



REPORTE DE OBSERVACIÓN DE NUBES

Observador:

Lugar:

Fecha:

Hora:

Cielo despejado (sin nubes):

Presencia de nubes:

Nubes altas

Tipo: Cirrus / Cirrostratus / Cirrocúmulus

Nubosidad: Cielo despejado (0-5%) / Cielo parcialmente cubierto (5-50%) / Cielo mayoritariamente cubierto (50-95%) / Totalmente cubierto (95-100%)

Opacidad: Opaca/Translúcida/Transparente

Nubes de altura media

Tipo: Altostratus / Altocúmulus

Nubosidad: Cielo despejado (0-5%) / Cielo parcialmente cubierto (5-50%) / Cielo mayoritariamente cubierto (50-95%) / Totalmente cubierto (95-100%)

Opacidad: Opaca / Translúcida / Transparente

Nubes bajas

Tipo: Niebla / Nimbostratus / Cúmulonimbus / Estratus / Cúmulus / Estratocúmulus

Nubosidad: Cielo despejado (0-5%) / Cielo parcialmente cubierto (5-50%) / Cielo mayoritariamente cubierto (50-95%) / Totalmente cubierto (95-100%)

Opacidad: Opaca / Translúcida / Transparente

nubes, podrán relacionar su observación de la mañana con el pronóstico que harán para la hora de la salida y ver si se cumple. También si así lo desean pueden cooperar con un proyecto de la NASA, llamado S'COOL (*Students' Cloud Observations On Line*), que sirve para cotejar las observaciones de los satélites hechas en tierra. Les recomendamos usar una clave para identificación de nubes que aparece en: http://wvscience.org/clouds/Cloud_Key.pdf o bien en la página web de la NASA: http://science-edu.larc.nasa.gov/cloud_chart. Asimismo aquí encontrarán sugerencias para realizar otras actividades con sus estudiantes.

VI. Bibliografía y mesografía consultadas

García de Miranda, E., *Apuntes de climatología*, UNAM, México, 1989, 155 pp.

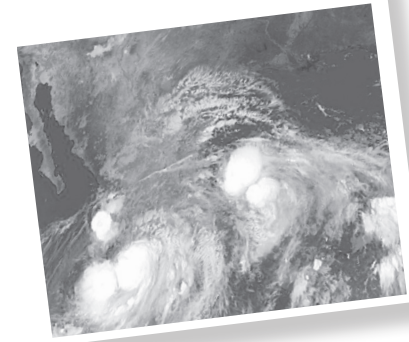
Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). *Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México. Atlas Nacional de riesgos de la República Mexicana*. Secretaría de Gobernación - Sistema Nacional de Protección Civil-CENAPRED, México, 2001, 231pp.

Instituto Nacional de Ecología. *Estrategias de protección civil y gestión de riesgo hidrometeorológico ante el cambio climático*. INE-Coordinación del Programa de Cambio Climático, México, 2008, 97 pp.

http://science-edu.larc.nasa.gov/cloud_chart

http://wvscience.org/clouds/Cloud_Key.pdf

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.



Por: Clara Puchet Anyul y Sirio Bolaños

La ciencia que precede a la tormenta

Octubre 2014, No. 191, p. 10

De: Guillermo Cárdenas Guzmán

Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso "broche de oro" para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

I. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

La guía de este mes coincide con el final de la época de lluvias en algunas partes de nuestro país y será muy útil para las clases de geografía. El artículo de referencia nos hace conscientes de la complejidad y las dificultades del pronóstico del tiempo, así como de los conocimientos de diferentes ciencias que son necesarios para hacerlo. El tema nos permitirá abordar también los aspectos sociales en la prevención de desastres.

