

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FÍSICAS Y NATURALES Y AGRIMENSURA

CARRERA: AGRIMENSURA

DOCENTES:

Profesora Titular: Dra. Geog. Pilar Yolanda Serra – pilarserra@fibertel.com.ar

Jefe de Trabajos Prácticos: Agrimensor Juan Centurión – juncentu@hotmail.com

oooooooooooooooooooooooooooo

UNIDAD 4: PROCESOS CLIMÁTICOS

- 1- Los procesos climáticos: Radiación solar y dinámica térmica de la atmósfera, el suelo y el agua. La humedad en el aire y procesos pluviométricos: tipos y origen de las lluvias.
- 2- Concepto de masa de aire: dinámica e incidencia regional. Tipos de tiempo. Campo hídrico del país y de la región.
- 3- Incidencia de los fenómenos meteorológicos en la actividad del agrimensor.

UNIDAD 4 – PROCESOS CLIMÁTICOS

- 1- **Los procesos climáticos:** Radiación solar y dinámica térmica de la atmósfera, el suelo y el agua. La humedad en el aire y procesos pluviométricos: tipos y origen de las lluvias.

LA RADIACIÓN: Características

Viaja en el espacio en forma de radiación electromagnética como una función **si-nuosa y armónica**, que se propaga en el aire a una velocidad de 300.000 Km. / seg.

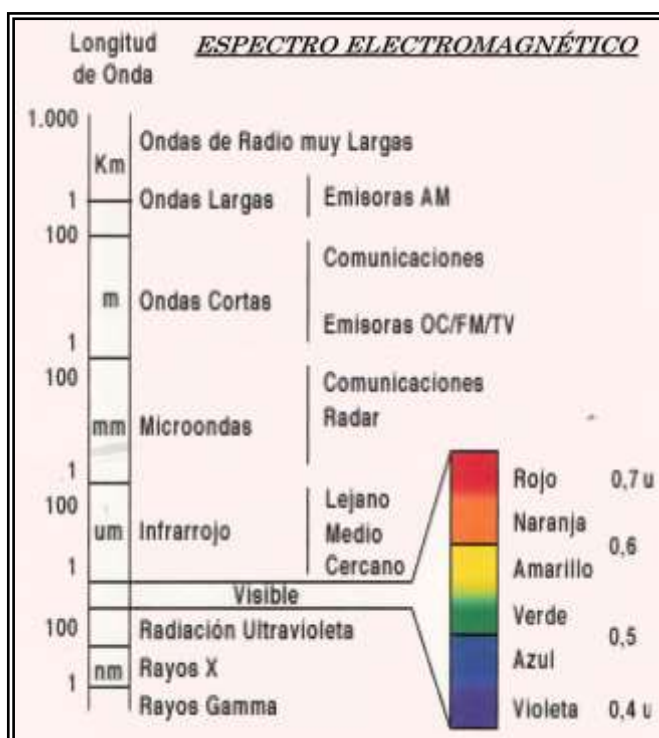
La fuente principal de energía del planeta es el sol, que radia a 6000° K. Del total de radiación emitida por el Sol cerca de las 2/3 partes de esa energía alcanza la superficie terrestre, y el tercio restante se pierde en la atmósfera por reflexión, dispersión o absorción.

Se ha calculado que el flujo total de energía electromagnética proveniente del sol (llamada “constante solar”) cuyo valor es de **2 calorías/ gramo/ cm² por minuto**, para un plano perpendicular a los rayos solares. La unidad más utilizada es el Langley (1 Ly = 1 cal/ cm² /min).

Espectro de radiación: (Figura 1)

La energía emitida por el sol se conoce como Espectro Electromagnético, se transmite a la velocidad de la luz, y el rango de sus longitudes de ondas puede ir desde micro-nes hasta kilómetros. De modo sintético en el Espectro pueden distinguirse las:

- ❖ Radiaciones gamma y X: menores a 0,003 micrones, del ultravioleta producen ionización del oxígeno en capas altas formando la ionosfera que refleja ondas de radio.
- ❖ Radiaciones ultravioletas: Son aquellas cuya longitud de onda está entre 0,004 y 0,38 micrones. Tienen importante actividad química especialmente mutagénica (por actuar a nivel de las moléculas organizadoras del tipo de las de ADN) y bactericida. Afecta más a la fertilidad que a la longevidad de los organismos mayores y retarda el crecimiento de algunos. Son casi totalmente absorbidos por la capa de ozono, en reacciones fotoquímicas que disocian el O₃.



- ❖ Radiaciones visibles: Longitud de onda entre 0,36 a 0,78 micrones. Son percibidas por células situadas en la retina, lo cual permite la visión.
- ❖ Radiaciones infrarrojas: Su longitud de onda es mayor de 0,78 micrones y son productoras de calor.
- ❖ Las micro ondas: Son las de mayor longitud (pueden llegar a los Km.). Aumentan desde las ondas cortas utilizadas por radares, otras más largas como las de TV y otras comunicaciones y luego las más largas, las ondas de radio.

