



LAS NUBES

19 de Junio del 2007

SINOPSIS

Ninguna otra ciencia de la física está tan próxima de hombre como la meteorología. A cualquier hora y todos los días del año nuestras actividades están sujetas a las condiciones meteorológicas.

Pero ¿qué es una nube? ¿Cómo puede ser que el agua condensada se vea y no caiga al suelo? No las podemos tocar ni subirnos a ellas a pesar de su aspecto. Las nubes son un fenómeno apasionante aunque nos hayamos acostumbrado a tenerlas encima de la cabeza. Queremos saber como se forman las nubes, qué tipos de nubes hay, a que altura se encuentran. Hay refranes que hablan de nubes. Nubes barbadas viento a carretadas. Nubes con franjas o ribetes, aferra bien los juanetes. Por las nubes cola de gato, viento va a darnos un mal rato.

QUEREMOS EXPLICAR

¿Qué es una nube?

¿Como se forma?

¿Que tipos de nubes hay y a que altura se forman?

¿Los animales predicen el tiempo?

Lluvia de color

Refranes sobre nubes.



ÍTEMS PRINCIPALES

EL TIEMPO

Todos los fenómenos que constituyen el tiempo, desde el sol y la lluvia hasta la nieve y los huracanes, se producen en la capa inferior de la atmósfera, la denominada troposfera que va desde el suelo hasta la tropopausa situada a unos 12 km (*ver Información Adicional - Datos*) de la superficie.

La troposfera es la parte mas activa de la atmósfera. En ella el aire se encuentra en constante movimiento. Conviene recordar (*ver programa de la atmósfera*) que es en esta parte de la atmósfera donde se encuentra todo el vapor de agua, que obviamente es el responsable de la formación de las nubes. O dicho de otra forma, las nubes solo se producen en la troposfera.

¿QUÉ ES UNA NUBE?

En primer lugar conviene tener claro que una nube es un volumen de aire que se hace visible por contener muchas y minúsculas gotitas de agua, cristales de hielo o gotitas de agua congelada, o una mezcla de estos tipos. Por lo tanto el agua de las nubes está en estado líquido o sólido. Las nubes no son vapor de agua, como a veces se oye decir, por que el vapor de agua es invisible, ni tampoco bolsas de agua que si se rompen producen lluvia. Las nubes son un conjunto de numerosísimas gotitas o cristales de hielo (unas 1000 por centímetro cúbico) de tamaño muy pequeño que por ello flotan en el aire.

PERO ¿CÓMO SE FORMAN LAS NUBES?

Las nubes se forman cuando el aire ascendente se enfría hasta el punto de no poder aguantar el vapor de agua que contiene. Entonces el vapor se condensa en forma de finas gotitas de agua.



A menudo las nubes se forman cuando el aire se eleva sobre campos cálidos o cuando se ve obligado a “saltar” sobre terrenos elevados. Cuanto mas húmedo sea el aire mas bajas serán las nubes formadas.

¿Y que mecanismos hacen que las masas de aire asciendan? Pues son cuatro: La convección, la orografía, las borrascas y los frentes.

La convección

Para explicarlo utilizaremos un símil. Cuando se calienta agua en una cacerola el agua caliente de la base de la cacerola, en contacto con la llama, se eleva y es reemplazada por la más fría superficial. Pues lo mismo ocurre con el aire (al igual que el agua es un fluido) el aire caliente es mas ligero que el aire frío con lo que el aire caliente tiende a ascender y el frío a descender.