II. Un error frecuente: diferencia entre tiempo y clima

En el lenguaje cotidiano tiempo y clima suelen usarse como sinónimos, sin embargo no lo son. El tiempo desde el punto de vista meteorológico es la suma de las propiedades físicas de la atmósfera en un periodo breve; es el estado momentáneo de la atmósfera. Esto significa que puede cambiar a lo largo de un mismo día o de un día para otro. Por otra parte, el clima es el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado promedio de la atmósfera en un lugar de la superficie terrestre (García E., 1989). Es decir, es el estado más frecuente de la atmósfera en un lugar determinado, y comprende todas las variaciones incluyendo los extremos. El clima varía de un lugar a otro y no de un día para otro. Por ejemplo, el tiempo probable para mañana será caluroso, con posibles precipitaciones, vientos moderados y presión baja, aunque el clima en ese lugar sea templado y seco. Los elementos del tiempo y del clima son: temperatura, precipitación, humedad, dirección y fuerza del viento, presión atmosférica, nubosidad, altura



y densidad de las nubes, y radiación solar. Las causas que hacen variar los elementos son los llamados factores del clima: latitud, altitud, relieve, distribución de tierras y aguas, distancia al mar y corrientes marinas. Estos factores actúan con diferente intensidad sobre los elementos.

III. Pronosticar no es adivinar

Es frecuente que salgamos de casa por la mañana con lluvia y al mediodía esté el sol radiante. Si hemos escuchado el pronóstico del tiempo antes de salir, lo más probable es que le echemos la culpa al Servicio Meteorológico por no haberle atinado. Esta reacción es injusta, aunque comprensible. Pronosticar las condiciones de la atmósfera es bastante complicado debido a que los fenómenos meteorológicos son de naturaleza caótica.

El papel predictivo de la ciencia es la capacidad de interpretar el conocimiento acumulado para explorar posibles situaciones en el futuro. Predecir un fenómeno científicamente no es adivinar. Los meteorólogos usan un variado instrumental para recopilar datos y el conocimiento de muchas disciplinas para organizarlos, analizarlos e interpretarlos, antes de proyectar la probable evolución del fenómeno en cuestión. Que el pronóstico se verifique depende de muchísimas variables que no podemos controlar.

IV. Factores de riesgo más allá de la tormenta

Si leemos el periódico con atención descubriremos que los fenómenos meteorológicos afectan mucho más a los pobres que a los ricos. Los fenómenos naturales inciden sobre las condiciones socioeconómicas de los pobladores, y si no se cuenta con una infraestructura adecuada o si los asentamientos se encuentran en zonas de riesgo, se incrementa la probabilidad de que la población resulte afectada. El riesgo tiene que ver con tres elementos: peligro, grado de exposición y vulnerabilidad; el peligro es la probabilidad de que se presente un fenómeno natural de intensidad tal que pueda ocasionar daños en un sitio dado; el grado de exposición es la cantidad de personas, bienes y sistemas que pueden resultar dañados por el evento, y la vulnerabilidad es la propensión de estos sistemas a ser afectados por el evento (CENA-



PRED, 2001). La vulnerabilidad suele ser mayor si las condiciones socioeconómicas son precarias. Recientemente se ha llegado a reconocer que la mejor manera de enfrentar fenómenos peligrosos es prever los efectos y apoyar a las personas con medidas organizativas de la población misma (qué hacer, adónde acudir, cuándo ir a un refugio, etc.) para prevenir o mitigar las consecuencias, aunque en el fondo habría que cambiar las condiciones de vida de la gente y la manera en que interactuamos con el medio natural.

Un informe del INE (hoy Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático) asevera que en nuestro país "las afectaciones a las poblaciones vulnerables, a los ecosistemas y a las actividades productivas han sido muy graves, con frecuencia de gran escala y han representado costos elevados y tiempos de recuperación muy largos [...] el cambio climático futuro presentará potenciales impactos en términos de una alta probabilidad en el incremento en la cantidad y severidad de inundaciones [...] que es resultado no sólo de procesos naturales sino antropogénicos". Es decir, los desastres causados por fenómenos naturales tienen más que ver con las actividades humanas y nuestra relación con el ambiente que con las indomables fuerzas de la naturaleza.

