

ARTÍCULO PRINCIPAL

Una exploración de las nubes y la meteorología en Tierra del Fuego

Autora: Marín Johnson.

La Lupa, N° 23 Diciembre 2023, 42-46, 2796-7360.

UNA EXPLORACIÓN DE LAS NUBES Y LA METEOROLOGÍA EN TIERRA DEL FUEGO

reflexiones entre la ciencia y el arte

En mis tres meses en Ushuaia, Tierra del Fuego, las nubes me han fascinado. Las nubes se esparcen en el cielo cada día y siempre tienen formas únicas. Mi fascinación por el cielo y mi formación en Física, me llevan a pensar que el conocimiento de la ciencia puede profundizar el sentimiento de relación personal con el ambiente. Este artículo es una reflexión sobre la conexión entre las nubes, el sentido de pertenencia, y la meteorología. Se explorarán las causas de formación de las nubes, cómo identificarlas y las características meteorológicas en esta región subpolar. ¡Me encantaría despertar el interés por la observación del cielo!

»»

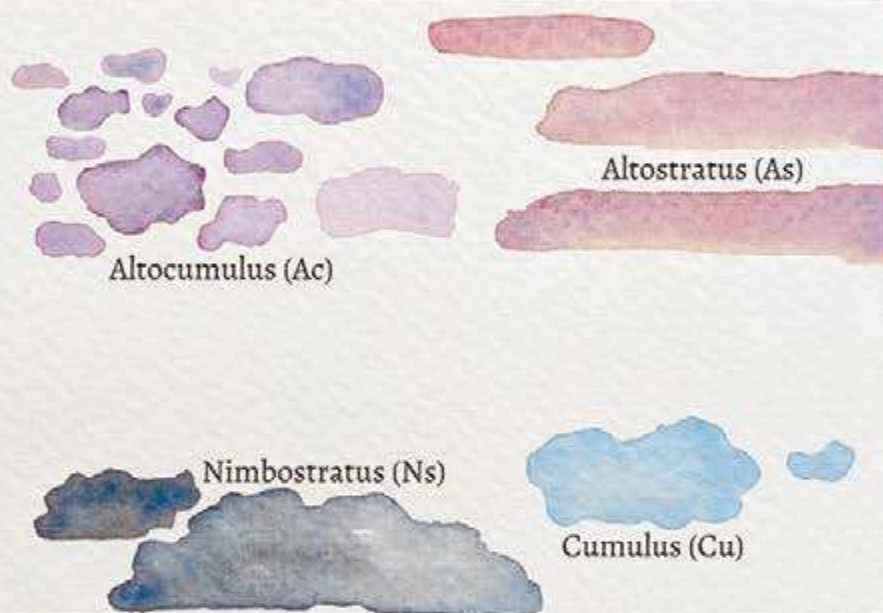
FIGURA 1.

Diagrama de los distintos tipos de nubes.

13000 m
Alto



6000 m
Medio



2000 m
Bajo

Cumulonimbus (Cb)



- LAS NUBES

Las nubes son manifestaciones visibles de todas las formas del clima. Como humanos, estamos rodeados de un ambiente que siempre cambia, y las suaves acumulaciones de aire húmedo nos dan indicios sobre la ciencia del tiempo. Habitar debajo de una atmósfera diseminada con nubes nos recuerda un sentimiento profundo de vivir en un mundo más grande de lo que podemos comprender. Contemplarlas es una experiencia que nos conecta con el ambiente y nos hace sentir gratitud por el mundo que todo lo provee. Acá, en Tierra del Fuego, las nubes sirven para definir el lugar. Si el arte y la ciencia se utilizan juntos para expresar fenómenos naturales, “pueden exponer vistas más amplias de la verdad natural” (Graeme L. Stephens). Con un entendimiento construido desde la ciencia, y con la observación de la naturaleza, nos sentimos parte del enorme mundo y este sentimiento nos empodera para cuidarlo.

Las nubes son agregados de partículas de agua líquida, hielo, o ambos, que se encuentran suspendidas en la atmósfera. Se las puede definir como un tipo de hidrometeoro, un término más amplio para describir una acumulación de partículas de agua líquida, sólidos y gases como humo y polvo. Las nubes cubren aproximadamente el 70% del planeta, y le dan a nuestra Tierra una apariencia brillante.

