



Mauro Abdemur



Actualidad:

- Oficial de Fuerza Aérea Argentina.

Experiencia:

- Pronosticador Antártico.
- Pronosticador en Despligues.
- Instructor de Meteorología en LATAM SA.
- Instructor de Meteorología en ASG-TRAINING CENTER.

Aviones volados / Títulos, capacitación, profesión o especialidad:

- Lic. en Sist. Aéreos y Aeroespaciales.
- Pronosticador Militar.
- Pronosticador Operacional.
- Instructor de Meteorología (WEATHER PREDICTION CENTER)

ACLARACIÓN

Por política del Instituto, los instructores no tienen permitido habilitar a ninguna persona la reproducción y/o grabación de las clases *"online"*. Tampoco está autorizada la entrega de las clases bajo ningún formato ya que la propiedad intelectual y material le corresponde a ISEAP. Reservados todos los derechos.

El material habilitado para su descarga es administrado por el Instituto y se encuentra disponible en la sección "Descargas" de la cuenta del usuario (plataforma virtual).

Agradecemos su comprensión. Tenga a bien no comprometer al personal de instructores.

Objetivos

- ❖ El recurso más importante en cualquier organización lo forma el personal implicado en las actividades laborales. Esto es de especial importancia en una organización que presta servicios, en la cual la conducta y rendimiento de los individuos influye directamente en la calidad y optimización de los servicios que se brindan.
- ❖ Comprender las principales características de la atmosfera y entender como se constituye su estructura de manera de poder interpretar la formación de fenómenos meteorológicos y cómo éstos afectan la actividad de vuelo.
- ❖ Que el alumno incorpore los conocimientos básicos sobre la interacción de las variables meteorológicas en en la atmosfera adyacente, comprendiendo la importancia del factor METEOROLÓGICO la hora de tomar una decisión.

FASES DEL AGUA

- ❖ Movimiento Molecular.
- ❖ Cambio de fase.



Vapor de agua (Fase gaseosa)

Invisible debido a su tamaño muy pequeño



Gotas de nube o lluvia (Fase líquida)

Diferentes tamaños 0.001 mm - 1 cm



Cristales de hielo o nieve (Fase sólida)

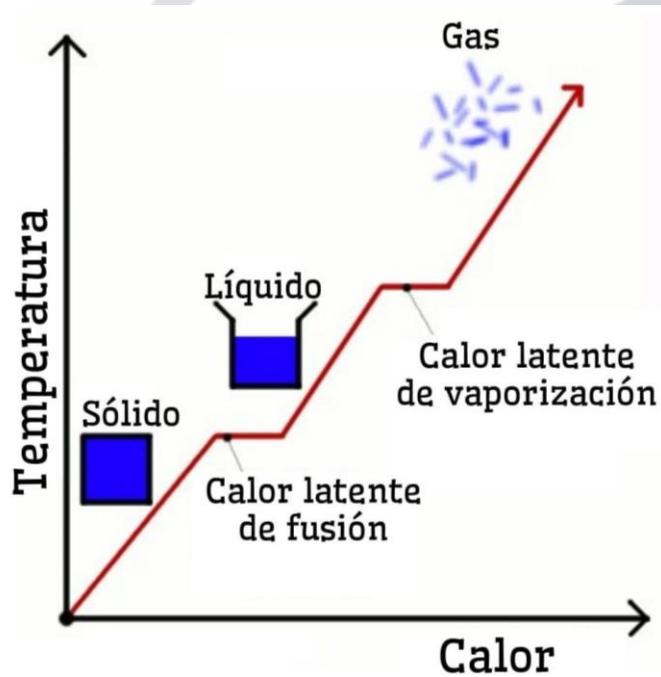
Estructura ordenada o desordenada

Evaporación, Condensación y Saturación

- ◆ **Evaporación es el cambio de líquido a gas; requiere calor.**
- ◆ **Condensación es el cambio de un gas en un líquido y libera calor.**
 - ◆ núcleos de condensación
- ◆ **Saturación es una condición de equilibrio en la que por cada molécula que se evapora, una se condensa.**

FASES DEL AGUA

❖ Calor Latente.