Pues bien el aire caldeado por estar en contacto con una superficie muy recalentada como el interior de la Península Ibérica en verano se eleva enfriándose progresivamente y condensando su aire húmedo. Mientras el aire frío que está arriba reemplaza el vacío dejado por aire caliente. Así se crea un célula convectiva o térmica. (Info. adicional)

La orografía

El relieve actúa como un trampolín. Impulsa hacia arriba los flujos de aire que llegan. En este tipo de ascensos pueden producir contrastes de tiempo muy significativos entre ambas vertientes de la montaña. La expuesta al viento (barlovento) puede tener una nubosidad abundante e incluso puede llover mientras que en la vertiente resguardada del viento (sotavento) el aire en su descenso aumenta su temperatura, disminuye su humedad y da lugar aun tiempo soleado. Esto se da el al Cordillera Cantábrica: mientras en las tierras asturianas, cántabras o vascas que se encuentran entre el mar y las cimas están cubiertas por nubes, al sur mirando hacia Castilla y León o hacia el valle del Ebro el cielo se encuentra despejado o poco nuboso.



Las borrascas

En ellas el aire circula siguiendo una espiral antihoraria (en el hemisferio norte) hacia su interior. Como el aire no se puede acumular indefinidamente no le queda más opción que ascender. Por eso las borrascas traen el denominado “mal tiempo” ya que los ascensos provocan nubosidad que puede dar lugar a precipitaciones. (En los anticiclones el aire tiende a salir en espiral horaria hacia fuera).

Los frentes

En los frentes se contraponen masas de aire con temperaturas y humedad distintas. La de menor densidad tiende a elevarse sobre la otra. Hay tres tipos de frentes (que solo nombraremos): cálidos, fríos y ocluidos.

CLASES DE NUBES

Las nubes las podemos clasificar según diversos criterios.

Según su constitución física:

- Nubes líquidas: compuestas exclusivamente por gotita líquidas
- De cristales de hielo: compuestas exclusivamente por cristales de hielo.
- Heladas: formadas por gotitas de agua congeladas (son muy raras)
- Mixtas: mezcla de algunos o todos los anteriores.

Según su evolución:

- Locales: todas sus etapas desde que aparecen hasta que se disipan casi sin desplazamiento.
- Emigrantes: el caso contrario.



Según su altitud:

- Altas: se sitúan en el piso superior. En nuestras latitudes corresponde entre los 5 y los 13 km de altitud.
- Medias: se encuentran en el piso medio, entre los 2 y los 7 Km de altitud.
- Bajas. Tienen una altitud que no sobrepasa los 2 km.

Según la relación hay entre dimensión vertical y extensión horizontal:

- Estratiformes: Velos extensos o bancos estirados.
- Cumuliformes: tienen formas globulares.

CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DE LAS NUBES

A pesar de que no existen dos nubes iguales podemos reducirlas a unos cuantos tipos bien caracterizados y definidos que se pueden identificar con facilidad.

La actual clasificación internacional se basa en 10 tipos principales de nubes (denominados géneros).

Sus nombres tienen raíz latina aunque existen nombres equivalentes muy parecidos en castellano:

Cirrus (Ci): Son nubes separadas en forma de filamentos blancos y delicados o de fajas estrechas. Tienen un aspecto fibroso como de cabellos.

Cirrostratus (Cs): Velo nuboso transparente y blanquecino de aspecto fibroso (cabellos) que cubre total o parcialmente el cielo dando lugar por lo general a fenómenos de halo. No precipitan.

Cirrocumulus (Cc): Banco, manto o capa delgada de nubes blancas sin sombras propias, compuesta por elementos muy pequeños.

Altoestratus (As): Manto o capa nubosa grisácea o azulada, de aspecto estirado fibrosos o uniforme que cubre total o parcialmente el cielo. Presenta



partes lo suficientemente delgadas que permiten ver el Sol, al menos vagamente como a través de un vidrio. Precipitan en forma leve y continua

Alto cumulus (Ac): Banco, capa o manto de nubes blancas o grises que tiene sombras propias. Están compuestos por laminillas, guijarros, rodillos, etc.... Forman el popular "cielo empedrado".

Nimboestratus (Ns): Capa nubosa gris, se ven borrosas debido a la lluvia. El espesor suele ser suficiente para ocultar completamente el Sol. Produce precipitación intermitente y algunas veces intensa.

