano. No gira sobre sí mismo como los demás: en vez de hacerlo de forma similar a la de la Tierra, lo hace de costado.

Neptuno

El gaseoso más pequeño y el más lejano del Sol. Por lo tanto, **un planeta helado**. Tiene vientos sumamente fuertes y tarda 165 años en completar su órbita. Apenas en 2011 terminó su recorrido alrededor del Sol desde que fue descubierto en 1846.

PLUTON. Muy pequeño, que algunas veces no se le considera un planeta

Cometas:



Los **cometas** son los cuerpos celestes constituidos por [hielo](#), polvo y [rocas](#) que orbitan alrededor del [Sol](#) siguiendo diferentes trayectorias [elípticas](#), [parabólicas](#) o [hiperbólicas](#). Los cometas, junto con los [asteroides](#), [planetas](#) y [satélites](#), forman parte del [sistema solar](#). La mayoría de estos cuerpos celestes describen órbitas elípticas de gran excentricidad, lo que produce su acercamiento al [Sol](#) con un período considerable.

*El cometa **Wirtanen** será visible el 12 de diciembre de este año, en la constelación de Tauro, con una magnitud de 3.0 y se acerca cada 5 años y medio.*

Como distinguir un Planeta de una Estrella en la noche:

-Los Planetas no tintinean. Solo son visibles: Marte de color Rojo antes del anochecer. Venus (el Más Brillante) en los amaneceres y en el anochecer. Júpiter el segundo más brillante, se puede ver toda la noche, al igual que Saturno y Urano.

-Las Exhalaciones no tintinean, y aparecen moviéndose muy rápido. Son restos de polvo y roca de los Cometas.

-Los Meteoritos, son piedras de residuos de Cometas que penetran en nuestra atmosfera y al entrar se desintegran dejando una estela de fuego.

-También podemos ver, sin tintineo, una luz, similar a un planeta pero moviéndose ligeramente entre la estrellas. Son Satélites artificiales que brillan por refracción de la Luz Solar.

-El Telescopio se utiliza para la observación de los Astros y Planetas.

-REFERENCIAS:

1-Libro:

La Tierra y sus Recursos, Por Levi Marrero, 1980.

Publicaciones Culturales.

2-Internet:

<https://www.aulafacil.com/cursos/medio-ambiente/el-tiempo-meteorologico-t5581>

Cursos de Meteorología en YOUTUBE

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLPkLpyTIOoFR06VJ8Crmskfoy712qCAw9>

<https://meteoglosario.aemet.es/index.php?pag=termino&ter=616>

DOS HORAS DE PRÁCTICAS

1-UNA HORA EN EL DIA (Cerca del Crepúsculo)

-Aquí observaremos las Nubes, clasificaciones, predicciones, la posición del Sol, de la Luna, Fases, orientación, Preguntas, Etc.

2-UNA HORA EN LA NOCHE (Noche Clara cerca de las 8:00PM)

-Observaciones del Cielo: Las Estrellas, Constelaciones, La Luna, Fases, Los Planetas, Exhalaciones, Satélites, Orientación en la noche a través de las estrellas, La Vía Láctea, El Zodíaco, La Eclíptica, Etc.

-Uso del Planisferio Estelario, para la búsqueda de Constelaciones. Preguntas

-Uso del Telescopio para la observación de la Luna y Los Planetas (Si es posible).

NOTA: Cualquier error gramatical, de interpretación, sugerencia o crítica, será altamente apreciado.

A P E N D I C E

I-LA ATMOSFERA

En nuestro planeta podemos sobrevivir gracias a una capa de distinta composición de gases que envuelve a toda la Tierra. Dicha capa permanece en la Tierra gracias a la gravedad. **Se trata de la atmósfera terrestre** y es difícil determinar exactamente su espesor, puesto que los gases que la componen se van haciendo menos densos con la altura, hasta prácticamente desaparecer a unos pocos cientos de kilómetros de la superficie.

La atmósfera cumple diversas funciones para la vida en el planeta y si no fuera por ella no podríamos tener la vida tal y como la conocemos. ¿Quieres saber todo sobre la atmósfera?

Composición de la atmósfera

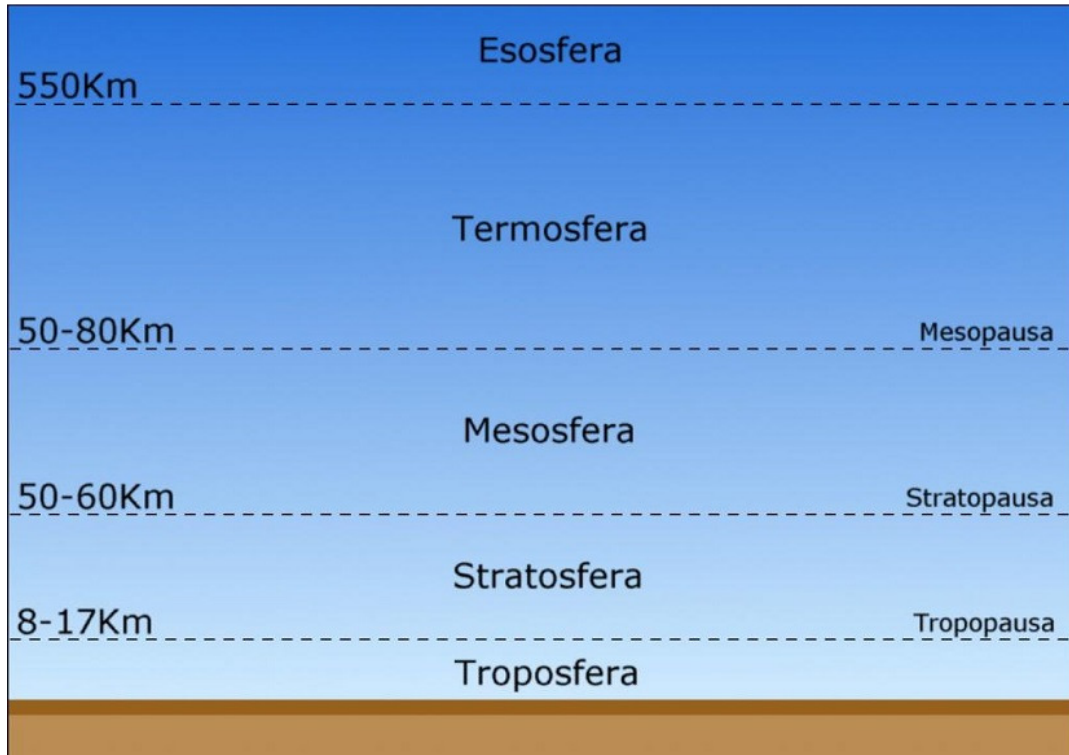
La atmósfera está formada por una mezcla de gases, la mayor parte de los cuales se concentra en la denominada homósfera, que se extiende desde el suelo hasta los 80-100 kilómetros de altura. De hecho esta capa contiene el 99,9% de la masa total de la atmósfera.

Entre los gases que componen la atmósfera, **hay que destacar el Nitrógeno (N₂), el Oxígeno (O₂), el Argón (Ar), el Dióxido de Carbono (CO₂) y el vapor de agua**. Es importante saber que la concentración de estos gases varía con la altura, siendo especialmente acusadas las variaciones del vapor de agua, que se concentra sobre todo en las capas próximas a la superficie.

La presencia de los gases que componen el aire es esencial para el desarrollo de la vida sobre la Tierra. Por un lado, el O₂ y el CO₂ permiten la realización de las funciones vitales de animales y plantas, y por otro, la presencia del vapor de agua y del CO₂, permiten que las temperaturas sobre la Tierra sean las adecuadas para la existencia de la vida. El vapor de agua y el CO₂, junto con otros gases menos abundantes como el metano o el ozono, **son los llamados gases de efecto invernadero**. La radiación solar puede atravesar sin dificultad estos gases, pero la radiación emitida por la Tierra (tras calentarse con la energía solar) es absorbida en parte por ellos, sin poder escapar al espacio en su totalidad. Gracias a la existencia de este efecto invernadero es por lo que podemos vivir con una temperatura estable. De no ser por la presencia de estos gases que retienen calor y que generan este efecto, **las temperaturas medias terrestres estarían por debajo de los -15 grados**. Imaginaos a esas temperaturas casi todo el año, sería imposible la vida en la Tierra tal y cómo la conocemos.

En la atmósfera, la densidad, composición y temperatura del aire va variando con la altura.

Capas de la atmósfera



La atmósfera se divide en varias capas atendiendo a su composición, densidad y temperatura. Aquí dejo un breve resumen de [las capas de la atmósfera](#).

Troposfera: Es la capa más baja, en la que se desarrolla la vida y la mayoría de los fenómenos meteorológicos. Se extiende hasta una altura aproximada de 10 km en los polos y 18 km en el ecuador. En la troposfera la temperatura disminuye paulatinamente con la altura hasta alcanzar los -70°C . Su límite superior es la tropopausa.

Estratosfera: En esta capa, la temperatura se incrementa hasta alcanzar aproximadamente los -10°C a unos 50 km de altitud. Es en esta capa donde se localiza la máxima concentración de ozono, "capa de ozono", gas que al absorber parte de la radiación ultravioleta e infrarroja del Sol posibilita la existencia de condiciones adecuadas para la vida en la superficie de la Tierra. El tope de esta capa se denomina estratopausa.

Mesosfera: En ella, la temperatura vuelve a disminuir con la altura hasta los -140°C . Llega a una altitud de 80 km, al final de los cuales se encuentra la mesopausa.

Termosfera: Es la última capa, que se extiende hasta varios cientos de kilómetros de altitud, presentando temperaturas crecientes hasta los 1000 °C. Aquí los gases presentan una densidad muy baja y se encuentran ionizados.

¿Por qué es importante la atmósfera?

Nuestra atmósfera es importante por varias cosas. Más que importante, **deberíamos decir que es necesaria**. Gracias a la atmósfera la vida se puede desarrollar en nuestro planeta, ya que absorbe gran parte de la radiación ultravioleta del sol en la capa de ozono. En caso de que algún meteorito entre en órbita con la Tierra y vaya a golpearnos, la atmósfera **se encarga de desintegrarlos en polvo a causa de la fricción que sufren al hacer contacto con el aire**. De no existir la atmósfera, la velocidad de colisión de estos objetos sería la suma de su propia velocidad inercial espacial (medida desde nuestro planeta) más la aceleración provocada por la gravitación terrestre, por lo que es de vital importancia tenerla.

También hay que mencionar el hecho de que la atmósfera terrestre **no ha tenido siempre la misma composición**. Durante millones de años, la composición de la atmósfera ha ido cambiando y generando otros tipos de vida. Por ejemplo, cuando la atmósfera apenas tenía oxígeno, era [el gas metano quien regulaba el clima](#) y la vida que predominaba era la de los metanógenos. Tras la aparición de las cianobacterias, aumentó la cantidad de oxígeno en la atmósfera e hizo posibles distintas formas de vida como son las plantas, los animales y los seres humanos.

Otra función importante que tiene la atmósfera es la magnetosfera. Ésta es una zona de la atmósfera que se encuentra en la región exterior de la Tierra que **nos protege desviando los vientos solares cargados de radiación electromagnética**. Es gracias al campo magnético terrestre que no somos consumidos por las tormentas solares.

La atmósfera tiene gran relevancia en **el desarrollo de los ciclos biogeoquímicos**. La composición actual de la atmósfera se debe a la fotosíntesis realizada por las plantas. También es la que controla el clima y el ambiente en el que vivimos los seres humanos (en la troposfera) generando los fenómenos meteorológicos como la lluvia (de la que conseguimos el agua) y teniendo la concentración de nitrógeno, carbono y oxígeno necesarios.

Acción del hombre sobre la atmósfera

Desgraciadamente, **el ser humano está causando una modificación en la composición de la atmósfera**. Debido a las actividades industriales, se aumentan las emisiones de

gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono y el metano y las emisiones de óxidos de nitrógeno que causan la lluvia ácida.

El continuo incremento de estos gases de efecto invernadero está provocando **el calentamiento global**. Las temperaturas medias de todos los lugares del planeta están aumentando y con ello, se desestabilizan los equilibrios de todos los ecosistemas. Esto está provocando un cambio climático que se desencadena en una modificación de los patrones del clima. Por ejemplo, el cambio climático hace aumentar la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos como los huracanes, tornados, inundaciones, sequías, etc. También se están alterando los ciclos de fenómenos como el de El Niño y La Niña, muchas especies se está desplazando o mueren a causa de los cambios en sus hábitats, el hielo de los casquetes polares se está derritiendo con el consiguiente aumento del nivel del mar, etc.

Como podéis ver, **la atmósfera tiene un papel fundamental en la vida de nuestro planeta**, es por ello que debemos de combatir el cambio climático y conseguir que las concentraciones de gases de efecto invernadero se vuelvan estables como en el pasado, antes de la revolución industrial.

II-COMO SE FORMAN LAS NUBES

Más allá de adornar las fotos de paisajes con sus llamativas formas, o de asociarlas a las tormentas y borrascas, las nubes son vitales para la vida en nuestro planeta. Además, su identificación e interpretación permiten predecir las condiciones del tiempo a corto plazo. Por lo anterior, hemos preparado este artículo en el que explicamos de manera simple el origen y la importancia de las nubes. Creemos que es de utilidad para quienes disfrutan de la vida al aire libre.

¿Qué son las nubes?

En términos sencillos, se puede decir que una nube es una masa de gotas de agua, cristales de hielo o ambas a la vez, que se mantiene en suspensión en la atmósfera, y cuya formación se debe a la condensación del vapor de agua en el cielo. Existen muchos tipos de nubes, las que se pueden diferenciar de acuerdo a sus formas y a la altitud en la que se encuentran.

¿Cómo se forman las nubes?

Para que las nubes se formen se necesitan tres ingredientes: ***vapor de agua en la atmósfera, partículas que permitan su condensación y bajas temperaturas.***

La atmósfera está constituida por una variedad de gases entre los cuales se encuentra el vapor de agua procedente de la evaporación de las aguas (continentales y océanos), de la transpiración de las plantas y de la sublimación de los glaciares. Pero este vapor en suspensión no puede formar una nube por sí solo. Para que el vapor de agua se pueda agrupar necesita de un “Núcleo de Condensación” o “Aerosol”, lo que, y explicado en términos sencillos, corresponde a una partícula de características higroscópicas (de gran afinidad por el agua), que permita la agrupación de las moléculas de vapor de agua y su posterior condensación. Estos potenciales núcleos se encuentran en abundancia en la atmósfera, entre los que se pueden contar el polvo, el polen, las partículas de sal provenientes del oleaje del mar y del rompimiento de las olas, y las cenizas provenientes de las erupciones volcánicas o incendios, entre otros.

Una vez que estos dos ingredientes se encuentran falta un paso más para llegar a convertirse en nube. El vapor de agua y los núcleos de condensación deben encontrar temperaturas más bajas para alcanzar el punto de rocío o temperatura en la que las moléculas de vapor de agua se convertirán en gotas de agua líquida.



Una forma de enfriar una masa de aire es forzándola a ascender por **convección**. La convección ocurre cuando la superficie de la Tierra se calienta por efecto del sol y luego transfiere parte de ese calor a la masa de aire más próxima. Esta masa de aire más caliente será menos densa que el aire que la rodea, por lo que se elevará fácilmente gracias a la fuerza boyante, que corresponde a una fuerza ascendente ejercida por fluidos más densos sobre los menos densos.

Una masa de aire que se mueve horizontalmente (como en los frentes fríos) también puede ser forzada a subir a cotas con menores temperaturas cuando se encuentra con una montaña en su camino, o cuando se encuentra con otra masa

de aire con temperaturas incluso más bajas. En ambos casos, la masa de aire que se desplaza horizontalmente se verá obligada a subir y alcanzar rápidamente el punto de rocío, generando nubes y si las condiciones son correctas, lluvias.

Una vez que la masa de aire asciende y se enfría hasta el punto de rocío, el vapor de agua comienza a condensar sobre los núcleos de condensación, creando así las primeras partículas de agua líquida. Después de cierto tamaño, estas primeras partículas de agua comienzan a colisionar y a adherirse unas con otras, en un proceso llamado *colisión-coalescencia*.

De acuerdo a su composición, las **nubes pueden ser clasificadas como frías** (nubes altas compuestas por cristales de hielo), **cálidas** (nubes bajas compuestas por agua) o **mixtas** (nubes medias compuestas por cristales de hielo y agua).

Una nube puede contener agua en estado líquido a pesar de encontrarse a temperaturas muy inferiores a los 0°C. A esta agua se le denomina "*Superenfriada*" y se puede encontrar por ejemplo en las nubes medias que están formadas por gotas de agua y hielo, las que se forman generalmente entre los -35° y -10°C. Para que se formen cristales de hielo se precisa de un núcleo de congelación (núcleo de hielo).

Para hacerse una idea de las dimensiones de las que hemos hablado, el tamaño de cada gota es de aproximadamente 0,001 micras (1 micra es una millonésima parte de un metro). Para que se forme una gota de lluvia capaz de atravesar las corrientes de aire ascendentes y llegar a la superficie, ésta debe medir al menos **1 milímetro**, por lo que es necesario que el núcleo de condensación aúne cerca de un **millón de gotitas de agua**.

¿Por qué flotan las nubes?

Una nube se puede extender vertical y horizontalmente por kilómetros y pesar varias toneladas, pero sin embargo "flotan" en el aire. Ya señalamos en los párrafos anteriores que las masas de aire más cálidas ascienden en la atmósfera gracias a la fuerza boyante, forzadas por una montaña o por otra masa de aire aún más fría. Un buen ejemplo para ilustrar la ligereza relativa de las nubes es comparar su masa total con la masa de aire en el que reside. Tomemos por ejemplo una típica nube pequeña a 3.000 metros de altitud y de un kilómetro cúbico, cuyo contenido de agua líquida es de 1 gramo por metro cúbico. La masa total de las partículas de la nube es de cerca de 1 millón de

kilos, lo que equivale más o menos al peso de 500 automóviles. Pero la masa total del aire circundante en ese mismo kilómetro cúbico es de alrededor de 1.000 millones de kilos, ¡1.000 veces más pesado que el líquido!

Así, a pesar de que las nubes típicas contienen una gran cantidad de agua, estas parecen flotar en el cielo gracias a que su masa es menor a la del aire circundante, manteniéndose en equilibrio a la misma altura a medida que se desplazan con el viento.



Nubes desde el Marmolejo.

¿Cuál es la importancia de las nubes?

Se forman, transforman y pasan sobre nosotros de manera tan natural y cotidiana, que casi no nos damos cuenta de su presencia en el cielo; no obstante, la existencia de las nubes en la atmósfera tiene una gran influencia tanto en el tiempo y en el clima, como en el desarrollo de la vida en el Planeta. Las nubes cumplen un rol fundamental en el ciclo del agua aportando las tan necesarias precipitaciones de nieve y agua. Por otro lado, son claves para regular la temperatura media del Planeta; por ejemplo, algunas nubes contribuyen a la refrigeración, ya que reflejan algo de la radiación solar hacia el espacio, mientras que otras nubes contribuyen al calentamiento actuando como una manta que atrapa algo de la energía que emite la superficie y las capas bajas de la atmósfera; además, los sistemas de nubes ayudan a extender la energía del Sol de manera uniforme sobre la superficie de la Tierra, a la vez que las tormentas se mueven alrededor del planeta transportando la energía desde las zonas cálidas hasta las zonas frías cercanas a los polos.

Como se puede apreciar, las nubes tienen una tremenda influencia en el clima, en el tiempo y en la vida de la Tierra.

III-Tipos de nubes y predicción del tiempo

Para los montañistas y amantes de la vida al aire libre, el conocimiento de los principales tipos de nubes, así como su formación, pueden ser una útil herramienta a la hora de prever el tiempo a corto plazo. Una buena lectura del cielo permitirá prepararte de manera adecuada para tus salidas a la montaña.

En la actualidad, las nubes se clasifican según su forma y la altura en la que se manifiestan. La clasificación según su forma se le debe al inglés Luke Howard, quién en el año 1802 presentó su propuesta que fue y sigue siendo aceptada hasta el día de hoy. Howard distinguió tres tipos de nubes de formas características más un cuarto tipo de nube que resulta de la mezcla de todas ellas.

Cirriforme

(Del latín *cirrus* que quiere decir rizo de cabello) Son nubes altas y blancas compuestas por cristales de hielo. Tienen formas filamentosas parecidas a rizos de cabello o plumas fibrosas, tenues y delicadas. Cuando pasan bajo el sol o la luna producen el fenómeno de halo. La presencia de nubes cirriformes en el cielo indica un cambio en el tiempo dentro de las próximas 24 horas, precipitaciones y bajas en la temperatura. Ya lo decía el viejo refrán: círculo en el sol, aguacero o temblor.



Nubes cirriformes

Cumuliforme

(Del latín *cumulus* que quiere decir montón o amontonado) Son nubes aisladas de base horizontal que presentan desarrollo vertical y que adoptan formas de cúpulas o montañas de algodón. Su contorno es bien definido y pueden alcanzar gran variedad de tamaños y

espesores. Se originan ante la presencia de fuertes corrientes de convección o rápidas elevaciones de aire caliente.



Nubes cumuliformes

Estratiforme

(Del latín *strato* que quiere decir cama) Son nubes amplias y de contornos difusos que se desarrollan horizontalmente cuando la corriente de aire ascendente es débil pero generalizada. Se presentan de forma extendida como si fueran una capa o cama y poseen una base uniforme.



Nubes estratiformes

Nimbos

(Del latín *nimbos* que quiere decir tormenta) Es una clasificación especial que mezcla las formas anteriormente descritas y que corresponde a la clásica formación que propicia la gran mayoría de lluvias y tormentas.



Nimbos

En 1956 la organización Meteorológica Mundial (OMM) publicó el “Atlas internacional de las Nubes”, en el que se definieron 10 formas características, basadas en la clasificación de Howard y en la altura de las nubes en el cielo.

A-Nubes Altas

Las nubes altas se forman por encima de los 6.000 metros en las latitudes medias y bajas. A dicha altitud, el aire es bastante frío y seco, por lo que estas nubes se componen casi exclusivamente de cristales de hielo. Tienden a ser muy delgadas y blancas, excepto cerca de la salida y puesta de sol cuando los componentes de luz no dispersada (rojo, naranja y amarillo) se reflejan desde la parte inferior de las nubes.

1. Cirros (Ci)

Son nubes generalmente aisladas en forma de filamentos blancos y delicados. Pueden tener un aspecto fibroso y/o forma de cabello y siempre están compuestas por cristales de hielo. En el caso de que se manifiesten de manera extendida y se muevan por causa del viento, indicarán que se aproxima un frente cálido y eventuales precipitaciones dentro de las próximas 24-36 horas.