- La energía absorbida por las moléculas de agua durante la evaporación es usada solamente para darle movimiento necesario para escapar de la superficie del líquido y convertirse en gas. Esta energía que posteriormente es liberada como calor cuando el vapor vuelve a convertirse en líquido se la denomina "calor latente de vaporización". Por lo contrario en el proceso de condensación las moléculas de agua necesitan liberar energía "calor latente de condensación" equivalente a la absorbida durante la evaporación.
- Esta energía tiene un papel protagónico en la producción de fenómenos violentos de tiempo.

FASES DEL AGUA

- ❖ Humedad Relativa.
- ❖ Temperatura del Punto de Rocío.

- El aire puede contener una cierta proporción de vapor de agua ya que a partir de cierto umbral el vapor comienza a condensar en agua líquida que luego reevaporada (CICLO).
- El aire que contiene ese valor umbral de vapor de agua se dice que está saturado, el valor de la tensión de vapor a la que ocurre este fenómeno se denomina tensión de vapor de saturación (e_s).

Humedad relativa.

- Indica la relación entre la cantidad de vapor actual y la cantidad de vapor requerida para la saturación a una dada temperatura.

$$HR = (e/e_s) * 100$$

Temperatura de punto de Rocío.

- En la temperatura hasta la cual habría que enfriar el aire para alcanzar la saturación manteniendo la presión constante y sin agregar vapor de agua.
- Una buena medida del contenido real de vapor de agua la humedad relativa indica qué tan cerca se encuentra la saturación el punto de Rocío indica la cantidad de vapor de agua.

FASES DEL AGUA

❖ Nubes.

- Se las podría denominar como la manifestación visible de la condensación y deposición del vapor en la atmósfera están compuestas por pequeñas gotas de agua.
- Las nubes se desarrollan cuando una parcela de aire se eleva se enfría por debajo del punto de Rocío por lo general se necesita un disparador o un proceso para iniciar el ascenso de una parcela de aire los cuales podemos denominar como dinámico o térmico.
 - ✓ Las nubes pueden ser precursoras de buen o mal tiempo. Su ausencia puede ser algo bueno después de una lluvia torrencial o algo malo durante una sequía.
 - ✓ Proporcionan alivio del calor de la luz solar directa, pero también actúan favoreciendo el procesos conocido como efecto invernadero.
 - ✓ Las nubes ayudan a regar la tierra al proporcionar precipitación, pero pueden dificultar la navegación al reducir la visibilidad.
 - ✓ Las nubes pueden ser transportadas por vientos de hasta 150 mph (240 km / h) o pueden permanecer estacionarias mientras el viento las atraviesa.
 - ✓ Pueden formarse detrás de aviones de alto vuelo o pueden disiparse cuando un avión vuela a través de ellos. No están confinadas a la Tierra sino que también se encuentran en otros planetas

FASES DEL AGUA

❖ Nubes.

De una forma u otra, el agua está siempre presente en la atmósfera. Sin embargo, las moléculas de agua en la atmósfera son demasiado pequeñas para unirse entre sí para la formación de gotas de nubes. Necesitan una superficie más plana, un objeto con un radio de al menos un micrómetro (una millonésima de metro) en el que puedan formar un enlace. Esos objetos se llaman núcleos.

Los núcleos son partículas sólidas y líquidas diminutas que se encuentran en abundancia. Partículas de humo de incendios o volcanes, sal marina o polvo en suspensión arrastrada por el viento. Estos núcleos son higroscópicos, lo que significa que atraen moléculas de agua.

Llamadas "núcleos de condensación de nubes", estas moléculas de agua que atraen partículas son aproximadamente 1/100 del tamaño de una gota de nube sobre la cual el agua se condensa.

Por lo tanto, cada gota de nube tiene una mota de suciedad, polvo o cristal de sal en su núcleo. Pero, incluso con un núcleo de condensación, la gota de nube está hecha de agua pura. Pero para que ocurra el cambio de fase que forma las nubes es necesario alcanzar la saturación.

FASES DEL AGUA

❖ Saturación.

La saturación es provocada por el enfriamiento: cuando un bloque de aire (llamado parcela) que contiene vapor de agua se ha enfriado por debajo del punto de saturación. El aire puede alcanzar el punto de saturación de varias maneras. La forma más común es a través de la elevación del aire desde la superficie hacia la atmósfera.