Stratocumulus (Sc): Banco, capa o manto de nubes grises o blanquecinas que tiene casi siempre partes oscuras. Están compuestas por losas, guijarros, rodillos, etc. Dentro de esta nube los aviones experimentan cierta turbulencia.

Stratus (St): Capa nubosa generalmente gris con base uniforme que puede dar lugar a llovizna, prismas de hielo o cinarra. Aparecen con frecuencia en las mañanas sobre zonas montañosas. Son nubes muy bajas, originándose desde alturas cercanas al suelo hasta los 800 metros. Las nieblas y neblinas son stratus que se forman sobre el suelo. La precipitación que produce es de tipo llovizna.

Cumulus (Cu): nubes aisladas, generalmente densas y de contornos bien delimitados, que se desarrollan verticalmente. Parecen a menudo a una coliflor o a una palomita de maíz. Las porciones de estas nubes iluminadas por el sol son casi siempre blancas y brillantes; su base, relativamente oscura, es casi siempre horizontal. Presentan precipitaciones en forma de aguaceros.

Cumulonimbus (Cb): nube densa y potente, de considerable dimensión vertical, en forma de montaña o de enormes torres. Una parte de su región superior es generalmente lisa, fibrosa o estriada y casi siempre aplanada, esta parte se extiende frecuentemente en forma de yunque. Son las nubes que originan las tormentas, tornados, granizos. La base se encuentra entre 700 y 1.500 m, y los topes (la parte superior de la nube) llegan a más 15 km de



altura. La turbulencia en los alrededores de estas nubes es muy fuerte, motivo por el cual los aviones deben evitarlas.

Grupo	Altura de la Base de las Nubes	Tipo de Nubes
Nubes altas	Trópicos: 6000-18000m Latitudes medias: 5000-13000m Región polar: 3000-8000m	Cirrus Cirrostratus Cirrocumulus
Nubes medias	Trópicos: 2000-8000m Latitudes medias: 2000-7000m Región polar: 2000-4000m	Altostratus Alto cumulus
Nubes bajas	Trópicos: superficie-2000m Latitudes medias: superficie-2000m Región polar: superficie-2000m	Stratus Stratocumulus Nimbostratus
Nubes con Desarrollo Vertical	Trópicos: hasta los 12000m Latitudes medias: hasta los 12000m Región polar: hasta los 12000m	Cumulus Cumulonimbus

NIEBLA, BRUMA Y NEBLINA

La visibilidad reducida a nivel del suelo la causan unas diminutas partículas suspendidas en el aire.

La llamamos bruma cuando esas partículas son de agua y reducen la visibilidad de forma moderada. Si causan un problema grave se llama niebla. Y cuando lo que afecta a la claridad de la visión son las partículas de polvo o humo se llama neblina.

Niebla de vahos. Cuando un aire frío y seco se desliza sobre agua templada, la capa inferior del aire absorbe vapor de agua que se condensa como vaho. Es como si las aguas humearan...



NUBES DE RASTRO O ARTIFICIALES

La estela de un avión es una nube que se forma cuando los gases húmedos y calientes generados por el motor del avión entran en contacto con el aire más frío y seco que se encuentra en las zonas altas de la atmósfera.

Puede ser indicativo de vapor de agua en las alturas y la posible llegada de lluvia

.

NUBE “CASERA”

Con todo esto os propongo hacer un experimento casero. ¿Qué os parece si hacemos una nube? ¿Complicado? En absoluto. Os invito a que miréis este link

http://asd-www.larc.nasa.gov/SCOOOL/PDF/Cloud_Cookery-sp.pdf

ÍTEMS SECUNDARIOS

¿CÓMO SE FORMA UN COPO DE NIEVE?