© Victor Gumayunov Cirros

2. Cirrocúmulos (Cc)

Son nubes delgadas y dispuestas como hojas totalmente blancas y sin sombra. Se componen de elementos muy pequeños en forma de granos o glóbulos y presentan una ondulación regular. Es una nube que representa un estado de degradación de los cirros y cirroestratos; es poco común e indica cierta inestabilidad atmosférica, por lo que su aparición generalmente precede precipitaciones.



© Andreas Christen Cirrocúmulos

3. Cirrostratos (Cs)

Son nubes con aspecto de velo blanquecino, transparentes y con una apariencia fibrosa o lisa. Una capa de cirroestratos puede ser muy amplia y casi siempre cubren total o parcialmente el cielo. Provocan halo solar y lunar. Estas nubes tienden a aparecer después de los cirros cuando se aproxima un frente cálido, luego evolucionan a Altostratos y desencadenan precipitaciones moderadas.



© Sergio Infante Cirroestratos

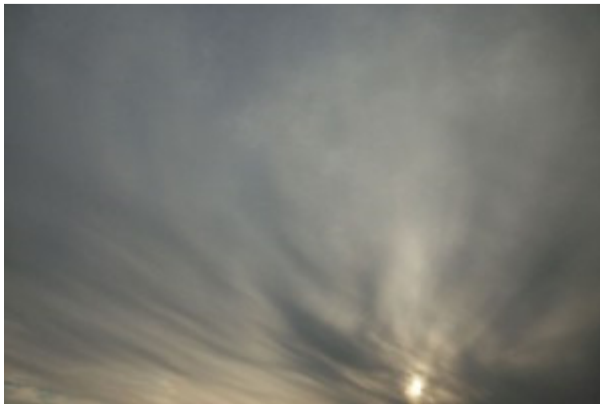
B-Nubes Medias

Son las nubes que se encuentran entre los 2.000 y 7.000 metros (en latitudes medias) que están compuestas por gotas de agua y, cuando la temperatura es lo suficientemente baja, por algunos cristales de hielo.

4. Altoestratos (As)

Corresponden a un manto nuboso gris o gris azulado, que a menudo cubre todo el cielo en un área que se extiende por cientos de kilómetros cuadrados. En la sección más

delgada de la nube, el sol (o la luna) se pueden ver débilmente como un disco redondo. A menudo, se pueden confundir con cirroestratos gruesos. El color gris, la altura y la penumbra del sol son buenas pistas para identificar al altoestratos; el hecho de que los halos solo se presentan en las nubes cirriformes también ayuda a distinguirlas. Otra manera de diferenciar un manto de altoestratos de los cirroestratos es buscar sombras en el suelo. Si no hay sombras se puede apostar a que las nubes son altoestratos, ya que los cirroestratos por lo general son lo suficientemente transparentes como para que pase el sol y producir sombras. Estas nubes se forman por delante de tormentas que pueden producir precipitaciones generalizadas y relativamente continuas.



Altoestratos

5. Altocúmulos (Ac)

Son nubes que aparecen como un grupo de masas hinchadas o como una capa delgada parecida a un panal de abejas, de color gris y a veces desplegada en paralelo en forma de ondas o bandas. Por lo general, una parte de la nube es más oscura que la otra, lo que la ayuda a diferenciarlas de los cirrocúmulos. Además, cada nube individual del altocúmulo es más grande que las de los cirrocúmulos. También pueden confundirse con los altoestratos. En caso de duda, los altocúmulos reúnen a varias nubes pequeñas en forma de rollos o masas redondeadas. Cuando lucen como “pequeños castillos” (*altocumulus castellanus*), indican la presencia de masas de aire caliente ascendente en la atmósfera; si eso ocurre en la mañana de un día cálido y húmedo, **a menudo presagian tormentas para el fin del día**. Son nubes comunes que aparecen a menudo en diferentes niveles al mismo tiempo y muchas veces junto a otro tipo de nubes. Por lo general no producen precipitaciones, pero pueden indicar un empeoramiento del tiempo en uno o dos días.



Altocúmulos

6. Nimbostratos (Ns)

Corresponden a una capa continua de nubes generalmente grises y oscuras que resultan del engrosamiento de los altoestratos. Son lo suficientemente grandes y espesas como para esconder el sol. Normalmente se producen nubes debajo que tienden a confundirse con su base. Producen lluvias generalizadas y poca visibilidad.



Nimboestratos

Nubes Bajas

Son las nubes cuyas bases se encuentran por debajo de los 2.000 metros y que casi siempre están compuestas por gotas de agua; aunque en climas fríos pueden contener, además, partículas de hielo y nieve.

7. Estratocúmulos (Sc)

Son una capa de nubes que aparece en filas, en parches o como masas redondeadas que parecen ser un mar de nubes revueltas. Por lo general se puede ver el cielo azul entre los elementos individuales que forman la nube. Tienden a aparecer cerca de la puesta de sol como remanentes de cúmulos o nubes más grandes. El color de este tipo de nubes varía de claro a gris oscuro. Suelen ser confundidos con los altocúmulos, pero diferenciarlos es sencillo. Mantén el brazo extendido apuntando a la nube; los elementos del altocúmulo serán de un tamaño aproximado a la uña del pulgar, mientras que los elementos de los estratocúmulos tendrán un tamaño similar al del puño. La lluvia o nieve rara vez cae de estas nubes.



© Nicholas Tonelli Estratocúmulos

8. Estratos (St)

Son un manto de nubes grises de base uniforme que a menudo cubren todo el cielo. Se asemejan a una niebla que no llega hasta el suelo y pueden llegar a producir leves lloviznas, aunque en general no producen precipitación. Una capa gruesa de estratos puede confundirse con una capa de nimbostratos, en ese caso, para diferenciarlos se debe analizar la base del manto, que en el caso de los estratos es mucho más uniforme. Para no confundir una capa de estratos con una de altoestratos, debes recordar que los estratos son más bajos y oscuros.



© David Lee Rock Estratos

C-Nubes de Desarrollo Vertical

Son las nubes cuyas bases se pueden ubicar a pocos cientos de metros de la superficie y que presentan un desarrollo vertical que puede superar los 10.000 metros de altura.

9. Cúmulos (Cu)

Los cúmulos pueden adquirir una variedad de formas, pero lo más común es que parezcan una pieza de algodón de contornos nítidos y de base plana que flota por el aire. La base tiende a ser de color blanco o gris claro, y en un día húmedo puede aparecer a pocos cientos de metros del suelo. La parte superior de un cúmulo a menudo tiene la forma de una torre redondeada y denota el límite del aire ascendente, que por lo general no es tan alto. Un cúmulo puede distinguirse de los estratocúmulos por el hecho de que

los primeros, aparecen mucho más separados entre sí, mientras que los estratocúmulos por lo general se presentan en grupos o parches dejando ver mucho menos el cielo entre nubes. Además, los cúmulos tienen una parte superior en forma de cúpula o torre en oposición a las frecuentemente tapas planas de los estratocúmulos. Los cúmulos que presentan un ligero crecimiento vertical (*cumulus humilis*), están asociados al buen tiempo por lo que se les llama “Nubes cúmulos de buen tiempo”. Si son pequeñas y aparecen como pequeños fragmentos rotos de una nube y con bordes irregulares, se les llama “*cumulus fractus*”. En general, los cúmulos tienen un aspecto inofensivo. Se desarrollan en las tibias mañanas de verano y por la tarde se vuelven mucho más grandes mostrando mayor desarrollo vertical. Cuando crecen hasta tener una cúpula con forma de coliflor, se les llama “*cumulus congestus*” Estas nubes tienen un carácter imponente y por lo general se forman de manera aislada, aunque en ocasiones crecen varias uniéndose entre sí formando una línea de nubes elevadas que producen precipitaciones en forma de chubascos.



© Mrs Gemstone

Cúmulos humilis

10. Cumulonímbos (Cb)

Cuando las nubes *cúmulos congestus* siguen creciendo pueden llegar a convertirse en cumulonimbos, nubes cuya base de color oscuro puede encontrarse a no más de 600 metros del suelo mientras que su parte superior puede llegar fácilmente por sobre los 10.000 metros. Se pueden presentar como nubes aisladas o como una línea o pared de nubes de proporciones gigantescas. La parte más baja de la nube se compone de agua mientras que en lo alto se encuentra formada por cristales de hielo. Los rápidos vientos que se encuentran a gran altitud le dan una forma aplanada a la parte superior, dándoles la forma de yunque, forma a la que llegan cuando están completamente desarrollados (*cumulonimbos incus*). Estos grandes cúmulos (Rey de las Nubes), pueden desencadenar todas las formas de precipitación: grandes gotas de agua, copos de nieve, nieve granulada y a veces granizo; además, producen truenos, rayos y hasta tornados violentos pueden ser asociados a los cumulonimbos. Muchas veces pueden ser confundidos con los cúmulos congestus, pero se pueden distinguir fácilmente al observar su parte superior. Si la parte superior de la nube está claramente definida y no fibrosa es, por lo general, un cúmulo congestus; a la inversa, si la parte superior de la nube pierde su nitidez y se vuelve fibrosa y difusa, por lo general corresponde un cumulonimbos.



Cumulonímbos incus

Aunque los 10 tipos de nubes descritos anteriormente son los que se ven con mayor frecuencia, existen otras nubes un poco más inusuales que merecen una mención honrosa.

- **Lenticularis o Lenticular:** Técnicamente llamadas *altocumulus lenticularis*, son nubes con forma de lente convexo o de platillo que se dan, generalmente, en zonas montañosas. Para que se puedan formar se necesitan dos factores: una masa de aire húmedo impulsada por fuertes vientos y una zona de *inversión térmica*, es decir, una zona donde el aire más cerca del suelo está más frío que el aire que se encuentra en la parte superior. Producto de la diferencia de las densidades entre el aire frío y cálido, el aire frío intentará hacer subir el aire caliente y este intentará bajar nuevamente. Esta mecánica entre ambas masas de aire genera la condensación que posteriormente adquiere la forma de una nube lenticular. Generalmente se forman una encima de la otra. Su presencia no indica precipitaciones necesariamente.
- **Fractus (roto o aplastado):** Nubes de patrones irregulares con apariencia de piezas de algodón que cambian constantemente; se forman y disipan rápidamente. Sólo se aplican a estratos y cúmulos.
- **Humilis (humilde):** Las nubes cúmulos con bases aplanadas y crecimiento vertical ligero. Son indicadoras de buen tiempo. Poco convectivas
- **Mediocris (promedio):** Es una nube de la familia de los cúmulos, ligeramente más larga en desarrollo vertical que el Cúmulo humilis. No producen lluvia, pero puede estar envuelta dentro de nubes como los Cúmulos congestus y las Cúmulonimbos, que sí pueden llevar consigo precipitaciones. De convección moderada.



© Sergio Infante Nubes Orográficas



© Sancho McCan Mediocris



© Michael Styne Mammatus



Pileo (Gorra)

- **Castellanus (castillo):** Las nubes que muestran desarrollo vertical y producen extensiones arbóreas, a menudo en la forma de pequeños castillos. Suelen indicar un deterioro del tiempo.
- **Congestus (acumulación):** Este tipo de nube sólo se asocia a los cúmulos. Nacen de la evolución de los cúmulos mediocris o de los altocúmulos castellanus. Presentan un desarrollo vertical que puede superar los 5km asemejándose a una cabeza de coliflor. Si la atmósfera se encuentra muy inestable pueden evolucionar a cumulonimbos y provocar precipitaciones y tormentas de alta convección.
- **Undulatus (hondas):** Nubes en disposición horizontal, láminas o capas que muestra ondulaciones. Suelen presentarse en altoestratos y altocúmulos. No indican lluvia.
- **Mammatus (mama, ubre)** nubes en forma de bolsa que cuelgan como la ubre de una vaca en la parte inferior de una nube; puede ocurrir con cirros, altocúmulos, altoestratos, estratocúmulos, y cumulonimbos.
- **Píleo (gorra):** Una nube en forma de una gorra o capucha, parecida a una lenticular que se forma por encima o unido a la parte superior de una nube cumuliforme, sobre todo durante su fase de desarrollo. **Generalmente su aparición indica mal tiempo.**

Prever el tiempo a través de la observación de las nubes no es sencillo ya que se requiere de mucha práctica. Ahora que ya conoces las principales nubes te recomendamos que comiences a mirar el cielo a diario y verás que después de algunas semanas podrás “adivinar” como se viene el tiempo en los días próximos.

IV-Cómo leer un mapa meteorológico

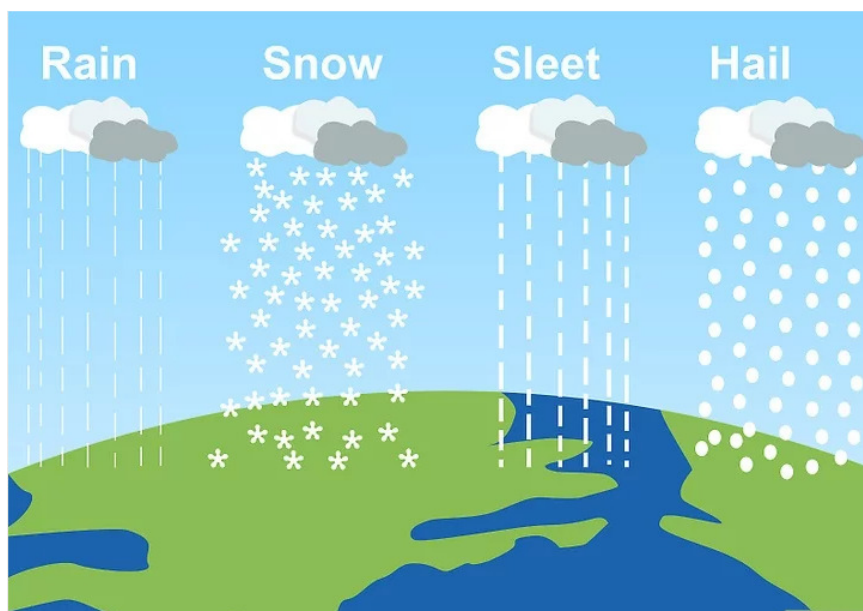
4 partes: [Aprender los principios básicos de los mapas meteorológicos](#) [Leer la presión barométrica](#) [Interpretar los tipos de frentes](#) [Interpretar otros símbolos en un mapa meteorológico](#)

Los mapas meteorológicos nos dan una representación simplificada del tiempo actual o previsto en una zona determinada. El más común es *el análisis de superficie*, que es lo que se discutirá en este artículo. Leer un análisis de superficie puede parecer difícil al principio, pero con un poco de práctica serás capaz de hacerlo en un santiamén.

Parte 1

Aprender los principios básicos de los mapas meteorológicos

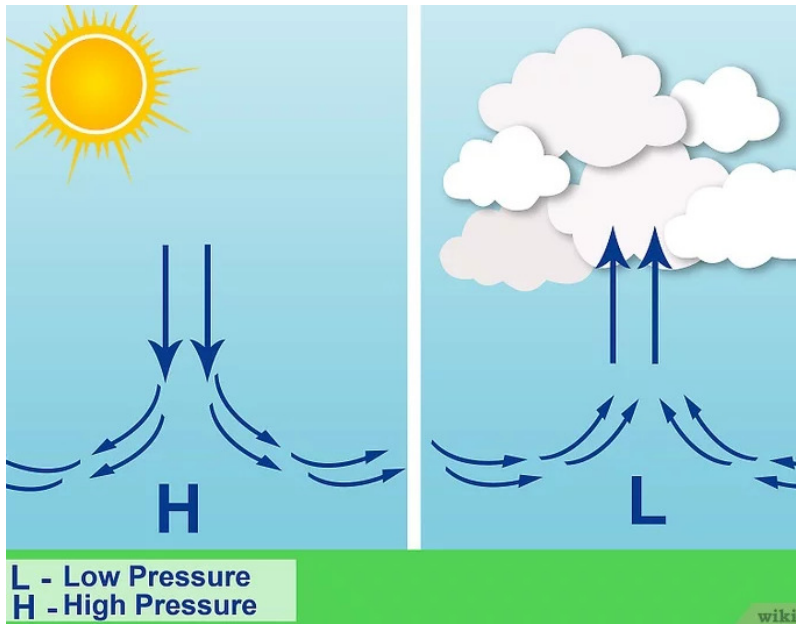
1.



Sleet = Agua-Nieve

1

Entiende los conceptos generales de precipitación. Lo que a la mayoría de la gente le preocupa es la precipitación, la cual, en meteorología (el estudio de tiempo), es cualquier forma de agua que cae sobre la superficie de la Tierra. Las formas de precipitación incluyen lluvia, granizo, nieve y aguanieve.



2.

L = Mal Tiempo; H = Buen Tiempo

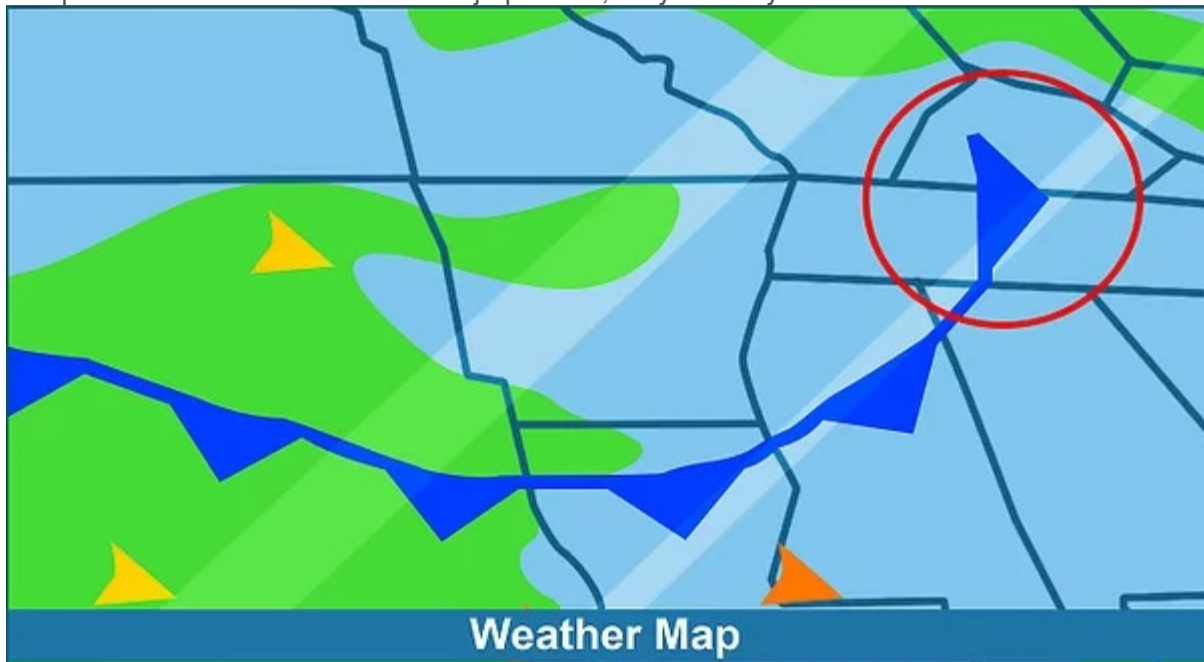
2

Uno de los aspectos más importantes de la interpretación del tiempo implica ser capaz de entender las acciones que son producto de las diferencias en la presión barométrica. La presión alta implica un tiempo seco y la presión baja se asocia generalmente con el aire húmedo (tal vez precipitaciones).^[1]

- Un sistema de presión alta es una masa de aire que contiene aire más denso porque su aire es más fresco o seco que el aire circundante. Por tanto, el aire más pesado cae y se aleja del centro del sistema de presión (como agua que se vierte en el suelo). Con los sistemas de presión alta, el tiempo tendrá una tendencia a estar despejado.
- Un sistema de presión baja es una masa de aire que tiene aire menos denso porque es más húmedo o más caliente. El aire circundante va hacia adentro, al centro del sistema, mientras el aire más ligero va hacia arriba, causando a menudo la formación de nubes y precipitaciones, ya que el aire húmedo se enfría a medida que sube. Verás este efecto al forzar vapor de agua invisible a condensarse en gotas cuando hace contacto con la parte externa de un vaso frío). Sin embargo, no se formarán gotas si el vidrio solo está ligeramente frío. Por lo tanto, elevar el aire a baja presión solo producirá lluvia si sube hasta donde el aire sea lo suficientemente frío para condensar el vapor de agua en gotitas demasiado pesadas para que el aire que sube las

mantenga en alto (las nubes son simplemente gotas de agua lo suficientemente pequeñas para mantenerse en alto).

- En los sistemas de muy baja presión, se formarán tormentas (si es que no se han formado ya). Las nubes comenzarán a formarse y a moverse por el cielo (los cumulonimbos se forman cuando el aire húmedo sube demasiado). A veces, se forman tornados cuando el aire de muy alta presión colisiona con aire de baja presión, muy cálido y húmedo.



3.

3

Estudia un mapa meteorológico. Trata de estar atento para ver uno de estos mapas en las noticias de televisión, en línea o en tu periódico local (otras fuentes pueden incluir revistas y libros, pero probablemente no estén actualizados). Los periódicos son un método muy conveniente de encontrar un mapa meteorológico, ya que son publicaciones baratas y confiables, además de que se puede cortar el mapa para que lo puedas llevar contigo mientras aprendes a interpretar los símbolos.^[2]

4.

Air Pressure Symbols



1 Cold Front



2 Warm Front



3 Occluded Front



4 Stationary Front

L 5 Low Pressure

H 6 High Pressure

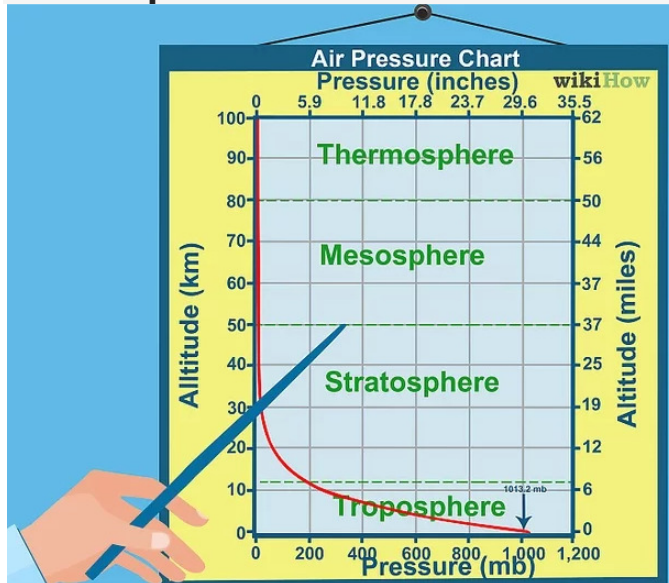


B = Borrasca

4

Analiza una pequeña parte de tu mapa meteorológico. Si fuese posible, busca un mapa que cubra un área pequeña (estos pueden ser más sencillos de interpretar). Concentrarte en una escala más grande puede ser complicado para un principiante. En este mapa, debes observar la ubicación, las líneas, las flechas, los patrones, los colores y los números. Cada símbolo cuenta y todos son distintos.