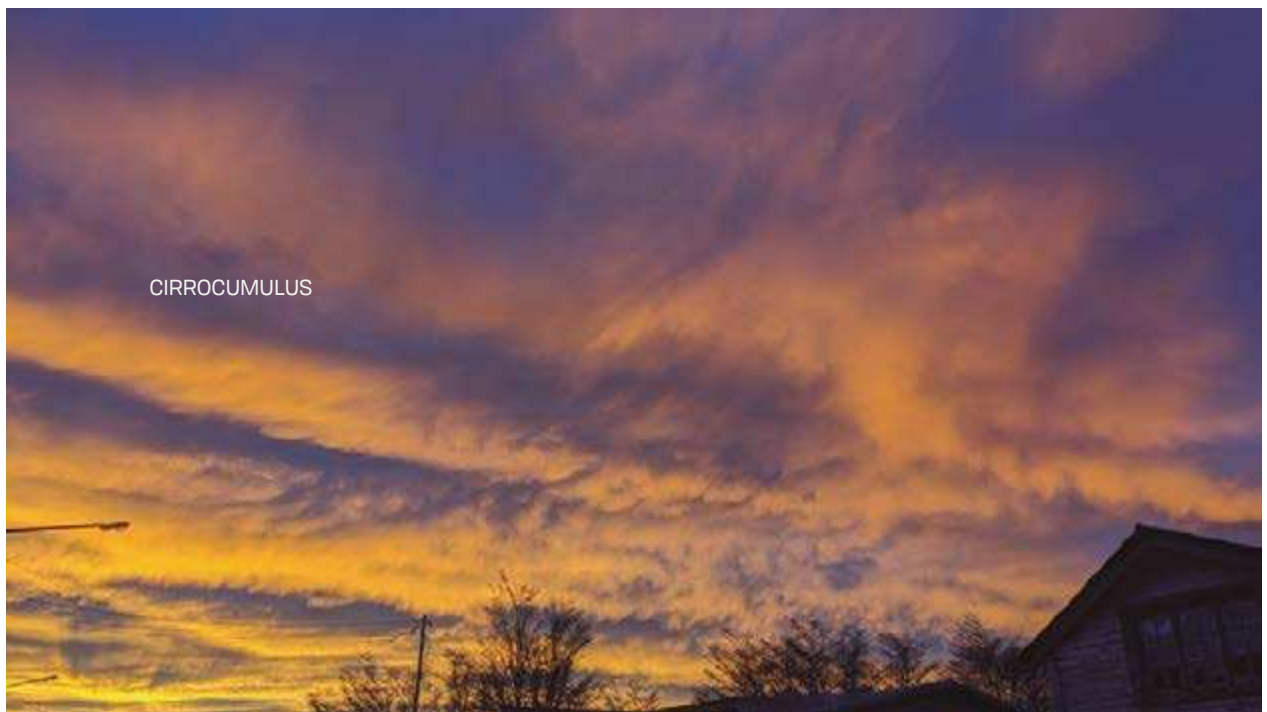
Observar las nubes nos permite visualizar la circulación del aire en la atmósfera. La presencia de estos hidrometeoros indica niveles super-saturados de vapor de agua en el aire, y sus formas no sólo muestran el tipo de circulación atmosférica, sino que también la afecta. Por eso, la observación de las nubes y su rol en la circulación es una línea de investigación en el sistema climático.

De manera similar a lo que ocurre con los animales, hay un sistema de clasificación reconocido por la Organización Meteorológica Mundial con 10 géneros de nubes y 15 especies. Primero, para describir las calidades y la altitud en la atmósfera, los géneros usan las raíces de cirro (rizo de pelo, alta), alto (medio), strato (capa), nimbo (lluvia, precipitación), y cúmulo (el montón). Con estas raíces tenemos los 10 géneros principales de nubes como se observa en el diagrama: cirrus (Ci),

cirrostratus (Cs), cirrocumulus (Cc), altocumulus (Ac), nimbostratus (Ns), altostratus (As), cumulus (Cu), stratus (St), y stratocumulus (Sc). Como muestra la **FIGURA 1**, los tipos de nubes son distintos por su distancia a la superficie terrestre (alta, media, baja).