Vamos a describir la secuencia de pasos:

1. El vapor de agua se condensa para formar una gotita de agua.
2. La gotita crece hasta formar una gota de mayor tamaño.
3. Cuando se enfría lo suficiente se forma un cristal de hielo
4. Si la temperatura ronda los 12 o 13 grados bajo cero y existe vapor de agua en el aire, al cristal le crecen 6 brazos.
5. En la nube el agua líquida puede coexistir con el hielo y a temperaturas bajo cero se pega al cristal y lo hace más grande.
6. Por su propio peso empieza a caer y en su trayectoria hacia el suelo se le van pegando más gotas
7. El cristal llega al suelo con más tamaño del que tenía en la nube.



8. Si antes de llegar al suelo la temperatura supera los 2 o 3 grados se suele fundir y se convierte en lluvia.

TIPOS DE PRECIPITACIONES

Siempre que se habla de precipitaciones se refiere a los diferentes estados (sólido y líquido) en los que el agua se precipita desde las nubes para llegar al suelo. Así pues podemos distinguir entre:

Precipitaciones líquidas:

- Lluvia: El diámetro de las gotas es mayor que un milímetro.
- Llovizna: El diámetro de las gotas es igual o inferior a medio milímetro. También se conoce como “orvallo” en Galicia y Asturias, “xirimiri” en el país vasco o “calabobos” en otras regiones.
- Chubascos: Cuando la precipitación empieza y termina de forma súbita. También se le llama chaparrón o aguacero.

Precipitaciones sólidas:

- Nieve: Cuando está compuesta por cristales de hielo que se sueldan entre sí para formar un copo
- Granizo: Cuando esta compuesta por trozos de hielo o pedrisco con diámetros que oscilan entre 0.5 y 5 cm. (aunque a veces son mayores).

CURIOSIDADES

La masa total de vapor de agua en la atmósfera en cualquier instante es de 146 billones de toneladas.

Hay suficiente agua en la troposfera para inundar toda la Tierra hasta una profundidad de 1 m.



Cualquier día del año se pueden llegar a producir hasta 40.000 tormentas sobre la tierra.

El agua tiene un periodo medio de “residencia” en la atmósfera de unos 11 días antes de caer en forma de lluvia o nieve.

Una masa de aire tropical contiene de 5 a 10 veces más de agua que una masa de aire polar del mismo tamaño.

La palabra nimbo añadida al principio o al final de un tipo de nube, por ejemplo cumulonimbus o nimboestratus, significa que la nube es de lluvia y generalmente tiene un color gris oscuro.

Hace más de 400 años que no llueve en algunas zonas del desierto de Atacama en Chile.

Durante el monzón de verano en la India, en solo tres meses cae el 75 % de las precipitaciones anuales.

En los trópicos la diferencia de temperatura máxima anual y la mínima es tan solo de 2°C.

El lugar mas húmedo del planeta esta en Hawai es el Monte WAI-‘ale-‘ale. Recibe una media de 11.700 mm de lluvia al año, convirtiéndolo en el sitio más lluvioso del planeta. Si se acumulara el agua este volumen podría llegar a cubrir una casa de dos pisos.

Este monte de Hawai, situado en la isla de Kauai, es también el lugar de nuestro planeta que más días llueve. De los 365 días del año 350 tienen lluvia.



El lugar de la Tierra que más truenos se escuchan es en algunas partes de Java y en el lago Victoria donde al año se pueden contar más de 200 días con tormentas.

MÉTODOS POPULARES PARA PREDECIR EL TIEMPO

En Portugal es típico la figurita del gallo que altera su coloración según el tiempo. Dicen que el color del animalito anuncia los cambios de tiempo, aunque se trata de una capa de cloruro de cobalto que varía de tonalidad en función del aire. Su fiabilidad no es siempre elevada, pero distingue bien los tiempos secos de los húmedos, asociados a sol o lluvias respectivamente.