Leer la presión barométrica



1.

1

Entiende qué mide la presión barométrica. Este es el peso o la presión que el aire ejerce sobre el suelo y se mide en milibares. Es importante ser capaz de leer la presión barométrica porque los sistemas de presión están asociados con ciertos patrones meteorológicos.

- El sistema promedio de presión barométrica mide 1013 mb (76 centímetros de mercurio).^[3]
- Un sistema típico de presión alta mide alrededor de 1030 mb (77,27 centímetros de mercurio).
- Un sistema típico de presión baja mide alrededor de 1000 mb (75,03 centímetros de mercurio).

2.

2

Aprende cuáles son los símbolos de la presión barométrica. Para leer la presión barométrica en un análisis superficial, debes revisar las *isobaras* (iso = igual, bar = presión), es

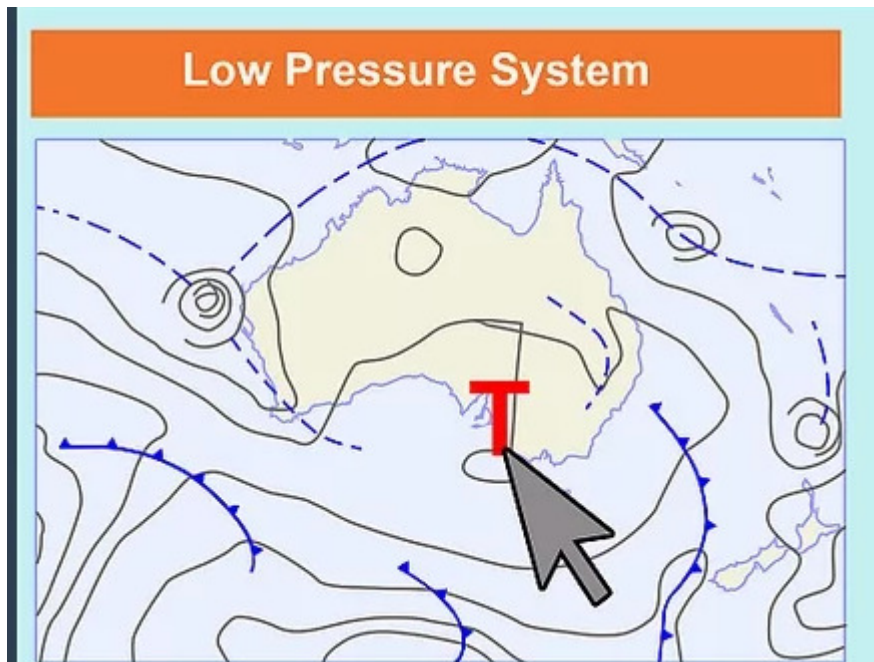
decir, las líneas curvas lisas que indican zonas con la misma presión barométrica. Las isobaras juegan un papel importante en la determinación de la velocidad y la dirección del viento.^[4]

- Cuando las isobaras forman círculos concéntricos cerrados (pero no siempre redondos), el círculo más pequeño en el centro indica un centro de presión. Este puede ser un sistema de presión alta (representado por una "H" en [inglés](#) y una "A" en español) o uno de baja presión (representado por una "L" en inglés y una "B" en español).^[5]
- El aire no fluye "hacia abajo" en gradientes de presión, sino que lo hace "alrededor" de ellos, debido al efecto Coriolis (rotación de la Tierra). Por lo tanto, las isobaras indican la dirección del viento, contrarias al sentido de las agujas del reloj alrededor de presiones bajas (flujo ciclónico) y en sentido de las agujas del reloj alrededor de presiones altas (flujo anticiclónico) en el hemisferio norte, creando, de este modo, el viento. Mientras más cerca estén las isobaras unas de otras, más fuerte será el viento.

3.

3

Aprende a interpretar un sistema de baja presión (ciclón). Estas tormentas se caracterizan por el aumento de la presencia de nubes, vientos, temperaturas y por cierta probabilidad de precipitación. En un mapa meteorológico, están representadas por isobaras que están muy juntas, con flechas que viajan en sentido de las agujas del reloj (hemisferio sur) o en sentido contrario a las agujas del reloj (hemisferio norte) y con una "T" en la isobara del medio, que forma un círculo (no obstante, la letra puede variar dependiendo del idioma en que se presente el informe meteorológico).^[6]



- Las imágenes de radar pueden mostrar sistemas de baja presión. Los ciclones tropicales (Pacífico Sur) también son conocidos como **huracanes** en América o **tifones** en las costas de Asia.

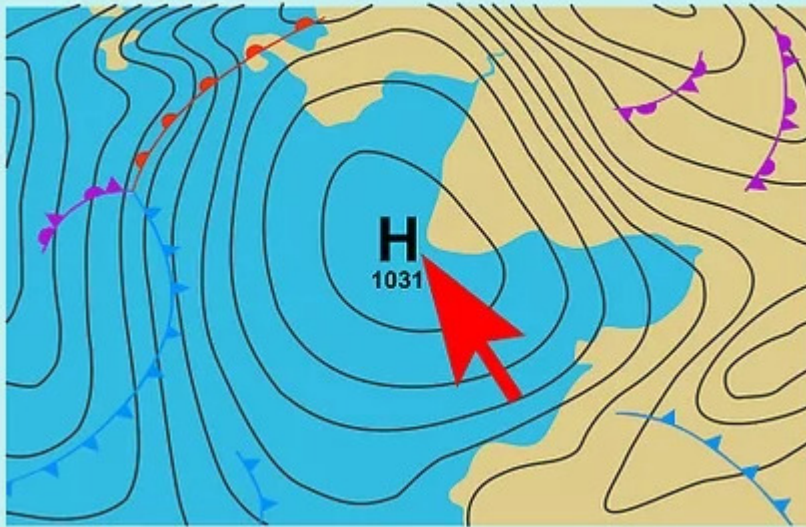
4.

4

Aprende a interpretar un sistema de presión alta. Estas condiciones indican un tiempo despejado, tranquilo, con una probabilidad reducida de precipitación. El aire seco generalmente produce una gama mucho mayor de temperaturas altas y bajas. [\[7\]](#)

- En un mapa meteorológico, están representadas por isobaras con una "H" en la isobara del medio y flechas que indican la dirección en la cual fluye el viento (en sentido de las agujas del reloj en el hemisferio norte y en sentido contrario a las agujas del reloj en el hemisferio sur). Al igual que los ciclones, también se pueden mostrar con imágenes de radar.

High Pressure System



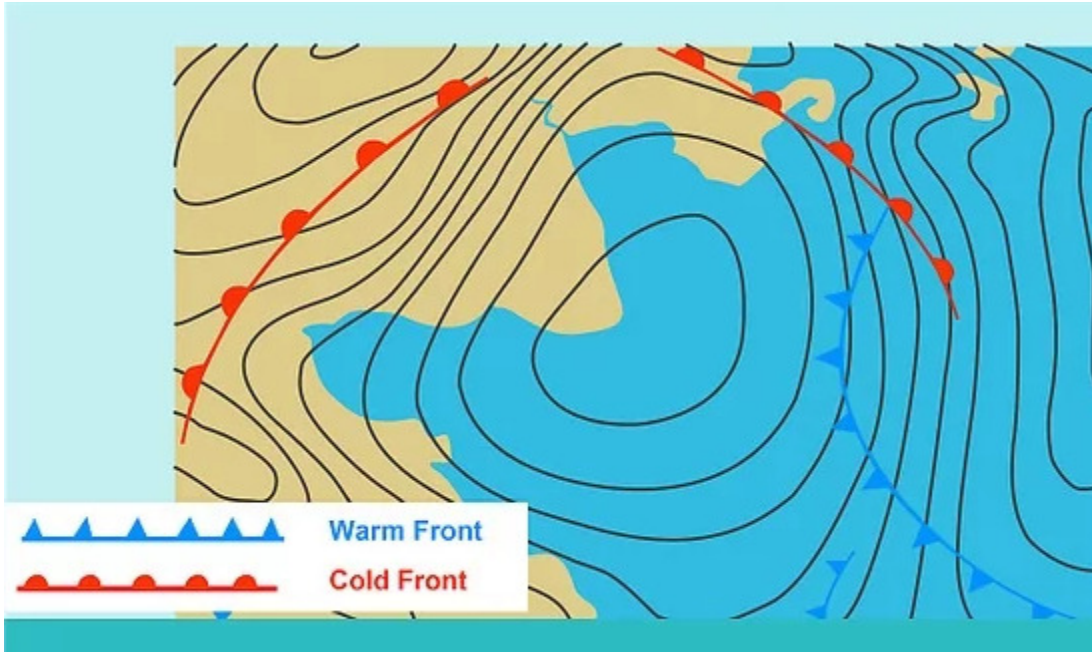
Parte 3

Interpretar los tipos de frentes

1.

1

Observa los tipos y movimientos de frentes. Estos marcan el límite entre el aire caliente en un lado y el aire frío en el otro. Si estás cerca de un frente y sabes que este se mueve hacia ti, puedes esperar que el tiempo varíe (por ejemplo, que se formen nubes, precipitaciones, tormentas y viento) cuando el límite del frente pasa sobre ti. Las montañas y las grandes masas de agua pueden distorsionar su paso. En un mapa meteorológico, notarás algunas líneas con semicírculos o triángulos en uno o ambos lados (como se ve en la imagen). Estos indican los límites de los distintos tipos de frentes.^[8]



2.

2

Analiza un *frente frío*. Con estos patrones del tiempo, las precipitaciones pueden ser torrenciales y el viento puede alcanzar velocidades muy altas. En los mapas meteorológicos, los frentes fríos son representados por líneas de color azul con triángulos en un lado. La dirección de la punta de los triángulos es la dirección en la que se mueve el frente frío.^[9]



3

Analiza un *frente cálido*. Estos implican un aumento gradual de las precipitaciones a medida que el frente se aproxima, seguido por un cielo que se despeja rápidamente y un aumento de la temperatura después de que pasa el frente. Si la masa de aire caliente es inestable, pueden producirse tormentas prolongadas. Los frentes cálidos están representados por una línea roja con semicírculos en un lado. El lado de los semicírculos representa la dirección en la que se mueve el frente cálido.^[10]

3.

4

Estudia un *frente ocluido*. Estos se forman cuando un frente frío rebasa a un frente cálido. Están asociados con diversos fenómenos meteorológicos (posibles tormentas), en función de si se trata de una oclusión cálida o fría. Generalmente, el paso de un frente ocluido trae aire más

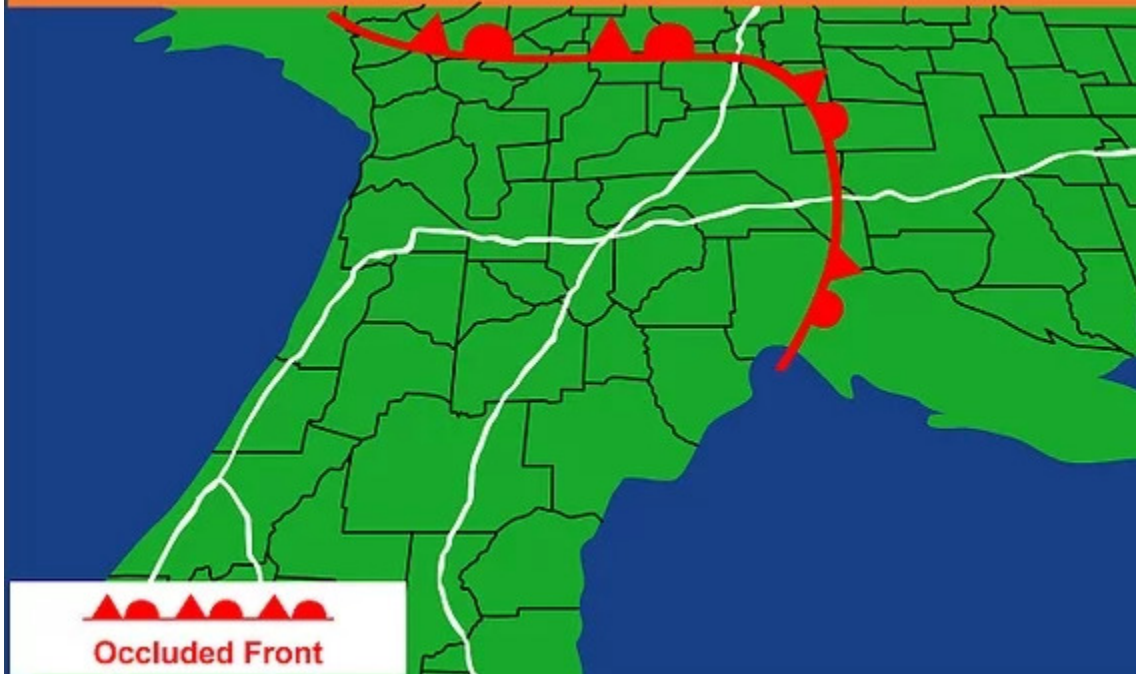
seco (un bajo punto de condensación). Los frentes ocluidos están representados por una línea de color morado con semicírculos y triángulos en el mismo lado. El lado en el que están indica la dirección en que se mueve el frente ocluido.^[11]

4.



5

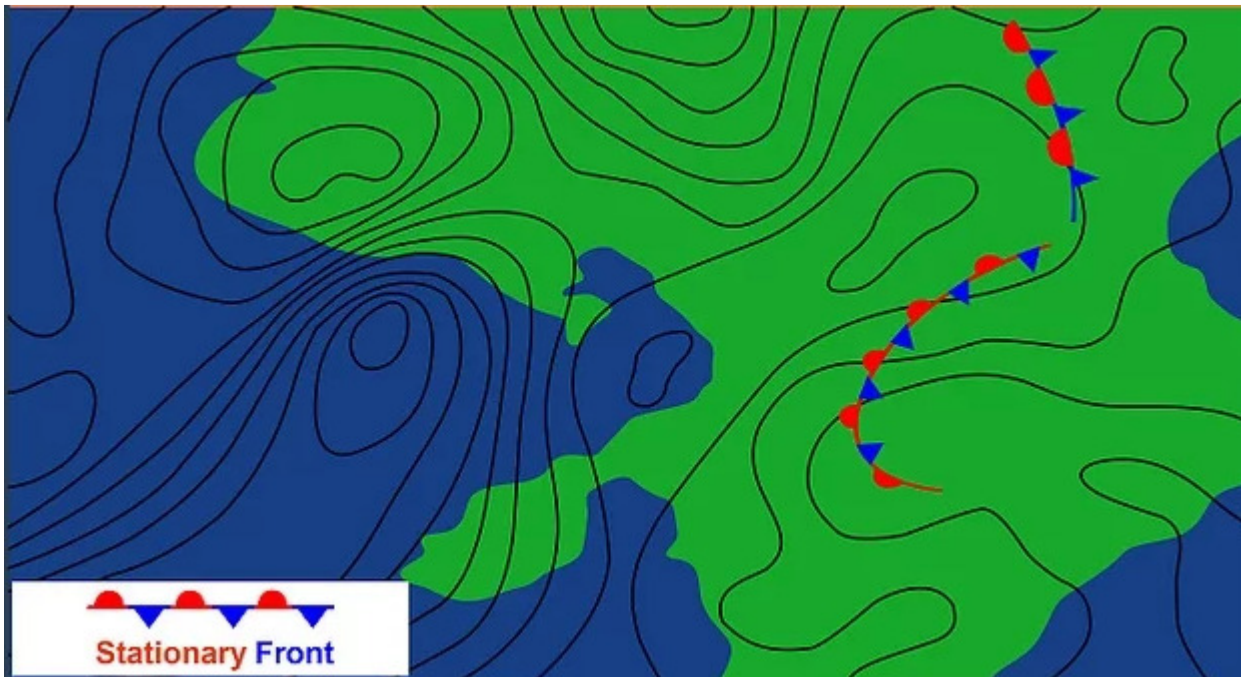
Analiza un *frente estacionario*. Estos indican un límite inmóvil entre dos masas de aire distintas. Tienen períodos de lluvias continuas y largas que persisten en una zona determinada durante períodos largos y se mueven en oleadas. Si ves un semicírculo bordeando un lado y triángulos a lo largo del lado opuesto, entonces se trata de la representación de que el frente no se mueve en ninguna dirección.^[12]



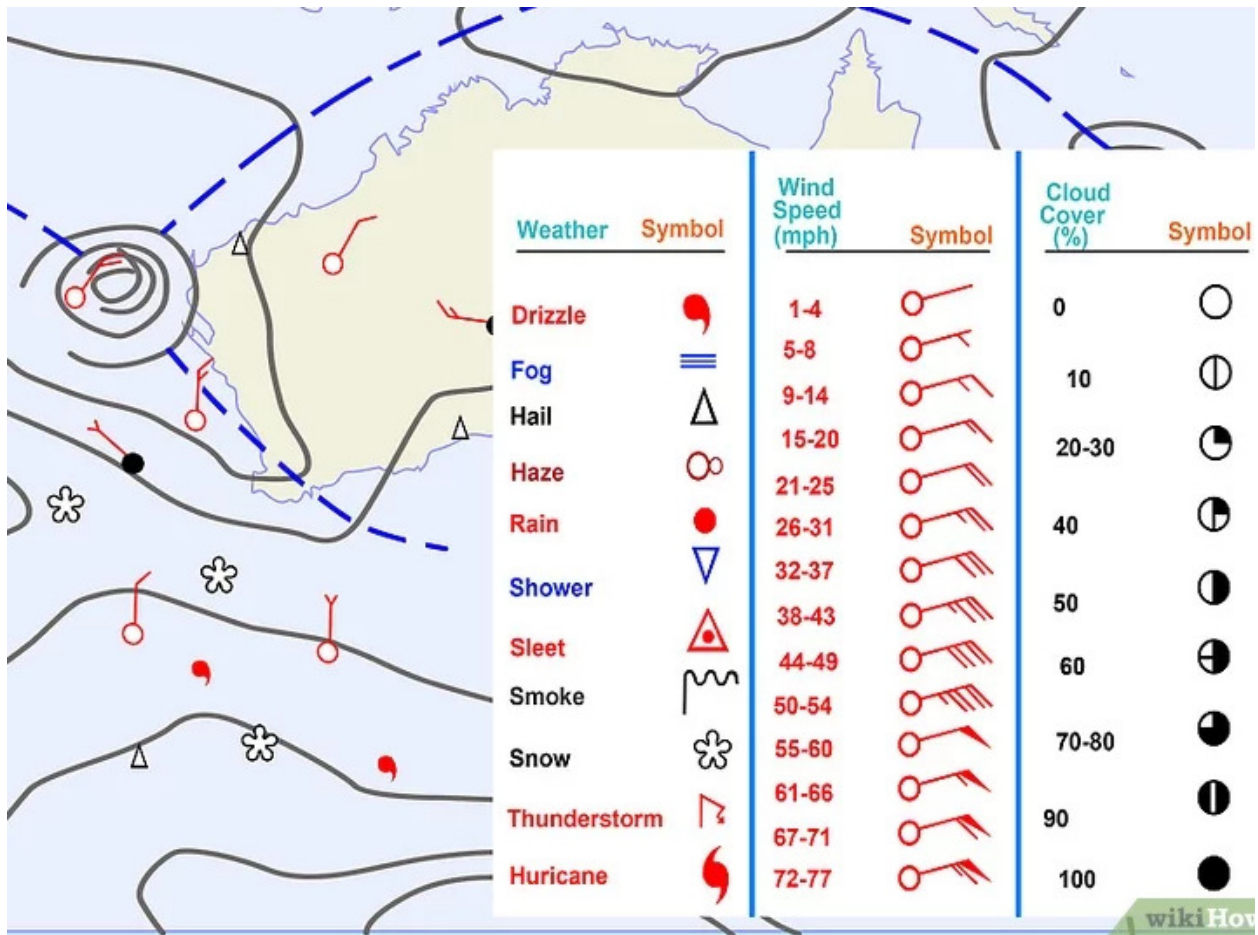
Parte 4

Interpretar otros símbolos en un mapa meteorológico

1.



1



Lee los modelos de estación en cada punto de observación. Si tu mapa meteorológico tiene modelos de estación, cada uno indicará la temperatura, el punto de condensación, el viento, la presión al nivel del mar, la tendencia barométrica y el tiempo en curso con una serie de símbolos.^[13]

- Por lo general, la *temperatura* se mide en grados Celsius y la precipitación, en milímetros. En los Estados Unidos, la temperatura se mide en grados Fahrenheit y la precipitación en pulgadas.
- La *nubosidad* está representada por un círculo en el medio; la medida en que se llena indica qué tan nublado está el cielo.

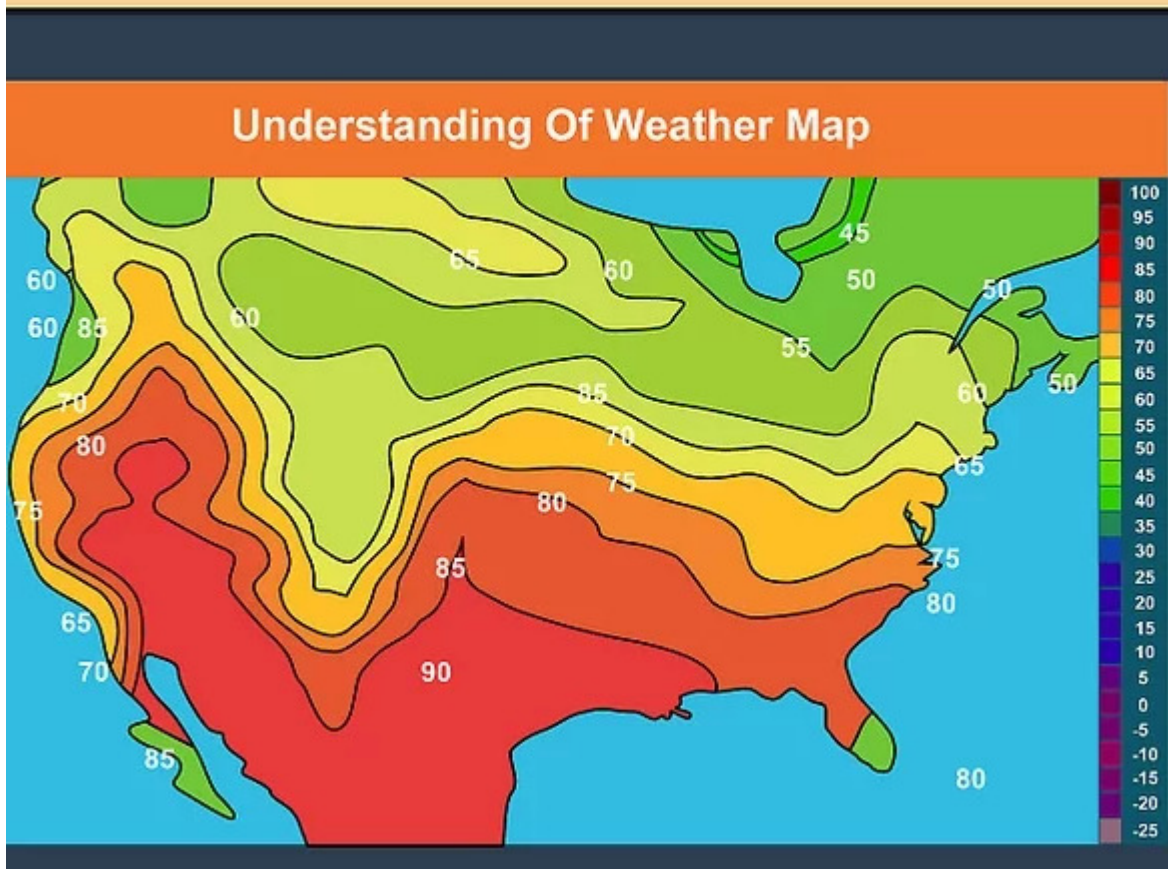
2.