Las nubes cirrus, cirrocumulus (**FIGURA 2**), y cirrostratus sólo existen en el nivel alto y siempre son blancas. Comúnmente, son la primera señal de un frente cálido próximo. Se encuentran en el nivel troposférico (entre 8 y 14 kilómetros de la Tierra), y debido a las temperaturas bajas están compuestas completamente de cristales de hielo. Tienen forma difusa, filamentosa y plumosa. Debido a la presencia de cristales de hielo, la manera en que la luz es reflejada y refractada puede crear anillos y halos, y una matriz de color con el ángulo del sol durante el amanecer o atardecer.

En el nivel medio de altitud principalmente están las nubes altostratus (**FIGURA 3 Y FIGURA 4**) y altocumulus. Las nubes altostratus pueden indicar un frente cálido, y las altocumulus pueden sugerir inestabilidad del tiempo, aumentando con la altura. Las altostratus tienen una textura uniforme y plana, mientras que las altocumulus aparecen como un masas globulares, y tienen propiedades convectivas. La propiedad convectiva caracteriza a las nubes que son formadas por el proceso de elevación del aire caliente que es menos denso. La base de las nubes del tipo cúmulo es plana en la altitud donde la humedad en el aire ascendente condensa, y por sus propiedades convectivas tienen potencial para crear lluvia. Contrariamente a las altocumulus, las nubes altostratus no producen precipitaciones significativas. No obstante, ambos tipos están compuestas de cristales de hielo, gotas de agua, o una combinación de ambos. Incluso se pueden encontrar en el nivel alto gotas sobreenfriadas, es decir, en estado líquido pero por debajo de 0°C! El nivel bajo de altitud, por su parte, incluye stratus, cumulus, stratocumulus (**FIGURA 5**), y nimbostratus. Las stratus son uniformes y planas, comúnmente produciendo una gran cantidad de nubes grises, mientras que las cumulus tienen menos apariencia de niveles y se ven como unidades individuales. Las stratus pueden producir períodos de llovizna o una zona libre de precipitación. Las nubes stratocumulus son híbridos de las dos y lucen como un nivel de nubes con



CIRROCUMULUS



FIGURA 2.

Nubes cirrocumulus.



FIGURA 4.

Nubes cirrostratus y altostratus.



ALTOSTRATUS

CUMULUS



FIGURA 3.

Nubes altostratus y cumulus.



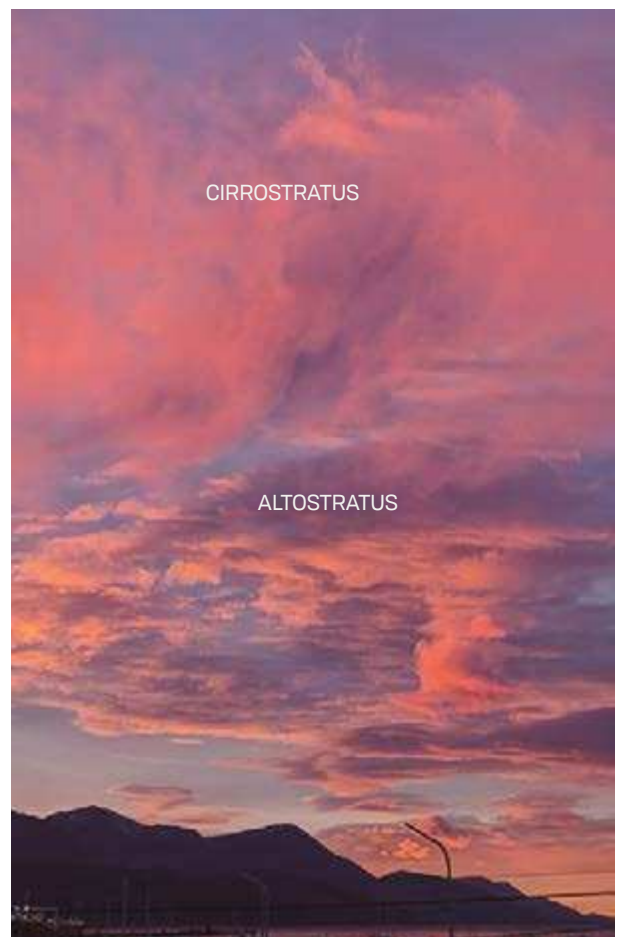
CIRRUS

STRATOCUMULUS



FIGURA 5.