Un fraile benedictino popularizó un sistema parecido, pero basado en la propiedad de dilatación de una tripa de vaca. Al aumentar la humedad la tripa se alarga y la varilla “mágica” hacia la escala de tiempo revuelto o lluvioso. Con viento seco se contrae y el fraile indica buen tiempo.

Los higrómetros registradores dejan anotada la humedad relativa del aire gracias a la propiedad higroscópica de un puñado de cabello que se alargan o encogen en función de la humedad ambiental. Normalmente se utilizan de una cola de caballo, pero hay quien afirma que los cabellos de una mujer rubia son los que dan mejor resultado.

INDICIOS EN EL MUNDO ANIMAL

Si las vacas se sientan o se reúnen todas en un extremo del campo suele indicar que va a llover (se sientan para mantener seca una porción de hierba o se juntan para buscar protección).

El vuelo bajo del vencejo y las golondrinas también son señales de que la lluvia se acerca. El motivo es muy sencillo, las moscas y mosquitos que constituyen



su dieta vuelan más bajo, casi a ras de suelo, por que se les ha acumulado la humedad en sus frágiles alas.

Los insectos son unos de los mejores meteorólogos. Las abejas por ejemplo suelen volar a su panal cuando se avecina una tormenta e incluso pueden anticipar el tiempo de una estación que se avecina: cuando en otoño hay más abejas de lo normal, o si se muestran especialmente activas es altamente probable que el invierno sea frío y abundante en nevadas.

Las hormigas no solo aumentan su actividad sino que también tienden a marchar en línea recta cuando se espera la llegada de tiempo lluvioso o inestable.

El grillo también nos proporciona mucha información. En verano que es cuando se dejan notar más, incrementan la frecuencia de sus chirridos a medida que sube la temperatura del aire, debido a la aceleración de su metabolismo. Es por ello que los grillos son un perfecto termómetro. De hecho hay una formula que relaciona sus chirridos con la temperatura aproximada del aire.

$$\text{Temp. del aire} = \frac{\text{nº de chirridos por minuto}}{5} - 9$$

(Es aconsejable contar los que hay en 15 seg. Y multiplicar por 4 para saber el nº de chirridos por minuto, si no os volveréis locos...)

Hay otras señales que enuncio más brevemente a continuación:

Señal de lluvia probable:

- Cuando el gato se lava la cara.
- Si las mulas mueven mucho las orejas.
- Si los animales tienen calambres.
- Si los palomos se dan un baño.



- La aparición de hormigas haladas.

Indicios de cambio de tiempo:

- Cuando el gallo canta durante el día.
- La tranquilidad general de los animales.
- Cuando las cicatrices antiguas de heridas y amputaciones en los humanos duelen pican o se entumecen.
- Cuando los gatos corren y saltan es señal de viento.

REFRANES METEOROLÓGICOS

Muchos son los dichos y refranes populares relacionados con la meteorología. La mayoría están basados en la sabiduría popular que emana de la observación y la experiencia de la gente que, como los agricultores o la gente del mar, trabaja aire libre y su rendimiento están directamente influenciados por los avatares meteorológicos.

Aquí van unos cuantos.

<http://www.paranauticos.com/Notas/Meteorologia/refranero-nubes-vientos.htm>

<http://www.xuliocs.com/index.php?pagina=http://www.xuliocs.com/refranerastie mp.htm>

<http://www.xtec.cat/~fplanas/cultura/cultura.htm>

INFORMACIÓN ADICIONAL

DATOS

La altura de la tropopausa varía con la latitud geográfica. En los polos se sitúa a una media de 9 km sobre el nivel del mar, mientras que en el ecuador la media está sobre los 16 km.



TÉRMICAS

Las térmicas son empleadas por las rapaces diurnas para elevarse y planear. Si se observa estas aves a media mañana puede asegurarse que ya hay corrientes convectivas ascendentes, aunque no se vean nubes.