2

Estudia las líneas en el mapa meteorológico. Existen muchas otras líneas en los mapas meteorológicos. Dos de los tipos más importantes de líneas representan las isotermas e isotacas.^[14]

- *Isotermas.* Son líneas que conectan puntos a través de los cuales la temperatura es la misma.
 - *Isotacas.* Son líneas que conectan los puntos por donde el viento tiene la misma velocidad.
- 3.

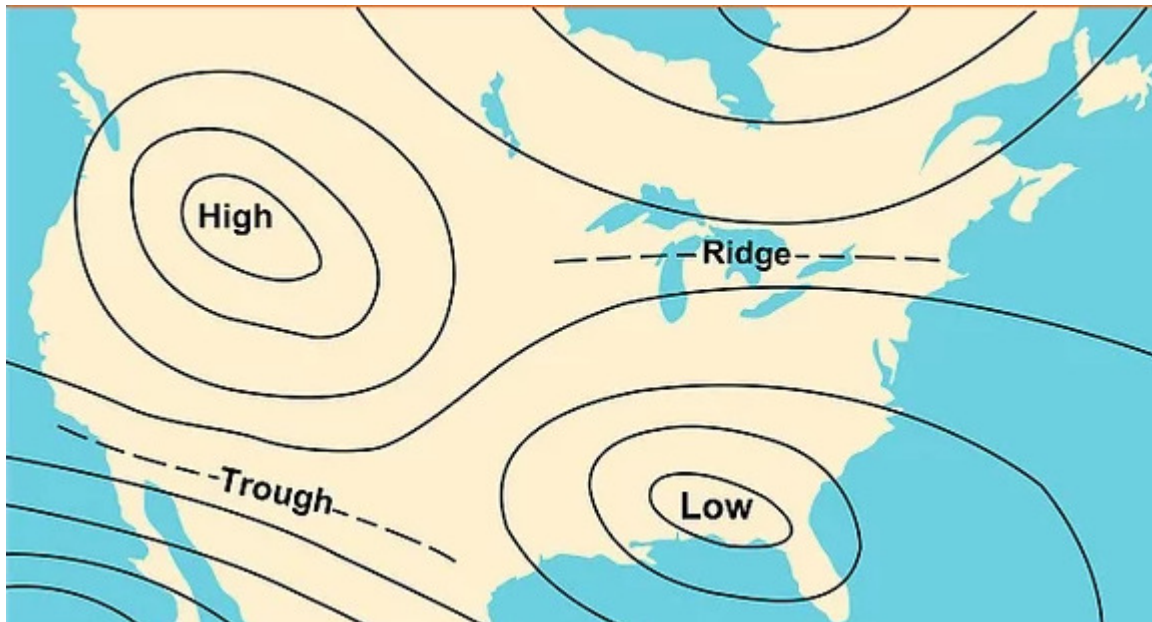
Interpretar otros símbolos en un mapa meteorológico



3

Analiza el gradiente de presión. Si hay un número en las isobaras, como "1008", este indicará la *presión (en milibares) a lo largo de esa línea*. La distancia entre isobaras es conocida como gradiente de presión. Un cambio de presión significativo en una distancia corta (es decir, isobaras cercanas) indica vientos fuertes.^[15]

4.



4

Analiza la fuerza del viento. Las *barbas de viento* señalan la dirección del viento. Se trata de las líneas o triángulos que salen de la línea principal en un ángulo e indican la intensidad del viento: 50 nudos por cada triángulo, 10 nudos por cada línea completa, 5 nudos por cada media línea.^[16]

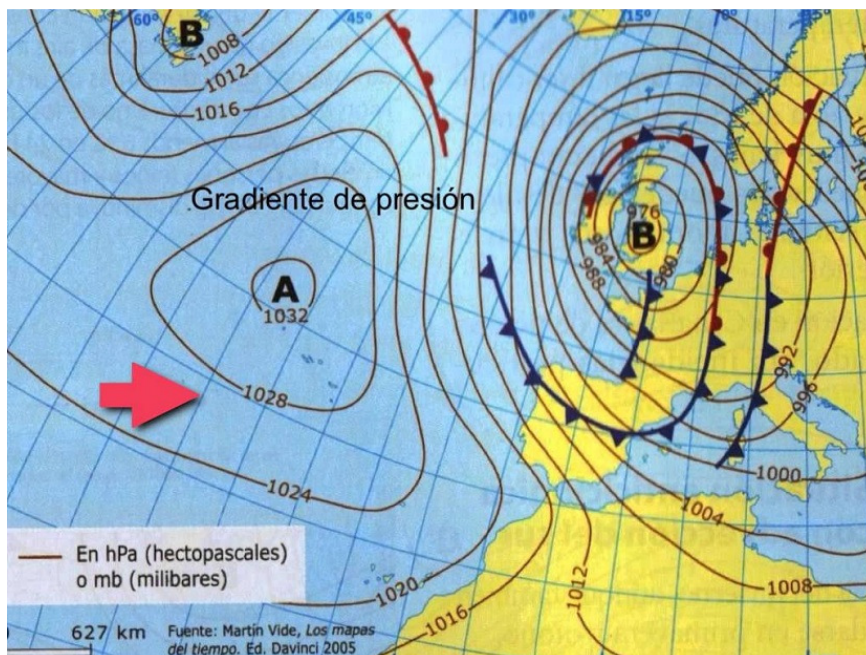
Consejos

- Las isobaras pueden estar dobladas o torcidas debido a algunos puntos elevados de referencia, tales como montañas.
- No te desanimes debido a la aparente complejidad de leer un mapa meteorológico. Saber hacerlo es una habilidad valiosa que sí debes tomar en cuenta.
- Si estás más interesado en los sistemas y características meteorológicas, tal vez te pueda interesar unirse a una asociación meteorológica de tu localidad.
- Los mapas meteorológicos se pueden basar en imágenes obtenidas por satélite y radar, en registros de instrumentos en estaciones meteorológicas y en análisis hechos por computadora.
- Muy a menudo, los **frentes** vienen desde el centro de **depresiones**.

Referencias

1. ↑ <http://www.weatherworksinc.com/high-low-pressure>
 2. ↑ <http://www.intellicast.com/National/Surface/Current.aspx>
 3. ↑ <http://www.theweatherprediction.com/habyhints2/410/>
 4. ↑ <http://weather.n3uij.com/How to Read Weather Maps.html>
 5. ↑ http://www.crsol.com/weather_routing_toolkit/idtoolkit/resources/content/analyze_synoptic_weather_how.pdf
 6. ↑ http://www.opc.ncep.noaa.gov/product_description/keyterm.shtml
 7. ↑ <http://www.metoffice.gov.uk/public/weather/surface-pressure/#?tab=surfacePressureColour&fcTime=1461798000>
 8. ↑ <http://www.meteor.wisc.edu/~hopkins/aos100/sfc-anl.htm>
 9. ↑ <http://www.wpc.ncep.noaa.gov/html/fntcodes2.shtml>
 10. ↑ <http://www.srh.weather.gov/srh/jetstream/synoptic/wxmaps.html>
 11. ↑ <http://www.wpc.ncep.noaa.gov/html/fntcodes2.shtml>
 12. ↑ <http://www.srh.weather.gov/srh/jetstream/synoptic/wxmaps.html>
 13. ↑ http://prohorn.meteor.wisc.edu/wxwise/weather/lesson3/content_Station.html
 14. ↑ <https://climate.ncsu.edu/edu/k12/IsobarIsotherm>
 15. ↑ <http://www.theweatherprediction.com/habyhints2/475/>
- Mostrar más... (1)

A = Alta Presión (Anticiclón) B = Baja Presión, Borrasca



Ver el tiempo es algo que hacemos a diario cotidianamente. Sin embargo, puede que no entendamos bien cuando el hombre del tiempo nos señala el mapa. Vemos el mapa de España con muchas líneas, símbolos y números. ¿A qué se refieren todos esos signos?

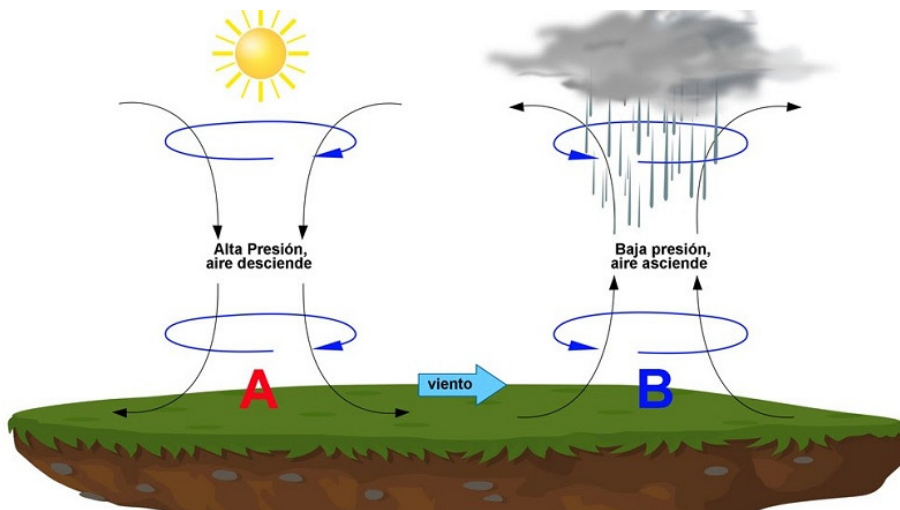
Aquí podrás aprender todo lo que necesitas saber para **leer el mapa del tiempo** y entenderlo a la perfección. Solo tienes que seguir leyendo y preguntar si tienes dudas 😊

Principios básicos del mapa del tiempo

Los mapas meteorológicos nos ofrecen una representación bastante simplificada de la situación del tiempo actual o que se prevé en una zona. Lo más común es analizar la superficie, puesto que es donde nos afecta el tiempo meteorológico. Los conceptos generales de la meteorología son sencillos de entender. La mayoría de la gente necesita información acerca de **las precipitaciones, los vientos, si hay tormentas, granizo, nieve**, etc.

Estos aspectos son bastante importantes a la hora de entender el tiempo. Qué se necesita para que llueva, por qué sucede y en qué intensidad lo hará. Para entender el funcionamiento de muchas variables meteorológicas es de vital importancia conocer **la presión atmosférica**. La presión atmosférica, en la mayoría de ocasiones, determina el tiempo. En lugares donde la presión atmosférica es más alta predomina el buen tiempo y seco. Por el contrario, si es más baja, habrá un aire más húmedo y mal tiempo.

Importancia de la presión atmosférica



Cuando hay un sistema de presiones más alto se trata de **una masa de aire más densa**. Esto se debe a que el aire es más fresco y seco que el aire circundante. Cuando esto ocurre, el aire más pesado cae y se aleja del sistema de presión. En estos momentos, es cuando se tiene buen tiempo y con pocas nubes.

Por otro lado, cuando tenemos un sistema de presiones más bajo, significa que la masa de aire es menos densa. Esto se debe a que el aire es más húmedo o más caliente. Por

ello, el aire circundante va hacia dentro, al centro del sistema, mientras que el aire ligero se va para arriba. Cuando el aire ligero y caliente asciende y se topa con capas más frías, se condensa formando las nubes. Conforme las nubes van creciendo verticalmente, se va formando las famosas nubes de precipitación.

En los sistemas en los que **la presión es muy baja se forman tormentas**. Estas nubes se van a formar y a moverse por todo el cielo. Para que estas nubes se formen, el aire húmedo y caliente tiene que ascender bastante para generar desarrollo vertical.

Cuando veas un mapa del tiempo intenta analizar cómo miden la presión. Se trata de medir lo que pesa el aire sobre el suelo. La unidad de medida es el milibar. Es importante conocer esto dado que muchos patrones meteorológicos están asociados a la presión atmosférica. **El valor medio de la presión a nivel del mar es de 1013 mb**. Cuando tenemos un sistema de altas presiones, suele alcanzar valores de 1030 mb. Sin embargo, cuando el sistema es de bajas presiones los valores pueden bajar rondando los 1000 mb o incluso inferior.

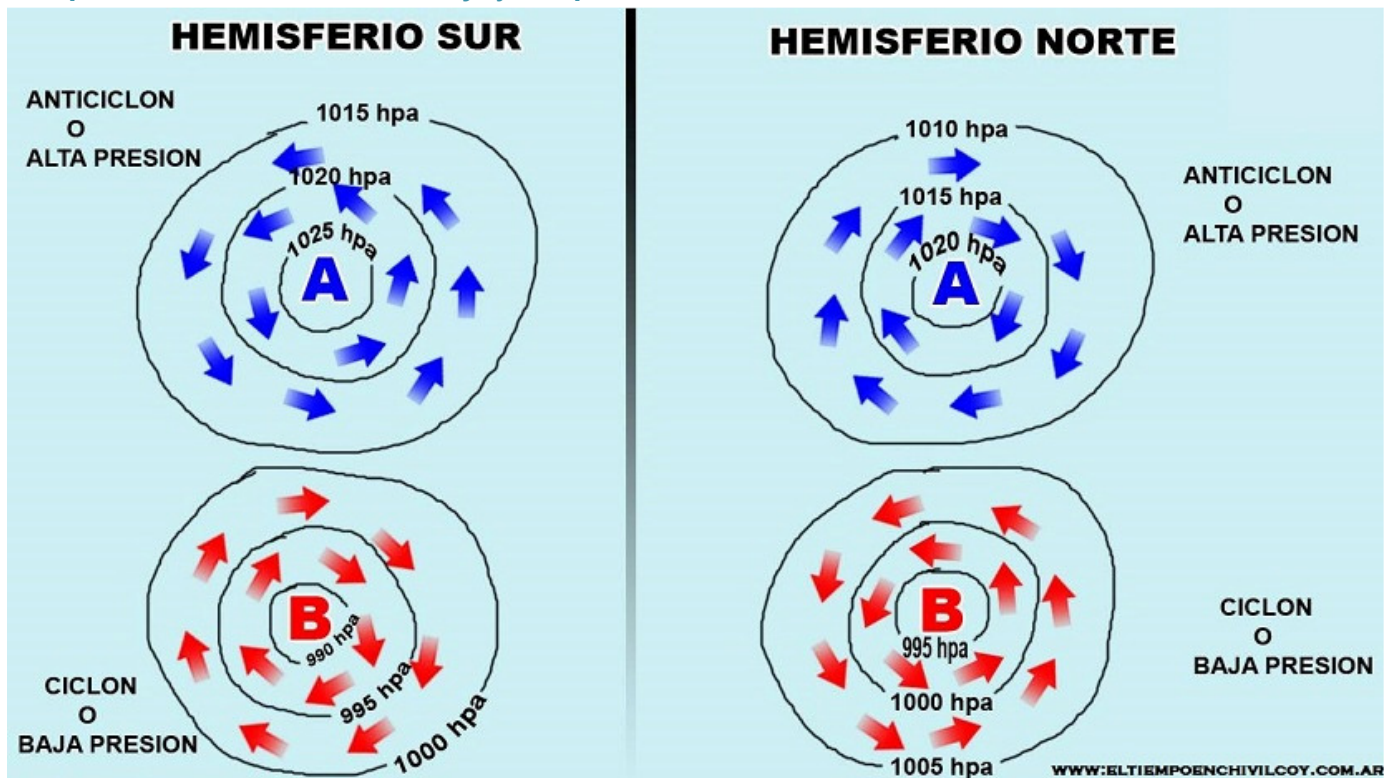
Símbolos en el mapa del tiempo

Para aprender los símbolos más importantes del mapa del tiempo hay que estar atentos a los de la presión. Para leer la presión barométrica superficial se revisan **las isobaras**. Estas son líneas que marcan igual valor de presión atmosférica para distintos lugares. Es decir, si vemos un mapa donde las líneas de isobaras están muy pegadas unas de otras, habrá mal tiempo. Esto se debe a que en poca distancia, los valores de presión están cambiando. Por lo tanto, existe inestabilidad atmosférica.

Las líneas isobaras marcan la velocidad y dirección del viento. Los vientos se dirigen desde las zonas donde hay más presión atmosférica a donde hay menos. Por ello, podremos conocer esta información con solo analizar los valores de las isobaras. Cuando vemos a las isobaras colocadas en círculos más pequeños, el centro indica un centro de presión. **Puede ser tanto alta, con el símbolo A, como baja, con el símbolo B**.

Debemos saber que el aire no fluye en dirección abajo en los gradientes de presión. Se mueve alrededor de ellos debido al efecto de Coriolis (de la rotación terrestre). Por tanto, las isobaras que están en dirección las agujas del reloj son flujos anticiclónicos y las contrarias flujos ciclónicos. Un anticiclón es sinónimo de altas temperaturas y buen tiempo. El ciclón es inestabilidad atmosférica que se traduce en una borrasca. Mientras más cerca estén las isobaras unas de otras más fuerte será la velocidad del viento.

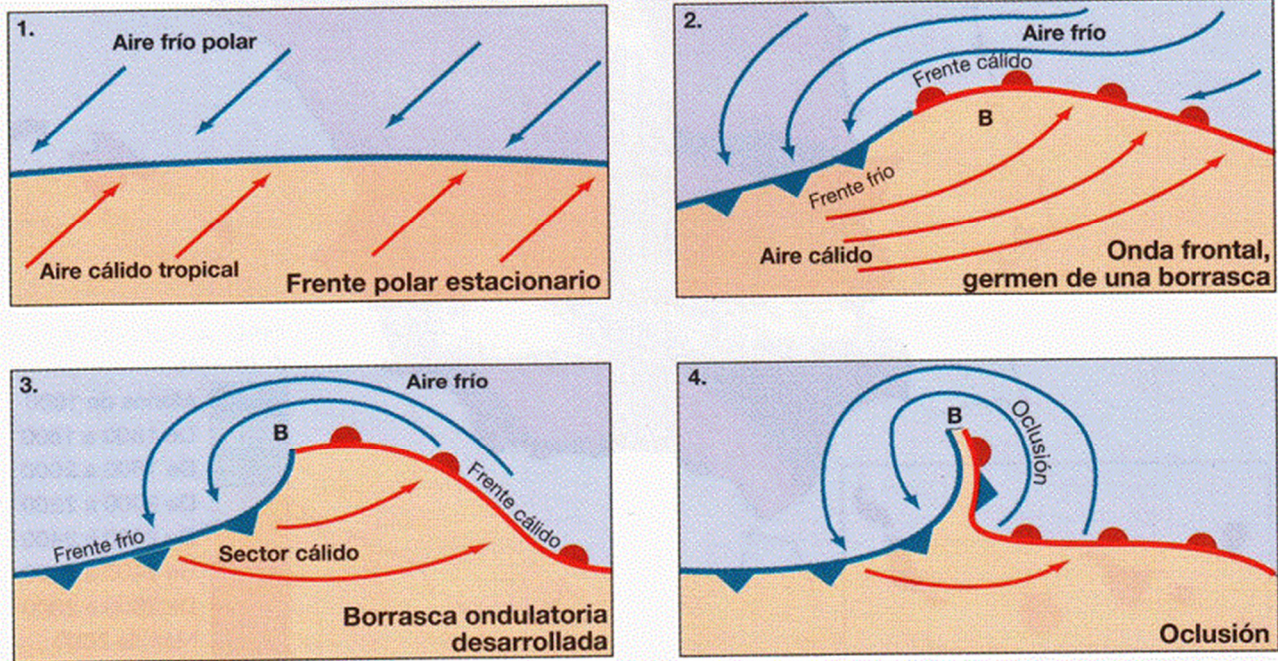
Interpretación de un sistema de baja y alta presión



Cuando tiene lugar un ciclón suele venir acompañado por tormentas con un aumento de nubes, vientos, temperaturas y precipitaciones. Esto se representa en el mapa del tiempo con isobaras muy juntas. **Las flechas viajan en sentido contrario a las agujas del reloj en el hemisferio norte y con una "T" en la isobara del medio.**

Las condiciones de alta presión no representan lluvias. El aire es más seco y se representan por una H en la isobara del medio. Las flechas circulan en la dirección del viento. **En dirección a las agujas del reloj en el hemisferio norte.**

Tipos de frente



En los mapas meteorológicos que nos muestran en televisión se pueden ver indicados los frentes. Si los frentes pasan por una zona, es muy probable que el tiempo varíe. Las montañas y las grandes masas de agua pueden distorsionar su paso.

Existen varios tipos de frente y se representan en el mapa del tiempo por diferentes símbolos. **El primero es el frente frío.** Cuando un frente frío pasa por una zona es muy probable que las precipitaciones sean torrenciales y con fuerte viento. En los mapas meteorológicos se representan por líneas de color azul y triángulos en el lado de la dirección de movimiento del frente.

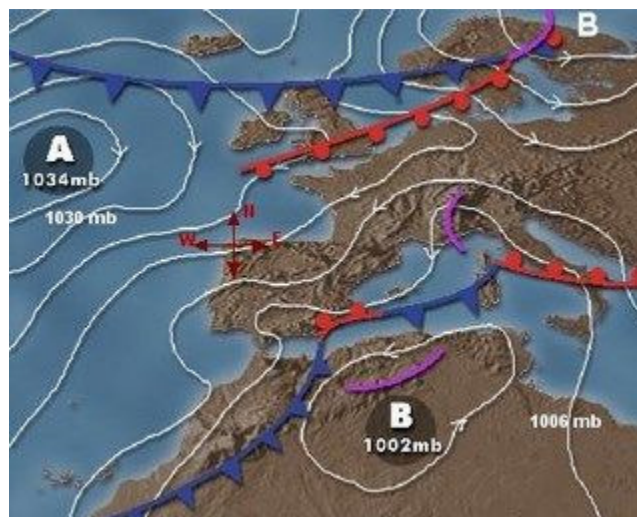
El segundo tipo es el frente cálido. Implica un aumento de las temperaturas conforme se aproxima. El cielo se despeja rápidamente cuando el frente pasa. Si la masa de aire caliente es inestable, se pueden dar algunas tormentas. Se representan en el mapa del tiempo con líneas rojas y semicírculos en el lado donde se dirigen.