Cuando una burbuja de aire, llamada parcela, se eleva, se mueve hacia una presión más baja, ya que la presión disminuye con la altura. Esto provoca la dilatación del aire y enfriamiento. El proceso es cuasi - adiabático.

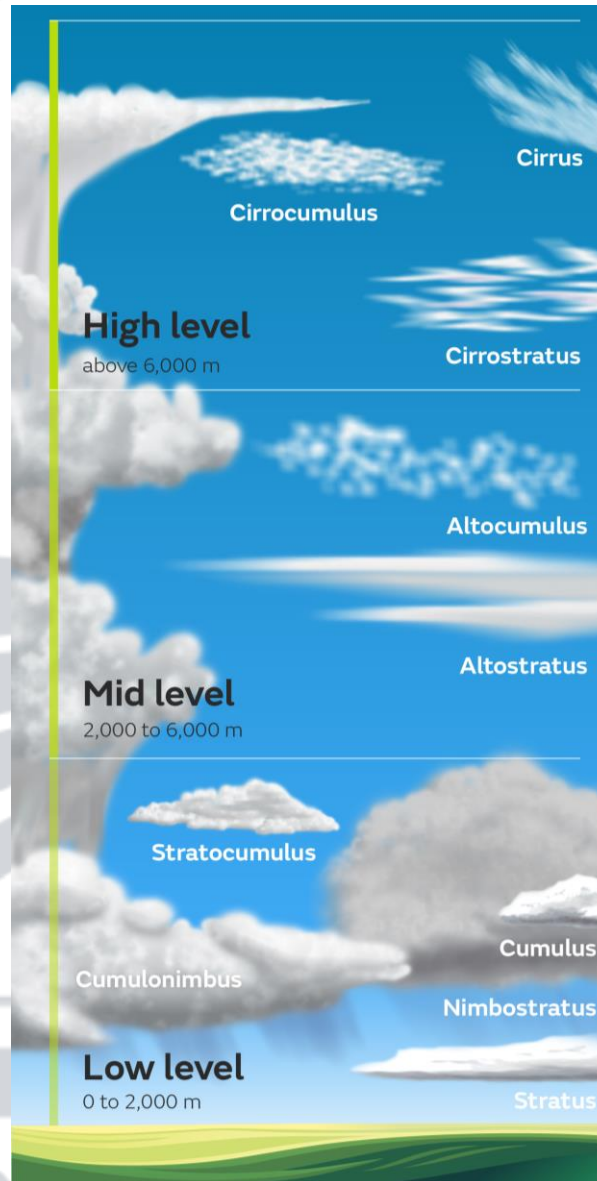
La velocidad a la que se enfría la parcela al aumentar la elevación se denomina "gradiente adiabático para el aire seco". Es de alrededor de 1° cada 300fts.

Una vez que la parcela alcance la temperatura de saturación (100% de humedad relativa), el vapor de agua se condensará en los **núcleos** de condensación de la nube, lo que dará lugar a la formación de una gota de nube.

El proceso es casi permanente durante sobre todo el período diurno, son las famosas térmicas. Continuamente se están formando y desarmando parcelas con la mezcla con el aire del entorno.

Pero la atmósfera está en constante movimiento. A medida que el aire se eleva, se agrega aire más seco (arrastrado) a la parcela ascendente. CONTINUIDAD DE MASA

❖ NUBES.



FASES DEL AGUA

- ❖ formas.
- ❖ cirrus.



La palabra latina 'cirro' significa rizo de cabello. Compuesto por cristales de hielo, las nubes en forma de cirros son blanquecinas y parecidas a pelos. Hay nubes altas y tenues que aparecen por primera vez antes de un área de baja presión, como un sistema de tormentas de latitudes medias o un sistema tropical como un huracán.

FASES DEL AGUA

- ❖ Nubes altas
 - ❖ Cirrus (Ci)



Nubes separadas en forma de filamentos blancos y delicados. Las cirros siempre están compuestas de cristales de hielo, y su carácter transparente depende del grado de separación de los cristales. Cuando estas nubes ocultan el sol, apenas disminuyen su brillo. Cuando son excepcionalmente gruesos pueden ocultar su luz y borrar su contorno.