El vuelo sin motor también las utiliza para elevarse.

A veces cuando vamos en avión al despegar o aterrizar también las podemos notar. Son las responsables de los movimientos bruscos que hace la nave (con el permiso del piloto).

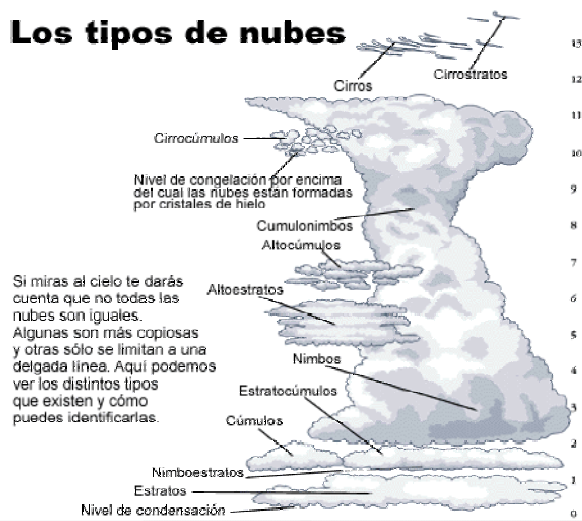
LLUVIA DE COLOR

Los vientos algunas veces arrastran la arena y el polvo. Estos pueden caer otra vez a la tierra en forma de lluvia o nieve de colores.

Sobre los Alpes cayó nieve rosa como consecuencia de la tierra roja que transportaban los vientos estacionales procedentes del Sahara.

TIPOS DE NUBES

Los tipos de nubes





TIEMPO Y COCINA

Aunque parezca sorprendente, las condiciones atmosféricas pueden afectar en la cocina, sobre todo si cocinamos a grandes alturas. La explicación es relativamente sencilla: a medida que ganamos altura desciende la presión atmosférica, lo que hace que las burbujas de vapor del agua hirviendo escapen del recipiente con mayor facilidad. Con ello se consigue que el agua hierva a menor temperatura (si a nivel del mar hierve a 100 °C a 2.400m el punto de ebullición baja hasta los 92 °C).

Por eso unas verduras tardarán mucho más en estar en su punto que si se hacen a nivel del mar. Lo mismo ocurre con la paella ya que al estar a más altura el caldo con el que cocinamos el arroz se consume con mayor rapidez.

Cualquiera puede comprobar este fenómeno con un huevo. Si se hierva un huevo 5 min. a nivel del mar y luego se hace lo mismo en una montaña veremos que mientras uno está duro el otro está más bien pocho.

ZONA DE CONVERGENCIA INTERTROPICAL

La Zona de convergencia intertropical es una estrecha zona de grupo de nubes que causan fuertes lluvias. Este agrupamiento de las nubes lo producen unas corrientes de aire que convergen en el ecuador obligando al húmedo aire caliente a elevarse, enfriarse y condensarse en nubes muy cargadas.

CICLO CERRADO

El agua circula por la atmósfera en forma de vapor, evaporada de tierras y océanos, y se condensa para caer en forma de precipitación.

Al volumen de vapor agua en una masa de aire se la llama humedad. El aire cálido puede contener más vapor de agua que el frío. Cuando el aire no puede contener más vapor de agua se dice que está saturado.



LINKS DE INTERÉS

http://www.fecyt.es/semanadelciencia2004/images/libro_fecyt.pdf

<http://www.practiciencia.com.ar/ctierrayesp/tierra/clima/nubes/forma/index.html>

http://www.meteosort.com/meteosort/cas/q_d_4.htm

http://www.imta.mx/otros/tedigo/h_nubes.htm

http://www.ideam.gov.co/ninos2/glos_04.htm

<http://www.educared.net/primerasnoticias/uni/meteol/umet1.htm>

<http://spaceplace.nasa.gov/sp/kids/goes/hurricanes/index.shtml>