El último tipo de es un frente ocluido. Se forma cuando un frente frío rebasa a uno cálido. Se asocian a algunos efectos meteorológicos como tormentas. Puede haber una oclusión cálida o fría. Cuando viene un frente ocluido el aire se vuelve más seco. Se representan por una línea morada y semicírculos y triángulos en la dirección del viento

¿Qué es un Mapa del Tiempo?

Los meteorólogos elaboran unos mapas del tiempo en los que se **indica la situación de la atmósfera en un momento dado**. Para ello utilizan símbolos fácilmente identificables. Para realizar estos mapas utilizan los satélites meteorológicos, que fotografían la situación actual. Con estos datos se puede hacer un pronóstico del tiempo con varios días de antelación.

Veamos como se interpreta un mapa del tiempo como el de la siguiente figura:

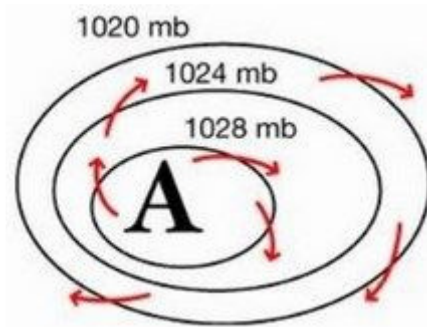


Las Isobaras

Te habrás fijado que en el mapa aparecen una curvas concéntricas (líneas). Estas curvas se llaman Isobaras y unen los puntos que tienen la misma [presión atmosférica](#). Normalmente la presión de cada isobara se expresa en Mb (milibares). Estas líneas son muy importantes en los mapas del tiempo como verás a continuación.

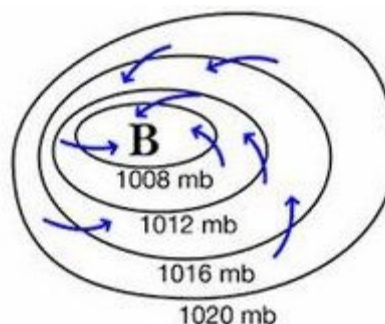
Borrasca y Anticiclón

Si las isobaras rodean una zona de altas presiones, se representa con la letra A y significa Anticiclón. Un anticiclón es signo de que se espera un buen tiempo y seco o estable.



Una anticiclón en definitiva es una **zona de altas presiones que está rodeada por aire con menor presión**. Como ves en la imagen del anticiclón las isobaras van de mayor a menor presión hacia fuera.

Si las isobaras rodean una zona de bajas presiones, se les pone la letra B de borrasca. Una borrasca (también llamada depresión) es signo de tiempo inestable o lluvioso y suele venir asociada con viento.



Una borrasca en definitiva es una **zona de bajas presiones que está rodeada por aire con mayor presión**. Como ves en

la imagen de la borrasca las isobaras van de menor a mayor presión hacia fuera.

Los valores de presión por debajo de 1005 Mb (milibares) están normalmente asociados a las borrascas, mientras que las presiones por encima de 1020 Mb están asociados a los anticiclones. La presión media en superficie en todo el mundo es 1013 Mb.

Viento

El número de isobaras nos indica si el viento es débil o fuerte. Si las isobaras están muy juntas, los vientos serán muy fuertes, si están muy separadas, casi no habrá viento.

Frentes

En los mapas del tiempo son característicos los frentes de aire, que son *líneas de choque entre dos grandes masas de aire con distintas temperaturas.*

Recuerda que el aire frío es más denso que el aire caliente, así que cuando una masa de aire caliente choca contra una masa de aire frío, el aire frío queda debajo del aire caliente. Una vez que el aire caliente sube, se refresca y se pueden formar nubes.

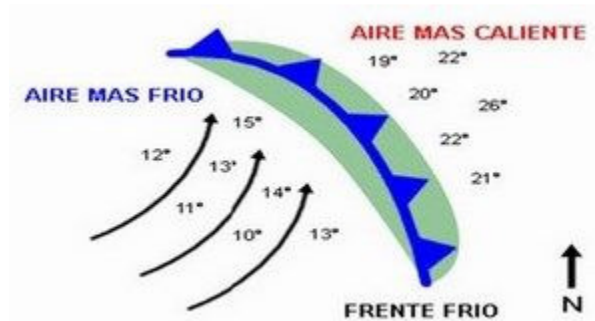
La presencia de frentes nos indica cambios de tiempo, por eso son muy importantes en la predicción del tiempo.

Frentes Fríos

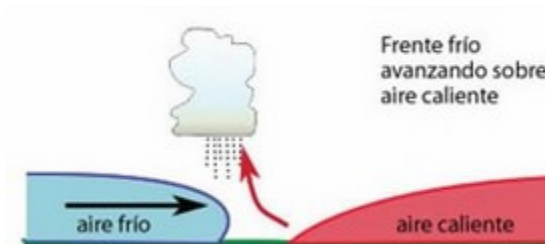
Los frentes fríos se representan mediante líneas con triángulos

de color azul.

Los frentes fríos tienen lugar cuando una **masa de aire frío avanza, empujando y desplazando hacia arriba al aire caliente**. En este caso se suelen formar nubes con fuertes precipitaciones.



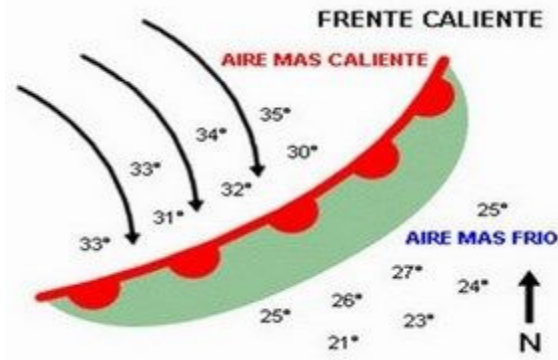
En el frente frío se forman nubes de tipo cúmulos convectivos que producen lluvias cortas e intensas.



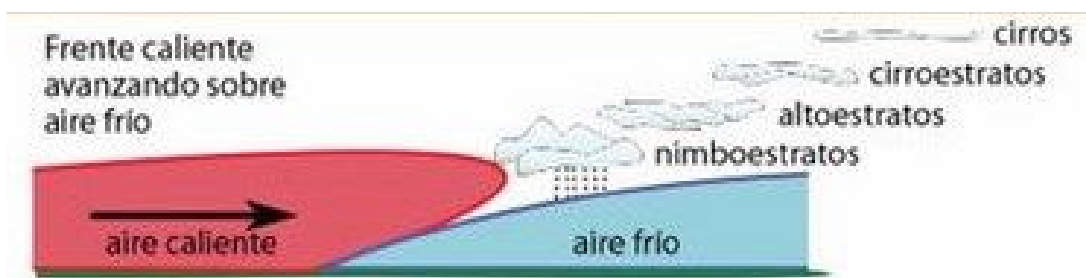
Frentes Cálidos

Los frentes cálidos se representan por medio de líneas con semicírculos de color rojo.

Los frentes cálidos se producen cuando una **masa de aire caliente empuja a una de aire frío, elevándose por encima de ella**. En este caso se forman nubes que pueden originar lluvias.



En el frente cálido, el aire caliente invade la región de aire frío generando una superficie con menor pendiente y se forman nubes de tipo estratiforme que producen lluvias menos intensas pero de mayor duración.



Bueno ahora imagino que ya sabrás interpretar el tiempo en el mapa del tiempo que pusimos en la parte de arriba

GLOSARIO DE METEOROLOGIA →

A

Absorción. Proceso por el cual una sustancia retiene la energía radiante incidente.

Actividad Convectiva. Ver Procesos de Convección.

Advección. Transporte de las propiedades de una masa de aire producido por el campo de velocidades de la atmósfera. Por lo general este término es referido al transporte horizontal en superficie de propiedades como temperatura, presión y humedad. Transferencia horizontal de cualquier partícula en la atmósfera por medio del movimiento del aire (viento), por ejemplo: la advección del calor y la humedad.

Advertencia de Huracán. Anuncio formal emitido por los meteorólogos del Centro Nacional de Huracanes cuando determinan que las condiciones para la formación de un huracán afectarán un área costera o grupo de islas en las próximas 24 horas. La advertencia se emite para informar al público y la comunidad marítima acerca de la ubicación, intensidad y desplazamiento de la tormenta.

Aguacero o Chubasco. Es la precipitación desde una nube convectiva que se presenta y termina repentinamente, con cambios de intensidad y estado del cielo.

Aire. Mezcla de diversos gases en ausencia de polvo y de vapor de agua que conforman la atmósfera de la tierra, cuya proporción se mantiene constante hasta una altura aproximada de 20 Km. Los gases que constituyen el aire seco más importantes son: Nitrógeno (N₂) al 78.09%, Oxígeno (O₂) al 20.946%, en el 1% restante se incluyen gases como: ozono, vapor de agua, anhídrido carbonico (CO₂) y algunos gases nobles (argón, radón, etc.). Argón (A) al 0.93% y Dióxido de carbono (CO₂) al 0.33%. El vapor de agua (H₂O) es uno de los principales componentes del aire así como uno de los gases más importantes de la meteorología.

Aire Contaminado. Aire que contiene partículas suspendidas de polvo, humo, microorganismos, sales o gases distintos a su composición ordinaria o en concentraciones anormalmente elevadas.

Aire Húmedo. Se denomina al aire que contiene una humedad relativa superior al 80%. Término muy utilizado en meteorología dinámica y operativa.

Aire Saturado. Es el aire que contiene la cantidad máxima de vapor de agua posible para una temperatura y una presión dadas (100% de humedad).

Ajuste de Altímetro. Es el valor de presión en el que se fija el altímetro de los aviones de forma que indique la altura sobre el terreno a la que viaja la aeronave.

Albedo. Razón entre la energía luminosa que difunde por reflexión una superficie y la energía incidente. Varía según la textura, color y la extensión de la superficie del objeto y se registra en porcentajes. Entre las superficies con alto albedo figuran la arena y la nieve.

Entre las que tienen un albedo mínimo están los bosques y la tierra recién trabajada.

Alerta de Huracán. Anuncio formal emitido por los meteorólogos del Centro Nacional de Huracanes cuando determinan que las condiciones para la formación de un huracán pudieran potencialmente afectar un área costera o grupo de islas en las próximas 24 a 36 horas. La alerta se emite para informar al público y la comunidad marítima acerca de la ubicación, intensidad y desplazamiento de la tormenta.

Alisio. Ver Vientos Alisios.

Alta Presión. Distribución del campo de presión atmosférica en donde el centro presenta una presión mayor que la que existe a su alrededor y a la misma altura; también denominada como Anticiclón. En un mapa sinóptico, se observa como un sistema de isobaras cerradas, de forma aproximadamente circular u oval, con circulación en sentido de las manecillas del reloj. Este fenómeno provoca subsidencia en la zona donde se posa, por lo que favorece tiempo estable. **Sistema de alta presión.**

Altímetro. Es un instrumento que se usa para determinar la altitud a la que se encuentra un objeto en relación con un nivel fijo. El tipo de altímetro usado comúnmente por meteorólogos mide la altitud en relación a la presión del nivel medio del mar.

Altímetro de Presión. Es un barómetro aneroide de presión calibrado para indicar la altitud geométrica (en metros o pies) y no en unidades de presión. Puede leerse con exactitud solo en atmósferas estándar y cuando se usa los parámetros del altímetro correctamente.

Altitud. Es el término usado en meteorología para medir la altura de un objeto con relación al nivel medio del mar.

Alto cúmulo. Nube compuesta por elementos aplanados, gruesos, grises y aglobados. Este género de nubosidad media está conformado principalmente por gotas de agua. En latitudes medias, la base de estas nubes se halla generalmente entre los 3 y 6 mil metros. Una característica que las define es que la nube aparece casi siempre como una capa de nubes ondulantes y encrespadas mereciendo el apelativo de "nubes oveja." Algunas veces son confundidas con las nubes cirrocúmulos, sin embargo, sus elementos (nubes individuales) son más extensos y proyectan sombras sobre los otros elementos. Pueden formar varios subtipos, como autocúmulos castellanos o altocúmulos lenticulares. Este tipo de nubes puede originar la caída de virga.

Altoestratos. Nube de altura media compuesta por gotitas de agua y algunas veces de hielo cristalizado. En latitudes medias, la base de estas nubes se encuentra entre los 4 mil y los 6 mil metros de altura. Con coloraciones que van desde un blanco puro hasta tonos de gris, éstas pueden crear un velo fibroso asemejándose a una sábana que algunas veces puede oscurecer el sol o la luna. ***Estas nubes son seguros indicadores de precipitaciones ya que casi siempre anteceden a una tormenta.*** Este tipo de nubes tiende a originar la

caída de virga.

Altura. Es la distancia vertical entre dos puntos situados en diferentes posiciones.

Amanecer o salida del sol. Es la aparición diaria del sol en el horizonte oriental como resultado de la rotación de la tierra. En los Estados Unidos de América se considera que es el instante en que el borde superior del sol aparece en el horizonte sobre el nivel del mar. En Gran Bretaña, se considera el instante en que el centro del disco del sol es visible en el horizonte. La hora exacta de la salida del sol se calcula usando el promedio del nivel del mar.

Anemómetro. Instrumento que mide la dirección e intensidad del viento

Anticiclón. Área de presión máxima relativa que tiene vientos divergentes. En el hemisferio norte, estos vientos adoptan una rotación en el sentido de los punteros del reloj. En el hemisferio sur la rotación ocurre en contra del sentido del avance de los punteros del reloj. Un anticiclón también es conocido como un área de alta presión. Ver Alta Presión.

Arcoiris. Es un Foto meteoros que se produce por la refracción y reflexión de los rayos solares en las gotas de agua suspendidas en la atmósfera, aparece sobre el horizonte como un arco luminoso de radio aproximado de 42 y del lado opuesto al sol, está compuesto por siete colores. Con frecuencia se forma un arcoiris secundario con los colores invertidos y con menor luminosidad.

Arido. Término usado para describir un clima extremadamente seco. Clima que carece de la humedad necesaria para promover la vida. Se considera lo opuesto al clima húmedo.

Atardecer o Puesta del sol. Desaparición diaria del sol por debajo del horizonte occidental como resultado de la rotación de la tierra. En los Estados Unidos de América, se considera el instante cuando el borde superior del sol desaparece bajo el nivel del mar en el horizonte. En Gran Bretaña se considera el instante en que el centro del disco del sol desaparece en el horizonte. La hora exacta de la puesta del sol se calcula a partir del nivel promedio del mar.

Atmósfera Stándard. Según la Organización Internacional de Aeronáutica Civil (siglas en inglés, ICAO) la atmósfera estándar fija una temperatura promedio a nivel del mar de 15 grados Celsius, una presión estándar a nivel del mar de 1,013.25 milibares ó 29.92 pulgadas de mercurio y un grado de temperatura de 0.65 grados Celsius por cada 100 metros hasta 11 kilómetros en la atmósfera.

Atmósfera Terrestre. Es la capa gaseosa que envuelve a la tierra, esta formado de aire puro en combinación con otros gases como el vapor de agua, ozono, anhídrido carbonico, así como de partículas salidas. Está dividida según su temperatura en 8 estratos como se observa en la siguiente tabla.

Tabla A1 Estratificación de la atmósfera terrestre

Estrato	Características
Troposfera	Empieza en la superficie y alcanza una altitud de 8 Km. en los polos Km. en el Ecuador. En la troposfera ocurren la mayoría de los fenómenos meteorológicos. La temperatura decrece con la altura a razón de 6.5 °C/Km.
Tropopausa	Límite superior de la troposfera, esta seccionada por dos corrientes de aire en chorro. La temperatura se mantiene constante alrededor de -57.0 °C.
Estratósfera	Se extiende desde la tropopausa hasta una altitud de 50 a 55 Km. En esta alta se encuentran temperaturas semejantes a las de la superficie terrestre. En esta capa se forman las nubes nacaradas.
Estratopausa	Es el límite superior de la estratosfera. La temperatura se mantiene constante.
Mesosfera	Se extiende desde la estratopausa hasta una altura aproximada de 80 Km. En la M. superior se alcanzan las temperaturas más bajas de la atmósfera, aproximadamente de -100 °C.
Mesopausa	Es el límite superior de la mesosfera, hasta esta altura la composición de la atmósfera permanece homogénea (Homósfera). En este estrato se forman las nubes noctilucentes que se observan en las altas latitudes.
Termósfera	Se encuentra sobre la mesopausa y su límite superior varía entre el día y la noche, alcanzando hasta 500 Km. de día. Hasta aquí se extiende la ionosfera.
Exósfera	Esta después de la termosfera y alcanza hasta unos 600 Km.

Atmósfera Tipo. Es el estado hipotético de la atmósfera que corresponde aproximadamente a su estado medio, en la cual los parámetros de presión y temperatura están definidos para todas las alturas, sus características principales son: una presión al nivel medio del mar de 1013.25 hPa y un gradiente de temperatura de - 6.5 °C/Km. que se mantienen constantes hasta una altura de 11 Km. Fue adoptada por la Organización de Aviación Civil (OACI) para calibrar altímetros.

Aurora Polar. Es un electro meteorio que se produce en las capas altas de la atmósfera en las latitudes polares. Se produce por el choque de partículas cargadas eléctricamente emitidas por el sol contra el campo magnético de la tierra. Cuando se presenta en el hemisferio norte se le llama Aurora Boreal, en el hemisferio sur se le llama Aurora Austral.

Aviso de Ciclón. Mensaje meteorológico que se elabora con el propósito de alertar a las personas interesadas, respecto a la existencia y riesgo de llegada, más o menos inmediato, de un ciclón tropical.

Azimuth. Angulo medido horizontalmente respecto al norte geográfico.

Azul del Cielo. Color azul más o menos intenso, característico del cielo sin nubes producido por la difusión de la radiación del sol por las moléculas de aire (ley de Rayleigh). La luz azul experimenta mayor difusión que la luz de longitudes de onda

superiores.

B

Baja Presión. Es un sistema de isobaras cerradas concéntricas en el cuál la presión mínima se localiza en el centro. La circulación es en sentido contrario a las manecillas del reloj. Este fenómeno provoca convergencia y convección por lo que se asocia a la presencia de gran nubosidad y chubascos.

Barógrafo. Instrumento que registra o inscribe las variaciones de la presión atmosférica.

Barómetro. Instrumento que se usa para medir la presión atmosférica. Entre los más utilizados se encuentran el barómetro anerode y el barómetro de mercurio.

Barómetro Anerode. Instrumento que sirve para medir la presión atmosférica. Su principio de funcionamiento se basa en la contracción o dilatación que sufre una cápsula metálica sellada al vacío producto de las variaciones en la presión atmosférica. La cápsula anerode es una celda de paredes metálicas muy delgadas fabricada por lo general de fosfato de bronce o de una aleación de cobre y berilio.

Barómetro de Mercurio. Instrumento utilizado para medir cambios en la presión atmosférica. Es un tubo largo de vidrio abierto a un lado y cerrado en el otro donde se introduce el mercurio que es sellado temporalmente y colocado en una cisterna. Cuando el mercurio baja se establece un vacío casi perfecto en el lado cerrado. La altura de la columna de mercurio en el tubo es una medida de presión atmosférica. Según ésta aumenta, el mercurio es impulsado a salir del depósito por el tubo. Cuando la presión atmosférica disminuye, el mercurio regresa al depósito. La medida es en pulgadas de mercurio. Aunque los barómetros de mercurio son muy precisos muchos prefieren barómetros aneroides por razones prácticas. Fue usado por primera vez por Evangelista Torricelli (1608-1647), matemático y físico italiano, quien se apoyó en este instrumento para explicar los principios fundamentales de la hidromecánica.

Biósfera. Zona de transición entre la tierra y la atmósfera dentro de la que se encuentran casi todas las formas de vida terrestre. Se considera como la porción externa de la geósfera y la porción interna o inferior de la atmósfera.

Boletín Meteorológico. Es un informe periódico que contiene las condiciones meteorológicas más recientes, su elaboración se basa en las observaciones sinópticas realizadas en cierta región o país. Los elementos incluidos dependen del propósito requerido.

Borrasca. Viento impuesto y breve con una velocidad comprendida entre 110 y 130 Km./hr.

Brisa de Mar. Viento local persistente que fluye en el día, en las proximidades de las costas, desde el mar hacia tierra, con velocidades máximas de 20 Km./h. La causa básica de este flujo de viento es la diferencia del calentamiento entre la superficie del mar y de la tierra, por efecto de la radiación solar.

Brisa de Montaña. Ver Viento Catabático.

Brisa de Tierra. Viento débil que fluye durante la noche desde la tierra hacia el mar, se presenta en las zonas costeras como resultado del enfriamiento nocturno por radiación terrestre, que actúa más rápidamente sobre el suelo que sobre el mar.

Brisa de Valle. Ver Viento Anabático.

Bruma. Conjunto de gotas microscópicas de agua suspendidas en la atmósfera. No reduce la visibilidad tanto como la neblina y muchas veces se le confunde con la llovizna.

Bueno/Agradable. Una descripción subjetiva. Se usa para indicar condiciones agradables de temperatura con referencia a la época del año y ubicación geográfica.

C

Calima. Suspensión de partículas de polvo muy pequeñas en la atmósfera, lo suficientemente numerosas para dar al aire un aspecto opaco. Contribuyen a la coloración del crepúsculo.

Calma. Condición atmosférica asociada a la ausencia de viento o cualquier tipo de movimiento de aire. En términos marítimos se observa como la aparente falta de movimiento en la superficie del agua cuando no hay viento ni oleaje. Es el registro de vientos menores a 2 nudos o la ausencia de todo movimiento perceptible del aire.

Calor. Tipo de energía que se traslada entre dos sistemas en virtud a una diferencia en temperatura. La primera ley de la termodinámica demuestra que el calor absorbido por un sistema puede ser usado por éste para realizar un trabajo o para elevar el nivel de su energía interna.

Cambio Climático. Son las variaciones en los promedio de los valores de los elementos meteorológicos (temperatura, precipitación, humedad, etc.) de una amplia región, a lo largo de un período de tiempo, las cuáles provocan alteraciones en el clima original de esa zona.