Nubes cirrus y stratocumulus.



CIRROSTRATUS

ALTOSTRATUS

grupos y áreas más anchas y otras más delgadas. Típicamente aparecen en frente o detrás de un **sistema frontal**. Las nimbostratus son nubes densas de tipo stratus o stratocumulus y producen lluvia o nieve constante. Estos tipos de nubes son muy comunes en Tierra del Fuego.

Finalmente, las nubes de la variedad cumulonimbus son profundas y maduras. En este contexto, madura indica que una nube presenta una textura estriada en la porción superior y que ya no crece en altura. Son causadas por la inestabilidad atmosférica producida por mucha humedad. El resultado son fuertes lluvias, relámpagos y truenos causados por colisiones entre gotas de agua cargadas, un proceso casi inexistente en Tierra del Fuego. Las nubes de tormenta son producidas por el movimiento de masas de aire de diferentes temperaturas hacia arriba o abajo. Cuando el suelo está caliente, el aire cercano se vuelve menos denso que el circundante, provocando el ascenso de esa masa de aire, mientras que el aire frío de la atmósfera desciende. A este proceso se lo denomina convección. La nube se forma por la humedad que transporta el aire caliente al condensarse en la altura. Las masas de aire ascendente y descendente producen fricción al rozarse, así la nube se carga eléctricamente, y se producen los rayos. Debido a la latitud de Tierra del Fuego, la superficie de la tierra no es calentada lo suficiente; el clima es frío, y no hay condiciones para que existan fuertes corrientes de aire ascendente. Entonces, la presencia de rayos y truenos es un fenómeno excepcional en esta tierra austral.

• NUBES Y BALANCE DE ENERGÍA

Las nubes son las principales controladoras del balance de energía de la Tierra, ya que producen la absorción y dispersión de ondas provenientes del sol de longitud de onda corta y larga, como así también de ondas de radiación provenientes de la superficie de la tierra y de la atmósfera. A su vez, las nubes también son emisoras de radiación de onda larga. Las nubes tienen un importante rol en el enfriamiento de la Tierra: sin nubes, la atmósfera tendría cuatro veces más dióxido de carbono. El clima del planeta es regulado por las “envolturas fluidas” del océano y la atmósfera en conjunto, que distribuyen y circulan el calor,

el momento, y la humedad. Modelar el ciclo del vapor de agua de las nubes hasta la precipitación es crucial para la comprensión del efecto antropogénico en el clima.

En Ushuaia, hay una estación de investigación meteorológica, establecida por el Servicio Meteorológico Nacional y la provincia de Tierra del Fuego en 1994 que se llama Estación de Vigilancia Atmosférica Global (VAG). La estación toma datos para controlar “el ‘agujero de ozono’, gases de efecto invernadero, radiación solar, y los datos de ozono troposférico que se utilizan para validar modelos de pronóstico de gases a nivel superficial”. La investigación científica en esta región austral enfatiza la importancia del estudio de la meteorología para comprender el clima y, más específicamente, en proyectos relacionados a la lucha contra el cambio climático. 🔍

■ ■ GLOSARIO ■ ■

SISTEMA FRONTAL: también conocido como «frente de mal tiempo» o simplemente frente, es una zona de transición entre dos masas de aire de diferente tipo en cuanto a sus características de temperatura, presión, humedad, viento o densidad. Al juntarse, esto permite la creación de lluvias, tormentas, temperaturas frías y días más secos.

• Dodino, S. (2017). *¡Rayos y truenos! Excepto en Tierra del Fuego: ¿Sabés por qué en Tierra del Fuego no hay rayos ni truenos?*. La Lupa. Colección Fuegoína De divulgación científica, (11), 15. Recuperado a partir de <https://www.coleccionlalupa.com.ar/index.php/lalupa/article/view/212>

• Ponce, Laura, & Vettese, Evangelina (2018). *Guía de Nubes: Patagonia: un breve recorrido por postales patagónicas*.



MARIN JOHNSON
LEWIS AND CLARK COLLEGE
marinolywa@gmail.com