V. Fuera del aula

A simple vista lo que percibimos con mayor facilidad del estado de la atmósfera es la presencia o ausencia de nubes. Las nubes constituyen un buen indicio de los procesos físicos que tienen lugar en la atmósfera y nos permiten hasta cierto punto predecir las condiciones del tiempo en el corto plazo (de 1 a 6 horas). Por su aspecto se clasifican en cuatro tipos básicos:

- **Cirrus:** nubes finas de aspecto fibroso en forma de flecos, filamentos o plumas.
- **Cúmulus:** nubes blancas de forma redondeada o globulosa.

- **Estratus:** nubes extendidas horizontalmente formando capas uniformes.
- **Nimbus:** nubes oscuras o negras de forma variable con gran desarrollo vertical.

Y por su altura se clasifican en :

- **Nubes altas,** cuyo nivel inferior está a más de 6000 metros de altura.
- **Nubes de altura media,** que se encuentran entre los 2000 y 6000 metros de altura.
- **Nubes bajas,** que se localizan a menos de 2000 metros de altura.
- **Nubes de gran desarrollo vertical,** que pueden abarcar desde los niveles más bajos hasta los más altos.

La combinación del aspecto y la altura nos dará más pistas.

¿Qué indican las nubes?

Nubes altas

- **Cirrus,** si están en desorden, como deshilachadas, predicen buen tiempo.
- **Cirrostratus,** forman una capa o velo blanquecino que cubre todo el cielo y producen un halo alrededor del sol o de la luna, son la señal de que se aproxima una tormenta.
- **Cirrocúmulus,** formadas por masas globulares pequeñas, que no proyectan sombras en sus bordes, se encuentran distribuidas en líneas o rizos, dándole al cielo un aspecto aborregado, predicen buen tiempo.

Nubes de altura media

- **Altostratus,** cubren el cielo con una capa gris o azulada de estructura fibrosa y gruesa, a través de la cual se ven el sol o la luna tenuemente sin formar halo, indican precipitación continua y débil en áreas muy extensas.
- **Altocúmulus,** forman grandes masas globulares y aplanadas acomodadas en líneas o rizos, que proyectan sombras y

sus bordes inferiores pueden verse grises con intersticios brillantes, anuncian lluvia.

Nubes bajas

- **Estratus,** forman una capa baja y uniforme de aspecto amorfo pero que no llega al suelo.
- **Nimbus,** forman una capa baja y uniforme de aspecto amorfo que a menudo presentan su base rasgada, producen precipitación continua.
- **Estratocúmulus,** son grandes masas globulares agrupadas en extensas capas de nubes suaves y grises con intersticios brillantes, en invierno cubren grandes extensiones del cielo.

Nubes de gran desarrollo vertical

- **Cúmulonimbus,** son masas pesadas de gran desarrollo vertical y cimas en forma de torre o yunque, producen fuertes aguaceros con rayos y truenos y algunas veces granizo.
- **Cúmulus,** son nubes densas, blancas, con gran desarrollo vertical, la parte superior tiene estructura de coliflor y la base es casi horizontal. Cuando son pequeñas y abundantes anuncian buen tiempo, aunque si son grandes pueden convertirse en cúmulonimbus.

Tú y las nubes

Para abordar este tema les proponemos una actividad fuera del aula, ya que el elemento del tiempo atmosférico que queremos que nuestros alumnos observen es la nubosidad del cielo. La nubosidad se mide de acuerdo con la proporción del cielo cubierta con nubes, en una escala de 0 a 100%, donde cero indica cielo totalmente despejado y 100 cielo totalmente nublado. De preferencia se escogerá el área más abierta de la escuela donde el cielo se vea mejor.

Pediremos a nuestros alumnos que observen el cielo en tres momentos: al llegar a la escuela, a la hora del recreo (de preferencia al mediodía solar) y a la salida. Llevarán una bitácora con sus anotaciones y dibujos. Una vez que adquieran la destreza para identificar los diferentes tipos de nubes y para calcular el grado de nubosidad, así como la opacidad o transparencia de las