Capa de Ozono. Capa atmosférica situada entre la troposfera y la estratósfera entre 15 y 25 kilómetros sobre la superficie de la tierra. Actúa como un mecanismo de filtro de la radiación ultravioleta.

Centro Nacional de Huracanes. Es una sección del Centro de Predicciones Tropicales. Es la oficina del Servicio Nacional de Meteorología que tiene la responsabilidad de rastrear y predecir ciclones tropicales en el Atlántico Norte, Mar Caribe, Golfo de México y el Pacífico Oriental.

Chubasco de Nieve. Precipitación congelada en forma de nieve caracterizada por un inicio y término repentinos. Se reporta como "SHSN" en el informe METAR.

Ciclogénesis. Proceso que crea un nuevo sistema de baja presión o ciclón, o que intensifica uno ya existente. Es también el primer aviso de una depresión.

Ciclo del Agua. También se le llama ciclo hidrológico. Es el transporte vertical y horizontal del agua en cualquiera de sus estados entre la tierra, la atmósfera y los mares.

Ciclo Hidrológico. Es la sucesión periódica de etapas por las que pasa el agua, tanto en la superficie terrestre como en la atmósfera. Empieza con la evaporación de los cuerpos de agua, le siguen la condensación, proceso por el cual se forman las nubes, la precipitación y por último la acumulación en la tierra o en cuerpos de agua.

Ciclón. Área de presión de circulación cerrada con vientos rotativos y convergentes cuyo centro tiene presión relativa mínima. La circulación gira en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte y viceversa en el hemisferio sur. Se le conoce también como sistema de baja presión. También es el término usado para referirse a un ciclón tropical en el Océano Índico. Se puede usar este mismo término para referirse a otros fenómenos con flujos ciclónicos como las tormentas de polvo, tornados y sistemas tropicales y extratropicales. Es lo opuesto a un anticiclón y a un sistema de alta presión. Ver Baja Presión.

Ciclón Extratropical. Es un ciclón que se forma a latitudes mayores a 30°, se compone por dos a más masas de aire, por lo tanto se asocia a uno o más frentes. También se le llama tormenta extratropical o baja extratropical.

Ciclón Tropical. Es un ciclón, que no presenta frentes; se desarrolla sobre aguas tropicales y tiene una circulación, en superficie, organizada y definida en el sentido contrario a las manecillas del reloj. Un ciclón se clasifica, según la intensidad de sus vientos, en: perturbación tropical, vientos en superficie ligeros; depresión tropical vientos máximos en superficie de 61 Km./hr; tormenta tropical vientos máximos dentro del rango de 62 a 87 Km./hr; huracán vientos máximos en superficie mayores a 116 Km./hr. Los huracanes a su vez se dividen en 5 categorías según la velocidad de sus vientos, como se observa en la tabla.

Clasificación de Huracanes.

Categoría	Velocidad de los vientos
Categoría 1	118 a 153 Km./h

Categoría 2	154 a 177 Km./h
Categoría 3	178 a 209 Km./h
Categoría 4	210 a 249 Km./h
Categoría 5	250 Km./h

Cielo Nublado. Es el espacio de cielo cubierto por una capa de nubes de 8 octas, basándose en la suma del número de capas existentes en esa capa.

Cielómetro. Instrumento que se usa para medir la elevación angular de un rayo de luz proyectado sobre la base de una nube.

Circulación. Es el flujo o movimiento de un fluido dentro o a través de un área o volumen determinados. En meteorología, el término se usa para describir el flujo de aire cuando se mueve alrededor de un sistema de presión en la atmósfera. Describe patrones más pequeños en sistemas semi-permanentes de presión, así como corrientes relativamente permanentes de aire en el planeta. En términos marítimos, se usa para describir agua en flujo corriente dentro de un área extensa, usualmente siguiendo un patrón circular cerrado como ocurre en el Atlántico Norte.

Circulación Anticiclónica. Circulación atmosférica sistemática asociada a un sistema de alta. En el hemisferio Norte su sentido de rotación es igual al de la manecillas del reloj y al contrario en el caso de hemisferio Sur.

Circulación Ciclónica. Circulación atmosférica asociada con un sistema de baja. El movimiento del viento en el hemisferio Norte es en el sentido contrario a las manecillas del reloj y viceversa en el caso del hemisferios Sur.

Circulación General. Conjunto de configuración de las corrientes de la atmósfera sobre todo el globo terrestre. Con frecuencia el término se aplica a la configuración de la corriente media en un intervalo de tiempo dado

Cirrocúmulos. Nube cirriforme de crecimiento vertical que parece una sábana delgada compuesta de copos blancos que le dan un efecto ondulante. Por lo general crea la ilusión de un cielo tipo "caballa" ya que las ondulaciones parecen escamas de pez. A veces se les confunde con Altocúmulos, sin embargo, sus masas individuales son mas pequeñas y no dan sombra sobre otros elementos. Es también el tipo de nubes menos común, formándose casi siempre a partir de las nubes cirros o cirrostratos con las que se les asocia en el cielo.

Cirros o Cirrus. Una de las tres formaciones básicas de nubes (las otras son cúmulos y estratos). Es también una de los tres tipos de nubes de gran altura. Son nubes delgadas, puntiagudas compuestas por cristales de hielo que por lo general aparentan ser parches o trenzados de velo. En latitudes medias, la base de estas nubes se encuentran por lo general entre los 7 mil y 10 mil metros siendo la formación de nubes más alta en el cielo con excepción de los toques de cumulonimbus.

Cirrostratos. Nube cirriforme que se desprende de una nube cirros extendiéndose hasta convertirse en una capa delgada que da la ilusión de una sábana extendida. Tiende a darle al cielo una apariencia ligeramente lechosa o velada. Cuando se le observa desde la superficie de la tierra estos cristales de hielo pueden crear un efecto de halo alrededor del sol o de la luna. Esta nube es un buen indicador de precipitación, auspiciando lluvias que pueden producirse en un lapso de entre 12 y 24 horas.

Claro. Estado del cielo cuando no se detectan nubes u oscurecimientos desde el punto de observación.

Clima. Es el estado medio de los elementos meteorológicos de una localidad considerando un período largo de tiempo. El clima de una localidad viene determinado por los factores climatológicos: latitud, longitud, altitud, orografía y continentalidad. Corresponde al promedio de los eventos meteorológicos que ocurren a diario en una región. Este récord histórico ayuda a caracterizar el comportamiento meteorológico de un área geográfica en el largo plazo. La palabra clima se deriva del griego KLIMA que significa inclinación y refleja la importancia que los estudiosos de la antigüedad atribuían a la influencia del sol.

Climatología. Ciencia dedicada al estudio de los climas en relación a sus características, variaciones, distribución, tipos y posibles causas determinantes.

Coalescencia. Proceso mediante el cual las gotas de agua dentro de una nube chocan entre sí formando gotas de un tamaño mayor.

Condensación. Proceso por el cual el vapor de agua cambia de estado gaseoso al estado líquido. Es el proceso físico opuesto a la evaporación.

Condiciones favorables para la formación de un ciclón

Nº	Descripción y características
1.	Debe existir una eficiente fuente de calor para ocasionar temperaturas del mar mayores a 26 °C. Este calor debe tener una influencia de 70 metros por encima de la superficie para ocasionar una considerable convección.
2.	Es necesaria la preexistencia de un fenómeno de perturbación en los niveles bajos de la atmósfera; esto puede ser una onda tropical o una perturbación organizada.
3.	El llamado <u>parámetro de coriolis</u> debe exceder un valor crítico el cual, debe ser mayor a 0.00001 /sec, esta magnitud no se da más allá de los 5° de latitud.
4.	Cizallamiento mínimo del viento en la vertical, esto es, la diferencia entre las velocidades de viento entre los niveles bajos y altos de la atmósfera debe ser pequeña.
5.	La divergencia del viento debe ser considerable, esto ocasiona un descenso de la presión en superficie.
6.	El flujo superior en la atmósfera debe estar interconectado con una vaguada en de latitudes medias.

7.	La humedad en niveles medios de la atmósfera debe ser grande, esto es mayor a un 60%.
----	---

a mayor número de condiciones presentes aumenta la probabilidad de la aparición de un ciclón tropical.

Conducción. Transferencia del calor a través de una sustancia que ocurre por acción molecular o cuando una sustancia entra en contacto con otra.

Contaminantes. Son los gases o partículas suspendidas en la atmósfera, diferentes a la composición normal del aire.

Convección. Movimientos en un fluido que trasladan y mezclan las propiedades de éste. Es lo opuesto a la subsidencia cuando se usa para indicar movimiento de aire vertical y ascendente. Movimiento vertical del aire. Ver procesos de convección.

Convergencia. Zona donde chocan las líneas de flujo del viento generándose movimientos convectivos (ascenso del aire) para compensar la acumulación de aire en una pequeña zona. Movimiento horizontal y convergente de aire hacia una región en particular. Los vientos de convergencia a niveles bajos producen normalmente un movimiento ascendente, en contraste con la divergencia.

Corona. Fotometeor que aparece como uno o más anillos coloreados, con radio relativamente pequeño que aparecen alrededor del sol o la luna y que se produce por la difracción de la luz en las gotas de agua. Este fenómeno se asocia a la presencia de nubes de tipo altoestratos.

Corriente en Chorro. Área de fuertes vientos concentrados en una franja relativamente angosta en la troposfera alta (o tropopausa) de las latitudes medias y en regiones subtropicales de los hemisferios norte y sur.

Corriente en Chorro Subtropical. Marcado por una concentración de isotermas y una gradiente o cizalladura vertical, este chorro o corriente es la frontera que divide el aire subtropical del aire tropical. Ubicada entre 25 y 35 grados aproximadamente en la latitud norte y generalmente a una altitud mayor de 12 Km. Tiende a migrar hacia el sur en el invierno del hemisferio norte y al norte en verano.

Cresta de Alta Presión. Área alargada de alta presión atmosférica asociada a un área de máxima circulación anticiclónica.

Cúmulo o Cumulus. Una de las tres formaciones básicas de nubes (las otras son cirros y estratos). Es también uno de los dos tipos de nubes que se forman a baja altura. Es una nube que se desarrolla en dirección vertical desde la base hacia arriba. Tiene una base plana y una parte superior en forma de cúpula o de coliflor. Por lo general la base de esta nube no sobrepasa los mil metros de altura sobre la tierra pero su parte superior casi siempre varía en altura. Cuando son pequeñas y separadas se les asocia con el buen

clima (*cumulus humilis*). Con el calentamiento de la superficie de la tierra pueden crecer verticalmente durante todo el día. La parte superior de este tipo de nube puede alcanzar fácilmente los 7 mil metros ó más. Bajo ciertas condiciones atmosféricas estas nubes pueden llegar a convertirse en nubes gigantes conocidas como "gran cumulus" (*cumulus congestus*) y pueden producir lluvias. Un mayor crecimiento de esta nube puede determinar su transformación en cumulonimbus.

Cumulonimbus. Nube de desarrollo vertical, casi siempre coronada por una nube cirriforme en forma de yunque. Se le llama también nube de tormenta y frecuentemente viene acompañada por fuertes lluvias, rayos, truenos y algunas veces con granizo, tornados o fuertes ráfagas y vientos.

Cuenca. Es un área delimitada por partes altas, esto da lugar a que sea receptor de aguas de lluvia, escurrimientos y caudales de ríos.

Cuña. Es un sistema de isobaras abiertas, en la cual la presión aumenta de la periferia hacia el centro, generalmente provoca buen tiempo y descenso de la temperatura.

D

Densidad. Es la proporción de la masa de una substancia con el volumen que ocupa. En oceanografía, es el equivalente a la gravedad específica y representa la proporción entre el peso de un volumen señalado de agua de mar comparado con un volumen igual de agua destilada a 4.0 grados Celsius o 39.2 grados Fahrenheit.

Depresión. En meteorología es otro nombre para designar un área de baja presión, una baja u hondonada. También se usa para designar una etapa en el desarrollo de un ciclón tropical.

Depresión Tropical. Perturbación tropical con vientos máximos sostenidos de superficie alcanzando pero no sobrepasando los 61km/h (33 nudos). Tiene una ó más isobaras cerradas. Ver Ciclón Tropical.

Dióxido de Carbono (CO₂). Gas pesado e incoloro que constituye el cuarto componente más importante del aire seco en una proporción de 0.033% por volúmen.

Dirección del Viento. Es la dirección desde la cuál sopla el viento, puede ser expresada en grados a partir del norte geográfico. Tabla D1.

Tabla D1

Dirección	Grados
NORTE	0
ESTE	90
SUR	180

Divergencia. Movimiento del viento que resulta en una expulsión horizontal de aire desde una región específica. Las divergencias de aire en niveles bajos de la atmósfera están asociadas con movimientos del aire descendentes conocidos como subsidencia. Es lo contrario de la convergencia. Expansión o extensión de un campo vectorial. Magnitud escalar definida para un campo de vectores como lo es el campo de viento V .

$\text{div } V = (du/dx) + (dv/dy) + (dw/dz)$, donde u, v y w son las componentes del vector V según los ejes rectangulares x, y y z . La divergencia horizontal se define omitiendo el término vertical dw/dz .

E

Ecuador. Línea imaginaria ubicada a 0 grados de latitud en la superficie de la tierra. Está ubicado a una distancia equivalente del Polo Norte y el Polo Sur dividiendo el globo terráqueo en dos hemisferios: el hemisferio norte y el hemisferio sur.

Efecto de Coriolis. Efecto debido al movimiento rotacional de la tierra, que se manifiesta en todo cuerpo en movimiento, de tal forma que lo desvía de su trayectoria recta. En el hemisferio norte la desviación ocurre hacia la derecha de la dirección del cuerpo y mientras que en el hemisferio sur la desviación es hacia la izquierda.

Efecto Invernadero. Proviene de la acumulación, en la atmósfera, de gases que permiten el paso de la radiación de onda corta del sol, durante el día y que bloquean la propagación de la radiación de onda larga de la tierra durante la noche, evitando así el enfriamiento de la superficie terrestre. A consecuencia de este efecto, la tierra conserva una temperatura media de 15 °C. Los principales gases de invernadero Es el calentamiento global de la atmósfera debido a la presencia de dióxido de carbono y de vapor de agua. Estos dos gases permiten que no todos los rayos del sol que calientan la tierra escapen y se reintegre al espacio son: el Dióxido de Carbono (CO_2), el Ozono (O_3) y el Vapor de Agua (H_2O).

Electrometeoro. Es la manifestación visible o audible de la electricidad en la atmósfera. Los principales son los relámpagos, truenos y la aurora boreal.

Elevación. Angulo vertical medido entre dos puntos colocados a diferente altura y expresada en grados.

ENSO - El Niño. El Niño Southern Oscillation. Es el calentamiento cíclico de la temperatura del agua del Pacífico Oriental (costa oeste de Sudamérica) que puede resultar en cambios significativos de organización del clima en diferentes partes del mundo. Esto ocurre cuando el agua tibia ecuatorial desplaza al agua fría de la corriente Humboldt, interrumpiendo el proceso de ascensión de aguas profundas.

Equinoccio. Cualquiera de los dos puntos de intersección de la trayectoria anual aparente del Sol y el plano del ecuador de la Tierra, es decir, un punto de intersección de la eclíptica y el ecuador celeste. Popularmente, el tiempo en el que el Sol pasa directamente por encima del ecuador. En las latitudes norte el equinoccio de verano ocurre alrededor del 21 de marzo y el equinoccio otoñal alrededor del 22 de setiembre. Estas fechas están invertidas en el hemisferio sur.

Escala de Temperatura Celsius. Escala que asigna una temperatura de congelación de 0 grados Celsius para el agua a nivel del mar y un punto de ebullición de +100 grados Celsius. Su uso es generalizado en países que utilizan el sistema métrico decimal como patrón. Creada por Anders Celsius en 1742, se conoce también como Centígrado. En 1948, la Novena Conferencia Nacional sobre Pesos y Medidas reemplazó el término "grado centígrado" por "grado Celsius".

Escala de Temperatura Fahrenheit. Es una escala de temperatura donde el agua a nivel del mar tiene un punto de congelación de +32 grados F (Fahrenheit) y un punto de ebullición de +212 grados F. Es un término común en áreas que usan el sistema inglés de medidas. Fue creado por Gabriel Daniel Fahrenheit (1696-1736) en 1714, un físico alemán inventor de los termómetros de alcohol y mercurio.

Escala de Temperatura Kelvin. Escala de temperatura con un punto de congelación de +273 grados K (Kelvin) y un punto de ebullición de +373 grados K. Se usa principalmente con fines científicos. También se le conoce como la Escala de Temperatura Absoluta. Fue propuesta en 1848 por William T. Kelvin, primer Barón de Largs (1824-1907), un físico y matemático escocés nacido en Irlanda.

Escala de Viento de Beaufort. Sistema usado para estimar la velocidad del viento. Tiene como unidad de medida el Número de Beaufort que se compone de la velocidad del viento, un término descriptivo y los efectos visibles sobre los objetos en tierra y/o en la superficie marina. Esta escala fue diseñada por Sir Francis Beaufort (1777-1857), hidrógrafo de la Marina Real Británica.

Escala Media. Escala de fenómenos meteorológicos con un rango en medidas de hasta 100 kilómetros. Este criterio incluye a los MCCs, MCSs y las líneas de turbonada. A los fenómenos menores se les clasifica como de microescala mientras que a los de mayor envergadura se les considera como de escala sinóptica.

Escala SAFFIR-SIMPSON de daños potenciales. Escala diseñada a principios de 1970 por Herbert Saffir, ingeniero consultor, y por Robert Simpson, el entonces director del Centro Nacional de Huracanes. Es un parámetro que mide la intensidad del huracán en una escala del 1 al 5. La escala estima el daño potencial basándose en los registros de presión barométrica, velocidad del viento y el aumento repentino del nivel del mar por efecto de la tormenta.

Escala Sinóptica. Dimensión de los sistemas migratorios de alta y baja presión en la

troposfera cubriendo un área horizontal de 1000 a 2500 Km.

Estratocumulus. Es una nube baja compuesta por capas o trozos de elementos de nubes. Puede formarse a partir de nubes cumulus que van estratificándose. Generalmente aparecen formadas de elementos organizados como mosaicos, ser redondos o de forma circular con tope y base relativamente planos. Son de color gris oscuro o claro, dependiendo del tamaño de las gotas de agua y la cantidad de luz del sol que las atravieza.

Estratos o Stratus. Uno de tres géneros de nubes básicas (las otras son cirrus y cumulus). Es también uno de dos tipos de nubes bajas. Es una nube con apariencia de sábana sin elementos individuales y es, quizás, la más común de las nubes bajas. Gruesa y gris, se le distingue por sus capas bajas, uniformes y rara vez se eleva a más de 1 1/2 Km. sobre la superficie de la tierra. Un velo de estratos puede darle al cielo una apariencia nublada. Puede originar la formación de neblina si llega a tocar la tierra. Aunque puede producir llovizna o nieve, muy rara vez produce precipitaciones fuertes. Las nubes que producen precipitaciones fuertes están ubicadas sobre la capa de estratos.

Evaporación. Proceso físico por el cual un líquido, como el agua, se transforma a su estado gaseoso, como el vapor de agua. Es el proceso físico opuesto a la condensación.

F

Fenómeno del Niño. Ver [El Niño, Enso.](#)

Fotometeoro. Fenómeno luminoso provocado por reflexión, refracción, difracción o interferencias de la luz solar o lunar. Los principales son el halo, arco iris, corona, anillos de ulloa, espejismo, rayo verde y colores crepusculares.

Frente. Zona de transición o contacto entre dos masas de aire de diferentes características meteorológicas, lo que casi siempre implica diferentes temperaturas. Por ejemplo: el área de convergencia entre el aire tibio y húmedo con el aire seco y frío.

Frente Cálido. Parte frontal de una masa de aire tibio que avanza para reemplazar a una masa de aire frío que retrocede. Generalmente, con el paso del frente cálido la temperatura y la humedad aumentan, la presión sube y aunque el viento cambia no es tan pronunciado como cuando pasa un frente frío. La precipitación en forma de lluvia, nieve o llovizna se encuentra generalmente al inicio de un frente superficial, así como las lluvias convectivas y las tormentas. La neblina es común en el aire frío que antecede a este tipo de frente. A pesar que casi siempre aclara una vez pasado el frente, algunas veces puede originarse neblina en el aire cálido.

Frente Estacionario. Frente semiestacionario o que se mueve muy poco desde su

última posición sinóptica.

Frente Frío. Zona frontal de una masa de aire frío en movimiento que empuja aire más cálido a su paso. Generalmente, con el paso de un frente frío, disminuye la temperatura y la humedad, la presión aumenta y el viento cambia de dirección. La precipitación ocurre generalmente dentro o detrás del frente. En el caso de un sistema de desplazamiento rápido puede desarrollarse una línea de tormentas precediendo al frente.

Frente Ocluido. También conocido como oclusión. Es un frente complejo que se forma cuando un frente frío absorbe a un frente tibio. Se forma entre dos masas de aire térmicas diferentes que han entrado en conflicto.

Frente Polar. Frente casi permanente de gran extensión de las latitudes medias que separa el aire polar relativamente frío y el aire subtropical relativamente cálido. Es parte integral de una teoría meteorológica clásica conocida como Teoría del Frente Polar.

Frente Semiestacionario. Frente que casi no se mueve o tiene muy poco movimiento desde la última posición sinóptica. También conocido como frente estacionario.

Frío. Condición del clima caracterizada por temperaturas bajas o por debajo de lo normal. Ausencia de calor.

Frontogénesis. Este término se refiere al proceso de formación o intensificación de un frente o sistema frontal por influencias físicas (por ejemplo, radiación) o cinemáticas (movimiento del aire). Ocurre cuando dos masas adyacentes de aire de diferente densidad y temperatura se unen por efecto del viento existente creando un frente. Puede suceder cuando una de las masas de aire, o ambas, se mueven sobre una superficie que fortalece sus propiedades originales. Es común en las costas orientales de Norte América y Asia, cuando una masa de aire moviéndose en dirección hacia el océano tiene una delimitación débil o indefinida. Es lo opuesto a frontólisis.

Frontolisis. Este término se refiere al proceso de disipación o debilitamiento de un frente o sistema frontal, a raíz de la pérdida de las propiedades contrastantes en la zona de transición. Es lo opuesto a frontogénesis..

Fuego de San Telmo. Descarga eléctrica débil, más o menos continua que tiene lugar en la atmósfera cargada de humedad sobre objetos elevados y puntiagudos.

G

Globo Piloto. Se le llama así a un globo que se utiliza con el fin de calcular los vientos en altura, el procedimiento consiste en llenar con helio o hidrógeno el globo y dejarlo libre, después se sigue la trayectoria del globo con un teodolito, registrándose periódicamente su posición (azimut y elevación).