Antes del amanecer y después del atardecer, el cirro suele ser de color amarillo brillante o rojo.

FASES DEL AGUA

- ❖ Nubes altas
 - ❖ Cirrocumulus (Cc)



Se componen de elementos muy pequeños en forma de granos u ondulaciones dispuestas más o menos regularmente. La mayoría de estos elementos tienen un ancho aparente de menos de un grado. En general, Cirrocúmulos representa un estado degradado de cirros y cirrostratos. Es indicadora de la presencia de inestabilidad en la alta atmósfera.

FASES DEL AGUA

- ❖ Nubes altas
 - ❖ Cirrostratus (Cs)



Son precursores de sistemas de mal tiempo, casi siempre termina cubriendo todo el cielo. Durante el día, cuando el sol está lo suficientemente alto sobre el horizonte, la capa nunca es lo suficientemente gruesa para evitar las sombras de los objetos en el suelo. Una niebla (o estrato delgado) se distingue de un velo de Cirrostratos de apariencia similar por los fenómenos de halo que el sol o la luna casi siempre producen en

FASES DEL AGUA

- ❖ Nubes medias
 - ❖ Altocúmulos (Ac)



La nube media más común, más de una capa de altocúmulos a menudo aparece en diferentes niveles al mismo tiempo.

Muchas veces aparecerá Altocúmulos con otros tipos de nubes. Son muchos las génesis y variedades asociadas: lenticulares, semitransparentes, etc.

FASES DEL AGUA

❖ Nubes medias

❖ Altoestratus (As)



Nubes grises o azuladas o capas de nubes estriadas o fibrosas que cubren total o parcialmente el cielo. Son lo suficientemente delgados como para revelar el sol como esmerilado.

Las nubes altostratos no producen un fenómeno de halo ni son visibles las sombras de los objetos en el suelo.

Puede producir una precipitación muy ligera o que no llegue al piso, también puede producir hielo ligero.

FASES DEL AGUA

- ❖ formas.
 - ❖ nimbus



Nimbus la palabra latina para lluvia. La gran mayoría de las precipitaciones se producen en las nubes de forma nimbo y, por lo tanto, estas nubes tienen la mayor altura vertical.

FASES DEL AGUA

- ❖ Nubes medias
 - ❖ Nimbostratus



Como resultado del engrosamiento de Altostratus, se trata de una capa de nubes gris oscuro difundida por la lluvia o la nieve. Es lo suficientemente espeso en todo momento para borrar el sol. Además, las nubes bajas e irregulares ocurren con frecuencia debajo de esta nube que a veces se fusiona con su base. La base de nubes disminuye a medida que continúa la precipitación.

FASES DEL AGUA

- ❖ formas.
- ❖ cúmulos.



Nubes generalmente separadas, se ven como bolas de algodón blanco esponjoso.

Muestran movimiento vertical o elevación térmica del aire que tiene lugar en la atmósfera. Por lo general, son densos en apariencia con contornos afilados. La

base de las nubes cúmulos es generalmente plana y se produce a la

altitud donde se condensa la humedad en

el aire ascendente.

FASES DEL AGUA

- ❖ Nubes bajas
 - ❖ Cúmulos



Nubes aisladas, generalmente densas y con contornos marcados que se desarrollan verticalmente en forma de montículos, cúpulas o torres crecientes con partes superiores abultadas que a menudo se asemejan a una coliflor. Las partes iluminadas por el sol de estas nubes son en su mayoría blancas brillantes, mientras que sus bases son relativamente oscuras y horizontales. Sobre tierra, el cúmulo se desarrolla en días de cielos despejados y reacciona a convección diurna.

FASES DEL AGUA

- ❖ formas.
- ❖ estrato



De la palabra latina para 'capa', estas nubes son generalmente amplias y bastante grandes y aparecen como una manta. Son el resultado del aire ascendente no convectivo y tienden a ocurrir a lo largo y hacia el norte de los frentes cálidos, por ejemplo. Los bordes de las nubes en forma de estrato son difusos.