GOES. Geoestacionary **O**bservational **E**nviromental **S**atellite. Sistema de satélites geoestacionarios norteamericanos. Se tienen en operación dos de estos satélites a los que se conoce como GOES-East y GOES-West por la parte del territorio que cubren en sus observaciones. Así el GOES del este abarca el Atlántico mientras es oeste tiene mejor cobertura sobre el Pacífico.

Gradiente (o Cizalladura) Direccional. Es la corriente de aire creada por un rápido cambio en la dirección con la altitud.

Gradiente de Presión. Matemáticamente, vector perpendicular a la isobara o a la superficie isobárica y dirigido hacia valores bajos de presión. Diferencia de presión entre dos puntos.

Gradiente de Temperatura. La razón del cambio de la temperatura por unidad de distancia, muy comúnmente referido con respecto a la altura. Se tienen dos gradientes, el adiabático de 10.0 °C/Km. (en aire seco) y el pseudoadiabático (aire húmedo) es 6.5 C/Km.

Grado. Medida que representa la diferencia en temperatura en una sola división en una escala.

Granizo. Precipitación que se origina en nubes convergentes, como las cumulonimbus, en forma de glóbulos o trozos irregulares de hielo. Generalmente el granizo tiene un diámetro de 5 a 50 milímetros. Los pedazos más pequeños de hielo -cuyo diámetro es de 5 mm ó menos- se llaman granizo menudo, bolillas de hielo o "graupel". Los trozos individuales se llaman piedras de granizo. Se reporta como "GR" en el informe METAR.

H

Halo. Fotometeoro en forma de anillo luminoso de 22° a 46° centrado sobre un astro que se produce cuando la luz que este emite se refracta sobre los cristales de hielo que se encuentran en suspensión en la atmósfera. Este fenómeno se asocia a la presencia de nubes de tipo Cirrostratos.

Helada. Fenómeno que se presenta cuando la temperatura desciende por debajo de los 0°C. Si a las 18:00 horas se tienen de cielo despejado y una temperatura ambiente igual o menor a 3°C, existe una alta probabilidad de que se presente una helada.

Heladas por Advección. Este tipo de heladas se presenta cuando una masa de aire frío se posa sobre una zona. Ver [Advección](#)

Heladas por Radiación. Este tipo de heladas se deben al descenso de la temperatura de las capas de aire que están en contacto con el suelo debido al enfriamiento nocturno de la superficie terrestre.

Heliógrafo. Es un instrumento que se utiliza para medir las horas de sol en un período de un día. Consiste en una esfera de cristal la cual juega el papel de lente concentradora de la luz solar que es concentrada y proyectada a una cartulina en su parte inferior. La cartulina se quema de acuerdo a la intensidad de la luz.

Hidrometeoro. Fenómeno formado por un conjunto de partículas acuosas, líquidas o sólidas que caen a través de la atmósfera. Las partículas acuosas pueden estar en suspensión, ser remontadas por el viento desde la superficie terrestre o ser depositadas sobre objetos situados en la atmósfera libre. Entre los principales se encuentran la lluvia, llovizna, nieve, granizo, niebla, neblina, rocío, escarcha, chubasco y tromba.

Hielo. Estado sólido del agua. Se le encuentra en la atmósfera como cristales de hielo, nieve, granizo, entre otros.

Higrómetro. Es el instrumento utilizado para medir la humedad del aire.

Homósfera. Es la región de la atmósfera en la cual la proporción de los componentes del aire, a excepción del ozono, vapor de agua y anhídrido carbonizo, permanecen constantes, alcanza una altura de aproximadamente 80 Km.

Hora del Meridiano de Greenwich. Nombre de la escala de 24 horas usada por las comunidades científica y militar. La hora estándar se fija en Greenwich, Inglaterra, sede del Observatorio Real que usó por primera vez este método alrededor del mundo. Es también el meridiano de longitud primario. El globo está dividido en 24 husos con arcos de 15 grados, equivalentes a una separación de una hora. Al este de este meridiano, los husos se indican con

números del 1 al 12 y con el prefijo menos (-) indicando el número de horas que deben restarse para obtener la Hora de Greenwich (GMT). Hacia el oeste, los husos también son numerados del 1 al 12 pero llevan el prefijo de más (+) indicando el número de horas que deben ser sumadas para obtener el GMT. Otros nombres usados para éste sistema de medición del tiempo son: la Hora Universal Coordinada (en inglés, UTC) y Zulu (Z).

Hora Zulu. Uno de varios nombres que se usan para designar un período de 24 horas utilizado en todas las comunicaciones científicas y militares. Otros nombres son Hora Universal Coordinada (UTC) y Hora del Meridiano de Greenwich (GMT).

Humedad. Es el contenido de vapor de agua del aire; puede ser expresado como humedad absoluta, específica, relativa o razón de mezcla.

Humedad Absoluta. La cantidad de vapor de agua que contiene el aire. Se confunde frecuentemente con la humedad relativa o punto de rocío. Los tipos de humedad son: humedad absoluta, humedad relativa y humedad específica. En un sistema de aire húmedo, es la razón de la masa del vapor de agua respecto al volumen total del sistema; usualmente expresada en gramos por metro cúbico.

Humedad Relativa. Tipo de humedad que se basa en el cociente entre la presión actual del vapor del aire y la saturación de la presión del vapor. Usualmente se expresa en porcentajes.

Humo. Pequeñas partículas producidas por combustión que se encuentran suspendidas en el aire. Cuando las partículas de humo se han desplazado a gran distancia (de 40 a 160 Km./h) y las partículas más pesadas han tocado la superficie pueden cambiar de consistencia y poderse llamar bruma. Se reporta como "FU" en el informe METAR.

Huracán. Ciclón tropical con vientos sostenidos de 65 nudos (117 Km./h) o más que se desarrolla en el Atlántico Norte, Mar Caribe, Golfo de México y al este del Pacífico Norte. Este mismo ciclón tropical es conocido como tifón en el Pacífico Occidental y como ciclón en el Océano Indico. Nombre genérico que se le da a un ciclón tropical cuando este ocurren en las siguientes regiones geográficas: Atlántico Norte, Mar Caribe, Golfo de México, Pacífico Sur y Océano Indico. Ver [Ciclón Tropical](#).

I

Iluminador de Techo. Instrumento compuesto por un tambor y un sistema óptico que proyecta un estrecho rayo de luz vertical sobre una base de nubes.

Imágen de Radar Meteorológico. Productos de forma digital que se obtienen a partir de la información de los radares de observación. Posteriormente, se procesa la información en equipos que permiten el despliegue de imágenes digitales en las que se grafican variables como lluvia potencial, velocidad y dirección del viento, posición y altura de nubosidad principalmente.

Imágenes de Satélite. Imágenes digitales tomadas por el satélite meteorológico que revelan información como el flujo del vapor de agua, el movimiento de los sistemas frontales y el desarrollo de un sistema tropical. Las imágenes continuas en pantalla ayudan a los meteorólogos en sus pronósticos. Las imágenes pueden ser tomadas de manera "visible" en las horas de luz del día o también usando IR o rayos infrarrojos que revelan la temperatura de las nubes tanto de día o de noche. Existen diferentes tipos de imágenes de acuerdo a la banda del espectro electromagnético que detecten los sensores. En lo referente a meteorología existen tres bandas principales de estudio, estas son: la visible, la infrarroja y la denominada con vapor de agua. Cada una de estas tiene una aplicación determinada. La más utilizada por los previsores de tiempo es la infrarroja.

Índice del Calor. Es la combinación de la temperatura del aire y la humedad que proporciona una descripción de la manera en que se percibe la temperatura. Esta no es la temperatura real del aire sino un aumento aparente de la temperatura real.

Índice de Enfriamiento del Aire. Cálculo de temperatura que toma en consideración los efectos que el viento y la temperatura tienen en el cuerpo humano. Describe la pérdida promedio del calor del cuerpo y como éste percibe la temperatura. Esta no es la temperatura real.

Inestabilidad. Propiedad de un sistema en reposo o en movimiento permanente que en toda perturbación que es introducida en él crece.

Intensidad de Precipitación. Es la razón de incremento de la altura que alcanza la lluvia respecto al tiempo. Se clasifica en ligera, moderada y fuerte según se observa en la tabla. Criterios para determinar la intensidad de la lluvia.

Intensidad	mm/h	Criterios
Ligera	2.5 o menos	Las gotas son fácilmente identificables, unas de otras, las superficies expuestas secas tardan más de dos minutos en mojarse completamente.
Moderada	2.5-7.5	No se pueden identificar gotas individuales, los charcos se forman rápidamente. Las salpicaduras de la precipitación se observan hasta cierta altura del suelo o de otras superficies planas.
Fuerte	> 7.5	La visibilidad es bastante restringida y las salpicaduras que se producen sobre la superficie se levantan varias pulgadas.

Inundación repentina. Una inundación que sube y baja rápidamente con poco o ningún aviso, usualmente como resultado de intensas lluvias sobre un área relativamente pequeña. Las inundaciones repentinas pueden presentarse a raíz de una lluvia inesperada excesiva, por la rotura de una represa, o por el deshielo de una porción de hielo.

Inversión. Aumento con la altitud del valor de una variable atmosférica. Casi siempre significa inversión de temperatura.

Invierno. En astronomía, es el período entre el solsticio de invierno y el equinoccio vernal. Se caracteriza por tener la temperatura más fría del año, cuando el sol está calentando el hemisferio opuesto. Esta época corresponde a los meses de diciembre, enero y febrero en el hemisferio norte y a los meses de junio, julio y agosto en el hemisferio sur.

Ionósfera. Porción de la atmósfera que se extiende desde una altitud aproximada de 80 Km. hasta donde termina la termósfera, se caracteriza por una concentración elevada de iones y electrones libres que favorecen las comunicaciones por medio de las ondas cortas y largas.

Isobara. Es una línea trazada sobre un mapa sinóptico con la que se unen puntos (representación de una estación meteorológica), donde la presión atmosférica tiene el mismo valor.

Isoterma. Es una línea trazada sobre un mapa sinóptico con la que se unen puntos (representación de una estación meteorológica), donde la temperatura tiene el mismo valor.

Isoyeta. Es una línea trazada sobre un mapa sinóptico con la que se unen puntos (representación de una estación meteorológica), donde se registra igual cantidad de precipitación.

L

Latitud. Líneas imaginarias paralelas que circundan el globo tanto al norte como al sur del ecuador que se registran como a cero grados (0). Los polos están ubicados a 90 grados de latitud Norte y Sur.

Latitudes Altas. Anillos de latitud ubicados entre los 60 y 90 grados norte y sur. Conocidas también como regiones polares.

Latitudes Bajas. Anillos de latitud ubicados entre los 30 y 0 grados norte y sur. Conocidas también como regiones tropicales o tórridas.

Latitudes Medias. Es el cinturón de latitudes entre los 35 y 65 grados norte y sur. También conocida como región templada.

Llovizna. Precipitación en forma de pequeñísimas gotas de agua con diámetros menores de 0.5 milímetros. Caen desde nubes estratos y se les asocia generalmente con la poca visibilidad y la neblina. Se reporta como "DZ" en el informe METAR.

Lluvia. Precipitación de partículas de agua líquida en forma de gotas de diámetro mayor de 0.5 mm. Si cae en una zona amplia, el tamaño de la gota puede ser menor. Se reporta como "R" en el informe METAR. La intensidad de la lluvia se basa en el porcentaje de su caída. "Muy liviana" (R--) significa que las gotas no mojan la superficie. "Liviana" (R-) denota que se acumula hasta un nivel de 0.10 pulgadas por hora. "Moderada" (R) significa que la cantidad de lluvia oscila entre 0.11 a 0.30 pulgadas por hora. "Pesada" (R+) indica que cae 0.30 pulgadas de lluvia por hora.

Longitud. Lugar al este u oeste al que se le asigna cero (0) grados de longitud en referencia al meridiano de origen (Greenwich). La distancia entre las líneas imaginarias de longitud es mayor en el ecuador y menor en las latitudes altas, interceptándose todas en los polos.

M

Marea de Tormenta. Es el aumento repentino en el nivel del mar a causa de una tormenta. Si bien en la mayoría de los casos son los huracanes los principales responsables de motivar alzas repentinas del nivel del mar y oleaje, también los sistemas menores de baja presión pueden originar un leve aumento en el nivel del mar a consecuencia del incremento en la fuerza y recorrido de las corrientes de aire o viento. El incremento del nivel se estima restando el nivel normal de marea del nivel originado por la tormenta en observación.

Masa de Aire. Extensa porción de aire con características de temperatura y humedad similares en toda su extensión horizontal.

Meteorología/Meteorólogo. Ciencia y estudio de los fenómenos atmosféricos. Varias de las áreas que abarca la meteorología son por ejemplo: la agricultura, la astrometeorología, la aviación, la hidrometeorología y las meteorologías física, dinámica, operacional y sinóptica. Un meteorólogo es un científico que estudia la atmósfera y los fenómenos atmosféricos.

Milibar (Mb). Unidad de medida estándar para la presión atmosférica utilizada por el Servicio Nacional de Meteorología. Un milibar es equivalente a 100 newtons por metro cuadrado. La presión estándar es de 1,013.25 milibares.

N

Neblina. Manifestación visible de gotas de agua suspendidas en la atmósfera en o cerca de la superficie de la tierra, reduciendo la visibilidad horizontal a menos de un kilómetro. Se origina cuando la temperatura y el punto del rocío del aire presentan valores similares y existen suficientes núcleos de condensación. Se reporta como "FG" en el informe METAR.

Nevada. Cantidad de nieve que cae en un período de tiempo determinado. Normalmente durante 6 horas expresada en pulgadas o centímetros de profundidad.

Niebla. Es un hidrometeoro, consistente en numerosas gólicas de agua lo suficientemente pequeñas para mantenerse suspendidas en el aire indefinidamente. Reduce la visibilidad a menos de 1 Km.

Niebla de Advección. Se forma en la parte inferior de una masa de aire húmedo que se desplaza sobre una superficie más fría.

Niebla Frontal. Se forma por la interacción de dos masas de aire, por el descenso de la base de las nubes o por la saturación del aire con lluvias continuas.

Niebla de Radiación. Se forma por la noche debido al enfriamiento de las capas de aire que están en contacto con el suelo frío, hasta que alcanzan la condensación.

Nieve. Precipitación de cristales congelados de hielo, blancos o transparentes, configurados en una compleja forma hexagonal. Por lo general cae de nubes estratiformes, pero puede caer como lluvia de nieve desde otras nubes cumuliformes. Usualmente aparece en forma de apretadas escamas o copos de nieve. Se reporta como "SN" en el informe METAR.

Nimbostratus. Este género de nube tiene una combinación de lluvia o nieve. Algunas veces la base de esta nube no puede divisarse debido al peso de la lluvia. Generalmente se le asocia con condiciones típicas del otoño o del invierno pero pueden presentarse en cualquier época del año.

EL NIÑO. Fenómeno oceánico-atmosférico, es de intensidad variable y ocurre en el Pacífico. Durante su ocurrencia provoca cambios en la temperatura y en los sistemas de presión en la región tropical del Océano Pacífico afectando los climas del mundo entero. El Niño or ENSO phenomenon.

NOAA. *National Oceanographic and Atmospheric Administration.* Es la dependencia gubernamental estadounidense que administra todos los recursos oceanográficos y atmosféricos de ese país. NOAA Home Page.

Normales Climatológicas. Valores medios de los elementos meteorológicos (temperatura, humedad, precipitación, evaporación, etc.) calculados con los datos recabados durante un periodo largo y relativamente uniformes, generalmente de 30 años.

Nube. Conjunto visible de pequeñas partículas, como gotas de agua y/o cristales de hielo, al aire

libre. La nube se forma en la atmósfera debido a la condensación del vapor de agua sobre partículas de humo, polvo y otros elementos que en conjunto se conocen como núcleos de condensación. La Organización Meteorológica Mundial ha definido 10 géneros de nubes, cada una de las cuáles tienen forma distinta y pueden estar asociadas a diferentes hidrometeoros o fotometeoros.

Géneros de Nubes

Género	Simbolo	Características
NUBES ALTAS		
Cirros.	Ci	Nubes de aspecto filamentosas, no provocan precipitación.
Cirrocúmulos	Cc	Nubes de aspecto de glóbulos, no provocan precipitación.
Cirrostratos	Cs	Nubes con aspecto de velo, provocan el halo solar y lunar.
NUBES MEDIAS		
Altocúmulos	Ac	Con forma de glóbulos, que no dan precipitación.
Altoestratos	As	Forman un manto que opaca al sol, no produce lloviznas, provocan la corona solar y lunar.
Nimbostratos	Ns	Capa nubosa gris de tipo estable que oculta al sol y provoca las precipitaciones de tipo continuas e intermitente.
NUBES BAJAS		
Estratocúmulo	Sc	Bancos de nubes cumuliformes que producen lloviznas ligeras continuas y lloviznas.
Estratos	St	Manto de nubes grises que pueden provocar lloviznas al espesarse mucho.
Cúmulos	Cu	Nube aislada y densa, que se desarrolla verticalmente con protuberancias, no producen lloviznas.
NUBES DE DESARROLLO VERTICAL		
Cumulonimbos	Cb	Nube densa y potente, de considerable desarrollo vertical que produce chubascos y tormentas eléctricas.

Existe una página dedicada a nubes llamada Cloud Boutique por si desea ver fotografías y mayor documentación

Nudo. Unidad de medida de la velocidad del viento, equivale aproximadamente a 0.5 m/s., o una milla marina en una hora. Un nudo es equivalente a 1.852 Km./h.

Núcleo de Condensación. Partícula sobre la que se produce la condensación del vapor de agua existente en la atmósfera. Los núcleos se pueden presentar en estado sólido o líquido.

O

Observación. En meteorología, es la evaluación de uno ó más elementos meteorológicos, como la temperatura, la presión, o el viento, que describen el estado de la atmósfera ya sea sobre o por encima de la superficie de la tierra. Un observador es quien registra las evaluaciones de los elementos meteorológicos.

Observatorio Meteorológico. Lugar donde se evalúan las condiciones actuales del tiempo, cuenta con el instrumental adecuado para tomar las lecturas de los parámetros necesarios. Constituido por una o más personas que realizan las observaciones sensoriales y que toman las lecturas de los diversos instrumentos.

OJO (del Huracán o Tormenta). Es el centro de una tormenta tropical o huracán relativamente en calma, caracterizado por un área circular de vientos débiles y cielos libres de lluvia. Normalmente, el ojo se desarrolla cuando la velocidad sostenida del viento excede los 125 kilómetros por hora. El diámetro del ojo varía en tamaño desde unos 8 kilómetros a más de ochenta, siendo el promedio normal de 20 a 50 kilómetros. En general, cuando el ojo comienza a cerrarse la tormenta se intensifica.

OMM Organización Meteorológica Mundial. Organismo intergubernamental especializado de la Organización de las Naciones Unidas, constituido el 23 de marzo de 1950, se encarga de coordinar, estandarizar y mejorar las actividades meteorológicas a nivel mundial.

Ola de Calor (Onda de Calor). Período de clima caluroso anormal e incómodo Calentamiento importante del aire o invasión de aire muy caliente, sobre una zona extensa; suele durar de unos días a una semana.

Ola de Frío. Rápida caída de la temperatura hasta llegar a una temperatura que impone la necesidad de impartir protección especial a la agricultura, la industria, el comercio o las actividades sociales.

Onda u Ola Tropical. Es otro nombre para la onda de los vientos del Este. Mueve hacia el oeste a través de los vientos alisios del Este.

Onda Tropical (Onda del Este). Perturbación de escala sinóptica en la corriente de los vientos alisios, un área de baja presión relativa que viaja con ellos hacia el oeste a una velocidad media de 15 Km./h. Generalmente se le asocia con grandes extensiones de nubes y lluvias y puede asociarse con el desarrollo potencial de un ciclón tropical. Produce fuerte convección sobre la zona que atraviesa.

Organización Mundial de Meteorología (OMM). Esta organización coordina los avances científicos a nivel mundial acerca de las predicciones del clima, la investigación de la contaminación, los cambios de clima, estudios de la reducción de la capa de ozono y de los pronósticos de tormentas. Propone el intercambio de información del clima en forma ágil y exacta para uso público, privado y comercial,

incluyendo a las líneas aéreas y de carga marítima. Fue establecida por las Naciones Unidas en 1951 y está compuesta de 184 miembros.

Oscilación del Sur (ENOS). Cambio periódico del patrón del evento de El Niño cuando está sobre el área tropical del Océano Pacífico. Representa la distribución de la temperatura y la presión sobre un área del océano.

Otoño. Es la temporada del año que corresponde al momento en que el sol se acerca al solsticio de invierno y que se caracteriza por un descenso en las temperaturas en las latitudes medias. Por lo general incluye a los meses de setiembre, octubre y noviembre en el hemisferio norte y a los meses de marzo, abril y mayo en el hemisferio sur.

Oxígeno (O₂). Gas incoloro, inodoro y sin sabor que es el segundo componente más importante del aire seco. Equivale a 20.946% por volumen de aire seco.

Ozono (O₃). Molécula triatómica de oxígeno que se produce principalmente en la alta estratósfera por la disociación que de moléculas provocada por las radiaciones ultravioletas que emite el sol. Este gas absorbe las radiaciones ultravioletas emitidas por el sol en la gama de longitudes de onda de 0.2 a 0.3 micras. La mayor concentración de este elemento se encuentra entre los 20 y 25 Km. de altitud, en la ozonósfera.

P

Parámetro de Coriolis. Es un valor que se define con la letra f en las ecuaciones que rigen los modelos numéricos para pronóstico de tiempo. Depende de la latitud y la velocidad angular de la tierra. $f = 2 \text{ OMEGA} \text{ sen } \text{Phi}$ donde: OMEGA es la velocidad angular terrestre y Phi la latitud de un punto.

Parcialmente Nublado o Cielo poco Nuboso. Estado del tiempo cuando la presencia de unas cuantas nubes no oscurece completamente el cielo o el día en ningún momento. El Servicio Nacional de Meteorología no tiene un criterio específico de cobertura del cielo para esta condición.

Pared del Ojo. Anillo organizado de convección que rodea al ojo, o centro, de un ciclón tropical. Contiene nubes cumulonimbus, intensa lluvia y vientos muy fuertes.

Paso Frontal. Paso de un frente sobre un área específica de la superficie. Se refleja con el cambio en el punto de rocío, la temperatura, la dirección del viento o la presión atmosférica. El paso frontal suele estar acompañado de precipitaciones y nubes. En el argot meteorológico se le conoce como "fropa".

Percepción Remota. Es una disciplina que se dedica a todo lo relacionado con

imágenes digitales, esto incluye a las imágenes de radares y satélites meteorológicos.

Perturbación. Este término puede tener varios usos. Puede aplicarse a una baja presión o a un ciclón pequeño de poca influencia. También puede aplicarse para designar un área que muestra señales de actividad ciclónica. También se usa para señalar una etapa en el desarrollo de un ciclón tropical y se le conoce como perturbación tropical para diferenciarlo de otras situaciones sinópticas.

Perturbación Tropical. Área de convección organizada originada en los trópicos y ocasionalmente en los subtrópicos que se registra por más de 24 horas. Es casi siempre el primer paso en el desarrollo de una depresión tropical, tormenta tropical o un huracán. Ver Ciclón Tropical.

Pixel. Abreviatura de la expresión inglesa "*Picture Element*". Se utiliza en percepción remota para denominar a los elementos que componen una imagen digital. Un pixel da la resolución mínima de la imagen.

Pluviómetro. Instrumento que mide la cantidad de lluvia que ha caído. La unidad de medida es en milímetros.

Polvo. Pequeñas partículas de tierra u otra materia suspendidas en el aire. Se reporta como "DU" en el informe METAR.

Precipitación. Cualquiera y todas las formas del agua, en estado líquido o sólido, que cae de las nubes hasta llegar a la tierra. Esto incluye la lluvia, llovizna, llovizna helada, lluvia helada, granizo, hielo granulado, nieve, granizo menudo y bolillas de nieve.

Precipitación Continua. Se dice que la precipitación es continua, cuando su intensidad aumenta o disminuye gradualmente.

Precipitación Intermitente. La precipitación es intermitente cuando se interrumpe y recomienza cuando menos una vez en el lapso de una hora y su intensidad disminuye o aumenta gradualmente.

Precipitación Potencial. Cantidad de agua expresada como un volumen o como una masa que puede obtenerse si el vapor de agua en una columna de aire en la atmósfera se condensa y precipita.

Predicción Meteorológica (Predicción del tiempo, pronóstico del tiempo). Resultado del análisis que realiza un meteorólogo previsor. como consecuencia de la acción de la fuerza de gravedad sobre la columna de aire que se encuentra encima de este punto.

Presión. Es la fuerza ejercida por el peso de la atmósfera en cada unidad de área en un punto sobre o por encima de la superficie de la tierra. También se le conoce como

presión atmosférica o presión barométrica.

Presión a Nivel de la Estación. Es la presión atmosférica en referencia a la elevación de la estación.

Presión a Nivel del Mar. Es la presión atmosférica a nivel del mar, usualmente determinada por la presión de la estación en observación.

Presión Atmosférica. Es la presión o el peso que ejerce la atmósfera en un punto determinado. La medición puede expresarse en varias unidades de medidas: hectopascales, en milibares, pulgadas o milímetros de mercurio (Hg). También se conoce como presión barométrica.

Presión Barométrica. Es la presión o el peso que ejerce la atmósfera en un punto determinado. La medición puede expresarse en varias unidades de medidas: hectopascales, milibares, pulgadas o milímetros de mercurio (Hg). También se conoce como presión atmosférica.

Presión Estándar de la Superficie. La medida de una atmósfera de presión bajo condiciones estándar. Equivale a 1,013.25 milibares, 29.92 pulgadas de mercurio, 760 milímetros de mercurio, 14.7 libras por pulgadas cuadradas ó 1.033 gramos por centímetro cuadrado.

Primavera. Temporada del año cuando el sol se acerca al solsticio del verano que se caracteriza por el aumento de temperaturas en las latitudes medias. Incluye los meses de marzo, abril, y mayo en el hemisferio norte y los meses de setiembre, octubre y noviembre en el hemisferio sur. En términos astronómicos es el período entre el equinoccio vernal y el solsticio de verano.

Procesos de Convección. Movimiento ascendente del aire provocado principalmente por el efecto de calentamiento que ocasiona la radiación solar en la superficie terrestre. Este fenómeno origina la formación de nubes de tipo cúmulos, los cuáles se pueden convertir en cumulonimbos (nubes de tormenta) si la convección es muy fuerte.

Promedio Diario. Temperatura promedio para un día que se obtiene haciendo un promedio de las lecturas de cada hora o, también, de las temperaturas máximas y mínimas.

Pronóstico. Pronunciamento sobre sucesos futuros. El pronóstico del tiempo incluye el uso de modelos objetivos basados en algunos parámetros atmosféricos, unidos a la habilidad y experiencia del meteorólogo. También se le conoce como predicción.

Pronóstico Meteorológico. Es la estimación del estado futuro de la atmósfera en base a las condiciones meteorológicas actuales.

Psicrómetro. Instrumento usado para medir el vapor del agua contenida en la

atmósfera. Consiste en dos termómetros, un bulbo mojado y otro seco. También se le conoce como psicrómetro oscilador.

Pulgadas de Mercurio (Hg). Este nombre se deriva del uso del barómetro de mercurio que compara la altura de una columna de mercurio con la presión del aire. Una pulgada de mercurio equivale a 33.86 milibares ó 25.40 milímetros. Esta medida fue inventada en 1644 por Evangelista Torricelli (1608-1647), físico y matemático italiano, para explicar los principios fundamentales de la hidromecánica.

Punto de Congelamiento. Proceso de cambio de estado líquido a estado sólido, opuesto a la fusión. La temperatura a la que se solidifica un líquido en cualquier situación. El agua pura bajo presión atmosférica se congela a 0 grados Celsius o 32 grados Fahrenheit. En oceanografía, el punto de congelación del agua desciende con el aumento de la salinidad.

Punto de Ebullición. Temperatura en la que un líquido cambia a estado de vapor. El punto de ebullición o de hervor del agua pura se obtiene a una temperatura de 100 grados Celsius o 212 grados Fahrenheit.

Punto de Rocío (Temperatura de Punto de Rocío). Es la temperatura a la cuál el aire alcanza la saturación (a una presión constante), es decir se condensa, para formar gotitas de agua.

R

Racha. Es un aumento brusco del viento con respecto a su velocidad media tomada en un cierto intervalo de tiempo. Su duración es menor de 20 segundos y una variación de cuando menos 15 Km./h, va seguida de un descenso en el viento.

Radar. Acrónimo de "Radio Detection And Ranging". Sistema de detección y localización de blancos, los cuales son capaces de reflejar ondas de radiofrecuencia, recibiendo de regreso un eco desde un objetivo, del cual se pueden determinar varios parámetros en base a las características de la señal recibida.

Radar Doppler. Radar meteorológico que mide la dirección y la velocidad de un objeto en movimiento, por ejemplo, una gota de lluvia, determinando si el movimiento atmosférico horizontal es en dirección hacia o fuera del radar. El efecto Doppler mide la velocidad de las partículas. Toma el nombre de J. Christian Doppler, un físico austriaco, quien en 1842 explicó porqué el pitido de un tren que se acerca tiene un sonido más agudo que cuando el tren se aleja.

Radar Meteorológico. Es un radar utilizado para detectar la presencia de agua en estado líquido o sólido en la atmósfera.

Radiosonda. Es un instrumento que se ata a un globo lleno con algún gas ligero, con el objeto de realizar la medición de datos meteorológicos a diferentes alturas, los cuáles transmite a una estación receptora ubicada en superficie. La radiosonda incluye

censores para medir presión, temperatura y humedad; un modulador, un mecanismo conmutador y un radio transmisor.

Ráfaga. Es un aumento repentino y significativo en las fluctuaciones de la velocidad del viento. La velocidad punta del viento debe alcanzar por lo menos 16 nudos (30 Km./h) y la variación entre los picos y la calma es de por lo menos 10 nudos (18 Km./h). Generalmente la duración es menor de 20 segundos.

Red Meteorológica. Conjunto de sistemas de observación de las variables meteorológicas.

Relámpago. Manifestación luminosa que acompaña una descarga brusca de electricidad atmosférica. Esta descarga puede saltar de una nube al suelo o producirse en el seno de una nube, entre dos o más nubes, o entre una nube y el aire circundante. Y que son generadas durante las tormentas. Ver electrometeoro.

Resolución. En percepción remota este término se refiere al valor mínimo determinado para alguna de las variables que definen a una imagen digital. Estas variables pueden ser distancia y tiempo.

Resolución Espacial. Define la resolución en distancia que puede detectar un sensor de imágenes digitales como los satélites o los radares meteorológicos. Es la distancia que cubre el pixel central de la imagen.

Resolución Temporal. Define el período de tiempo entre imágenes consecutivas detectadas por un sensor. Por ejemplo los satélites GOES tienen una resolución espacial de 30 minutos; esto es, el tiempo que transcurre entre una y otra imagen.

Rocío. Es el agua condensada sobre los objetos ubicados cerca de la superficie terrestre y se debe al descenso de la temperatura más allá de la temperatura de punto de rocío, lo que resulta en la condensación del vapor de agua contenido en el aire. Esto ocurre generalmente durante las horas de la noche.

S

Satélite. Cualquier objeto que recorre una órbita alrededor de un cuerpo celeste como la luna. El término se usa comúnmente para designar objetos fabricados para orbitar la tierra, ya sea de manera geoestacionaria o polar. Entre la información que se obtiene de los satélites del tiempo, como GOES9, se incluye: la temperatura y humedad del aire a grandes alturas; registros de la temperatura de las cúpulas de las nubes, de la tierra y del océano; monitoreo de los movimientos de las nubes para determinar la velocidad de los vientos a grandes alturas; trazado del movimiento del vapor del agua; monitoreo del sol y la actividad solar y compilación de datos de instrumentos meteorológicos en diferentes partes del mundo.

Satélite Meteorológico. Es un satélite diseñado exclusivamente para recepción y transmisión de información meteorológica. Los datos que proporciona son en su mayoría en tiempo real. Existen dos clases de ellos, los geoestacionarios y los polar-sincrónicos. Ver [Imagen de Satélite](#)

Satélite Meteorológico Geoestacionario. Se caracterizan por permanecer sobre un punto fijo con respecto a la superficie terrestre y una distancia aproximada de 36mil Km. de altura. Las imágenes que proporcionan estos satélites tienen una frecuencia de 30 minutos y su [resolución espacial](#) va de 8 a 1 Km. De este tipo de satélites son los norteamericanos [GOES](#) que cubren la República Mexicana.

Satélite Meteorológico Polar-Sincrónico. Estos satélites tienen órbitas de giro alrededor de la tierra con dirección casi paralela a los meridianos; es decir, recorren el planeta de polo a polo. Su órbita descendente es norte-sur en la mitad hemisférica iluminada por el sol; por el contrario, ascienden de sur a norte en la zona oscura. El tiempo aproximado en completar una vuelta es de 12 horas, por lo que completan dos ciclos en un día. Su altura aproximada es de 700 Km. y su [resolución espacial](#) es mucho mas fina que los geoestacionarios.

Satélite Orbital Polar. Satélite cuya órbita pasa sobre los dos polos de la tierra.

Saturación. Condición del aire que se presenta cuando la cantidad de vapor de agua que contiene es el máximo posible para la temperatura existente.

Sequía. Situación climatológica anormal que se da por la falta de precipitación en una zona, durante un período de tiempo prolongado. Esta ausencia de lluvia presenta la condición de anómala cuando ocurre en el período normal de precipitaciones para una región bien determinada. Así, para declarar que existe sequía en una zona, debe tenerse primero un estudio de sus condiciones climatológicas.

Sismo. Son movimientos vibratorios que sufre la corteza terrestre sobre un área determinada y con duración breve, que tienen como causa los movimientos y choques de las placas tectónicas. Página del [Instituto de Geofísica](#) para mayor información.

Sistema de Alta Presión. Área de presión relativa máxima con vientos divergentes rotando en sentido opuesto a la rotación de la tierra. Se desplaza en sentido del reloj en el hemisferio norte y viceversa en el hemisferio sur. Conocido también como anticiclón, es lo opuesto a un área de baja presión o ciclón.

Sistema de Baja Presión. Área de presión relativa mínima con vientos convergentes. Se desplaza en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte y viceversa en el hemisferio sur. Conocido también como ciclón, es lo opuesto a un área de alta presión o anticiclón.

Sistema Semipermanente de Presión. Sistema relativamente estable y estacionario de presión y viento donde la presión es predominantemente alta o baja según los cambios de estación. No es de naturaleza transitoria como las bajas migratorias que se desarrollan por las diferencias entre la temperatura y la densidad. Ejemplos: la Baja de Islandia y el Alta de Bermuda en el Atlántico Norte.

Smog. Acrónimo de las palabras SMOke y fOG (humo y niebla). Se forma por la combinación de la niebla con el humo. Adjetivo común para la contaminación.

Sociedad Americana de Meteorología. Organización con base en los Estados Unidos cuya membresía promueve la educación y el avance profesional de las ciencias atmosféricas, hidrológicas y oceanográficas.

Subsidencia. Movimiento descendente de una capa de aire sobre una extensa zona, casi siempre en anticiclones. El término se usa para indicar una situación opuesta a la convección atmosférica, este fenómeno provoca estabilidad en la atmósfera.

Superficie Isobárica (Superficie de Presión Constante). Superficie que presenta un mismo valor de presión en todos sus puntos. Utilizadas para la elaboración de los mapas meteorológicos en altura. Los niveles principales que se trazan en mapas son 1000, 925, 850, 700, 500, 400, 300, 250 y 200 milibares.

T

Techo de Nubes. Es la capa más baja de nubes que se reporta como partida o encapotada. Si el cielo está totalmente oscurecido, el techo es el límite de la visibilidad vertical.

Temperatura. Medida del movimiento molecular o el grado de calor de una sustancia. Se mide usando una escala arbitraria a partir del cero absoluto, donde las moléculas teóricamente dejan de moverse. Es también el grado de calor y de frío. En observaciones de la superficie, se refiere principalmente al aire libre o temperatura ambiental cerca a la superficie de la tierra.

Temperatura Ambiente. Es la temperatura del aire registrada en el instante de la lectura.

Temperatura Máxima. Es la mayor temperatura registrada en un día, y que se presenta entre las 14:00 y las 16:00 horas.

Temperatura Media. Promedio de lecturas de temperatura tomadas durante un período de tiempo determinado. Por lo general es el promedio entre las temperaturas máxima y mínima.

Temperatura Mínima. Es la menor temperatura registrada en un día, y se puede observar en entre las 06:00 y las 08:00 horas.

Temporada de Ciclones Tropicales. Época del año en la que se desarrollan ciclones tropicales con una frecuencia relativamente grande. En el Atlántico, en el Caribe y en el Golfo de México el período comprende desde el 1° de junio hasta el 30 de noviembre y en el Pacífico del 15 de mayo al 30 de noviembre.

Termodiagrama. Gráfica en la cual se asientan los datos de radiosondeo. Las principales variables son presión en la escala vertical logarítmica y las temperaturas de ambiente y punto de rocío que se grafican en ejes oblicuos a la presión.

Termógrafo. Es esencialmente un termómetro que se autoregistra. Es un termómetro que registra continuamente la temperatura en una cartilla.

Termómetro. Instrumento que se utiliza para medir la temperatura, consiste en un tubo de cristal graduado con un tubo insertado relleno de líquido, el cual se dilata o comprime según la temperatura y en base a la altura que alcance se lee en la escala graduada. Las diferentes escalas usadas en meteorología son: Celsius, Fahrenheit y

Kelvin o Absoluta.

Termómetro de Bulbo Seco. Termómetro usado para medir la temperatura ambiental. La temperatura registrada es considerada idéntica a la temperatura del aire. Es uno de los dos termómetros que conforman el psicrómetro.

Tiempo. Es el estado de la atmósfera en un momento específico respecto a su efecto en la vida y las actividades humanas. Los cambios de la atmósfera en el corto plazo y no en el largo plazo, como ocurre con los grandes cambios climáticos. Para definirlo se utilizan términos que tienen que ver con claridad, nubosidad, humedad, precipitación, temperatura, visibilidad y viento.

Tiempo Severo. Cualquier evento destructivo del tiempo. Término que caracteriza a eventos como las tormentas de nieve, tormentas muy intensas o tornados.

Tiempo Universal Coordinado. Uno entre varios nombres usados por científicos y militares para determinar el período de 24 horas. Otro nombre que se usa para esta medida de tiempo es: Zulu (Z) o Hora del Meridiano de Greenwich (GMT).

Tifón. Es el nombre de un ciclón tropical con vientos sostenidos de 118 Km./h (65 nudos) ó más que se presenta en el Pacífico Norte. Este fenómeno recibe el nombre de huracán en el Pacífico nororiental y el Atlántico Norte y se le llama ciclón en el Océano Indico.

Tormenta. Precipitación en forma de chubasco, acompañada por vientos fuertes, que es provocada por una nube del género cumulonimbos.

Tormenta Convectiva. Tormenta provocada por fenómenos de convección.

Tormenta Tropical. Ciclón tropical con vientos máximos sostenidos entre 62 Km./h (34 nudos) y 117km/h (63 nudos). Cuando llega a este punto el sistema recibe un nombre para poder identificarlo y seguirlo. Ver Baja Presión.

Tornado. Columna de aire que rota violentamente en contacto con y extendiéndose entre una nube convectiva y la superficie de la tierra. Se forma a partir de una nube cumulonimbus, de extraordinario desarrollo resultado de una excesiva inestabilidad, provoca un intenso descenso de la presión en el centro del fenómeno y fuertes vientos que circulan en forma ciclónica. Es el más destructivo de los fenómenos atmosféricos. Presentándose las condiciones necesarias, puede ocurrir en cualquier parte del mundo, pero se presenta más frecuentemente en los Estados Unidos de Norteamérica en el área entre las montañas Rocosas y los Apalaches en el este del país.

Tromba. Es un fenómeno similar a un tornado, solo que este se forma en la zona costera o en el mar.

Tronada o Tormenta. Producido por una nube cumulonimbus, es un evento de corta duración en la microescala caracterizado por truenos, relámpagos, ráfagas de viento, turbulencia, granizo, hielo, precipitación, corrientes moderadas y violentas hacia arriba y abajo y, en condiciones muy severas, tornados.

Trueno. Sonido emitido por los gases mientras se expanden rápidamente a través del canal de descarga de un relámpago. Casi tres cuartos de la descarga eléctrica del relámpago es utilizada para calentar los gases de la atmósfera dentro y alrededor del canal visible. Las temperaturas pueden elevarse a más de 10,000 grados Celsius en microsegundos, ocasionando una violenta onda de presión, compuesta por compresión y ondas de succión. El tronar se crea cuando el oído capta partes separadas de la descarga, registrando primero la parte más cercana de la luz del rayo y, después, la parte más lejana.

Tsunami. Onda marina producida debajo del agua por un movimiento sísmico del fondo submarino, se propaga en todas direcciones a partir de su punto de origen y al llegar a las costas puede provocar marejadas y olas de gran altura.

Turbulencia. Movimientos desordenados del aire compuestos por pequeños remolinos que se trasladan en las corrientes de aire. La turbulencia atmosférica es producida por aire en un estado de cambio continuo. Puede ser causada por las corrientes termales o convectivas, por diferencias en el terreno y en la velocidad del viento, a lo largo de una zona frontal o por una variación de la temperatura y la presión.

Turbulencia en aire claro. Nombre que se le da a la turbulencia que puede ocurrir en un cielo perfectamente claro sin presentarse aviso visual alguno, como por ejemplo, la formación de nubes. Entre los lugares donde este fenómeno puede ocurrir figuran: entre las laderas de montañas vecinas, en zonas bajas cerradas y en regiones de gradiente transversal del viento. También es conocido por sus siglas en inglés CAT (Clear Air Turbulence).

Twister. Término en el vocabulario popular en los Estados Unidos de Norteamérica usado para designar a un tornado.

V

Vaguada. Es una configuración isobárica en la que a partir del centro de una baja presión las isobaras se deforman alejándose más del centro de un lado que en cualquier otra dirección. Este fenómeno produce mal tiempo.

Vapor de Agua. La cantidad de vapor de agua en la atmósfera es variable, siendo mayor en la regiones marítimas, depende de la evaporación y la evapotranspiración que se produce en la superficie de la tierra, y a pesar de encontrarse en pequeñas proporciones en la atmósfera, hasta un 3%, este gas juega un papel muy importante en la formación de los fenómenos meteorológicos.

Veleta. Instrumento que indica o registra la dirección de la que sopla el viento.

Velocidad del Viento. Razón del movimiento del viento en unidad de distancia por unidad de tiempo.

Viento. Aire en movimiento relativo a la superficie de la tierra, casi exclusivamente usado para denotar la componente horizontal.

Vientos Alisios. Sistema de vientos relativamente constantes en dirección y velocidad que soplan en ambos hemisferios, desde los 30° de latitud hacia el ecuador con dirección noreste en el hemisferio norte y sureste en el hemisferio sur.

Viento Anabático. Es el viento húmedo y cálido que se eleva por una ladera y que a su paso se condensa provocando la formación de nubes de tipo lenticular en la cima.

Viento Catabático. Es el aire fresco y seco que desciende a sotavento de la montaña, después de haberse condensado toda la humedad de lado de barlovento.

Viento Geostrófico. Es el viento resultante de el equilibrio entre la aceleración de coriolis y la fuerza del gradiente horizontal de presión. Sopla paralelamente a las isobaras o isohipsas.

Virga. Precipitación que se evapora antes de llegar al nivel de la superficie.

Visibilidad. Distancia horizontal máxima a la que un observador puede distinguir claramente algunos objetos de referencia en el horizonte. Algunos meteoros reducen la visibilidad como se observa en la tabla.

Meteoro	Visibilidad	Humedad	Constitución
Niebla	< 1 Km.	90-100%	agua o hielo
Neblina	1-2 Km.	80-90%	agua o hielo
Calima	> 2 Km.	< 80%	partículas sólidas
Bruma	> 2 Km.	< 80%	partículas sólidas
Lluvia	< 3 Km.	100 %	agua o hielo

Llovizna	< 1 Km.	100 %	agua o hielo
----------	---------	-------	--------------

Reducción de la visibilidad provocada por diferentes meteoros

Vorticidad. Un vector de medición microscópica de la rotación local en el flujo de aire. Una vorticidad positiva indica la circulación del viento en sentido contrario a las manecillas del reloj, la negativa es una circulación anticiclónica.

Z

Zona de Baja Presión Ecuatorial. Es un área de baja presión semi-continua que se ubica entre las áreas subtropicales de alta presión de los hemisferios norte y sur.

Zona de Convergencia Intertropical (ITCZ). Área en los hemisferios norte y sur donde convergen los vientos alisios, generalmente localizada entre los 10 grados al norte y sur del ecuador. Es una amplia área de baja presión donde tanto la fuerza de coriolis como la baja presión gradual son débiles, permitiendo la formación ocasional de perturbaciones tropicales. Durante el verano en el hemisferio norte, cambia de lugar siguiendo los rayos solares más perpendiculares, por ejemplo, avanzando hacia el norte sobre el sur de Asia y el Atlántico Norte.

Para mas informaciones y otros cursos:

www.didalutronrd.org, didalutron#gmail.com