FASES DEL AGUA

- ❖ Nubes bajas
 - ❖ Stratus



Una capa de nubes generalmente gris con una base uniforme que puede, si es lo suficientemente gruesa, producir llovizna, prismas de hielo o granos de nieve. Cuando el sol es visible a través de esta nube, su contorno es claramente perceptible. A menudo, cuando una capa de Stratus se rompe y se disipa, se ve el cielo azul. A veces, aparecen como fragmentos irregulares. Las nubes estratos no producen un fenómeno de halo, excepto en ocasiones a temperaturas muy bajas.

FASES DEL AGUA

- ❖ Nubes bajas
 - ❖ Stratocúmulos



Suele formarse a nivel similar que los cúmulos pero se dan en aire estable con una marcada inversión (anticiclónica o postfrontal) y tienden a ocupar más octavos de cielo pero sin desarrollo vertical apreciable. Se las suele confundir en ocasiones con altocúmulos por su similar fisonomía.

FASES DEL AGUA

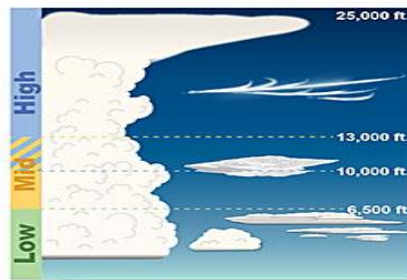
- ❖ Nubes bajas (de desarrollo)
 - ❖ Cumulonimbus



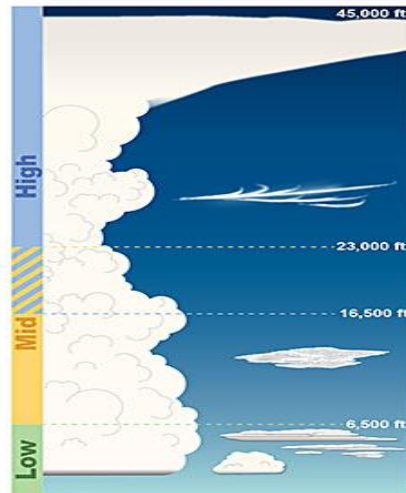
La nube de tormenta, esta es una nube pesada y densa en forma de montaña o torre enorme. La porción superior suele ser lisa, fibrosa o estriada y casi siempre aplanada en forma de yunque o vasta pluma. Bajo la base de esta nube que a menudo es muy oscura, hay nubes irregulares bajas que pueden o no unirse con la base (fractus stratus). Producen precipitación, que a veces se encuentra en forma de virga. Las nubes cumulonimbus también producen granizo.

FASES DEL AGUA

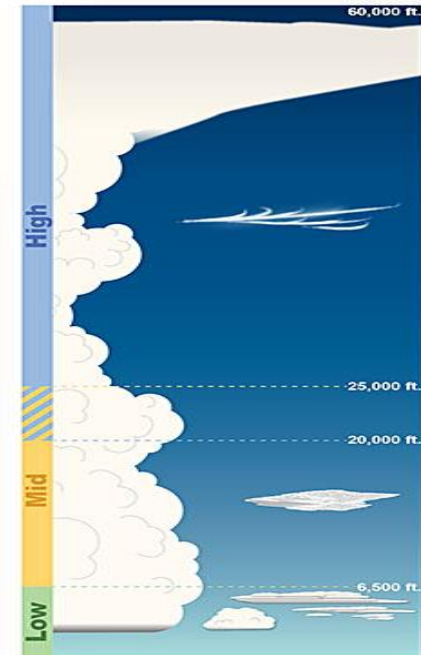
❖ Categorías por altura



Polar Regions



Temperate Regions



Tropical Regions

FASES DEL AGUA

❖ Categorías por altura

Nivel	Regiones polares	Regiones templadas	Regiones tropicales
Altas	10,000-25,000 feet (3-8 km)	16,500-45,000 Feet (5-14 km)	20,000-60,000 feet (6-18 km)
Medias	6,500-13,000 feet (2-4 km)	6,500-23,000 feet (2-7 km)	6,500-25,000 feet (2-8 km)
Bajas	Surface-6,500 feet (0-2 km)	Surface-6,500 feet (0-2 km)	Surface-6,500 feet (0-2 km)

<https://www.weather.gov/jetstream/cloudchart#myModalx4>



www.iseap.com.ar



@iseap_community

Mauro Abdemur
mauroabdemur@gmail.com
+54 9 1132695178

ISEAP