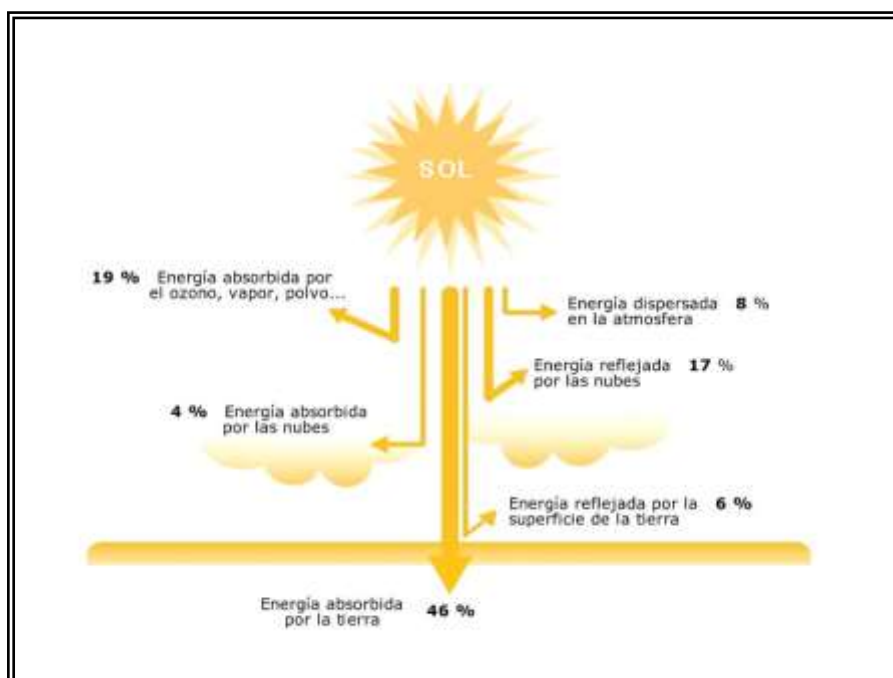
Figura 1: Espectro de radiación.

Del total de la energía recibida por la Tierra, 50% está en la faja del espectro visible,

40% en la del infra rojo y el 10% en la del ultravioleta

Al entrar en contacto con materia líquida, sólida o gaseosa de la atmósfera, la energía electromagnética interactúa con ella a través de varios procesos:

- ❖ **Trasmisión:** cuando pasa a través de las moléculas gaseosas.
- ❖ **Absorción:** cuando los gases aumentan su temperatura en contacto con ella.
- ❖ **Dispersión:** cuando es devuelta en todas direcciones, con modificación de la longitud



de onda recibida. Siempre es inversamente proporcional al tamaño de la partícula.

- ❖ **Reflejada:** cuando es devuelta sin modificar su longitud de onda ni en el ángulo de incidencia.

- ❖ **Difundida:** devuelta como la suma de la radiación **dispersada** más la **reflejada**.

Figura 2: Balance de radiación

Del 100% de radiación que penetra en las capas superiores de la atmósfera:

- ❖ Es **reflejado** al espacio un 17% por las nubes, un 8% por el aire, el polvo y el vapor de agua y un 6% por la superficie de la Tierra.
- ❖ Es **absorbido** un 4% por las nubes, por el aire un 19% y por la Tierra un 46%.
- ❖ **De la Radiación emitida por el Sol:** Casi un 40% es devuelto al espacio, y el 60% restante calienta la Tierra y el aire. El resto se moviliza en procesos adiabáticos.

Del mismo modo que la tierra recibe, también devuelve radiación térmica, en longitudes de onda larga mayores de 3 micrones, las cuales son absorbidas casi totalmente por el **vapor de agua de la atmósfera y el dióxido de carbono**.

Esa fracción de energía reflejada por la tierra, se expresa en porcentaje en relación a la energía incidente y recibe el nombre de **albedo**, y es mayor para las superficies claras (arena, agua, tope de nubes, nieve, etc.).

La radiación recibida por la Tierra depende de:

- 1- **Factores cósmicos:** tales como su forma, la distancia al sol, la inclinación del eje y los movimientos de rotación y traslación.
- 2- **Factores geográficos:** tales como la continentalidad- oceanidad, relieve, nubosidad, distancia al mar, corrientes marinas, etc.

Calor:

Cantidad de energía que posee un cuerpo.

Formas de transmisión del calor:

1. **Radiación:** es el proceso físico donde la transmisión de energía se realiza a través de ondas electromagnéticas sin intervención de un medio.
2. **Conducción:** El calor pasa por medio de moléculas adyacentes.
3. **Convección:** es propio de los fluidos, los cuales desarrollan una circulación con movimientos laminares y turbulentos de ascensos y descensos, regidos por variaciones de densidad, gracias a los cuales se distribuye el calor en su masa.
4. **Procesos Adiabáticos:** son debidos a los cambios de estado del agua.

Temperatura: Forma de expresión del estado energético de los cuerpos.

Comportamiento térmico del aire:

La radiación recibida por la superficie terrestre, es devuelta al espacio como ondas largas, infrarrojas o caloríficas, lo cual depende de la temperatura de la superficie radiante. Son absorbidas por las capas bajas de la atmósfera, sobre todo por las nubes, el vapor de agua y el dióxido de carbono, en los primeros 3 a 6 Km. de altura, dando lugar al llamado gradiente térmico vertical de temperatura. Para una atmósfera seca, es de un grado de calor cada 100 metros y en una atmósfera húmeda, se pierde 1° de calor cada 180 metros.

Variación diaria de la temperatura:

Las variaciones en la insolación, a lo largo del día, generan como respuesta, una variación en la temperatura del aire en la que se puede establecer dos características principales en la curva **Figura 3:**

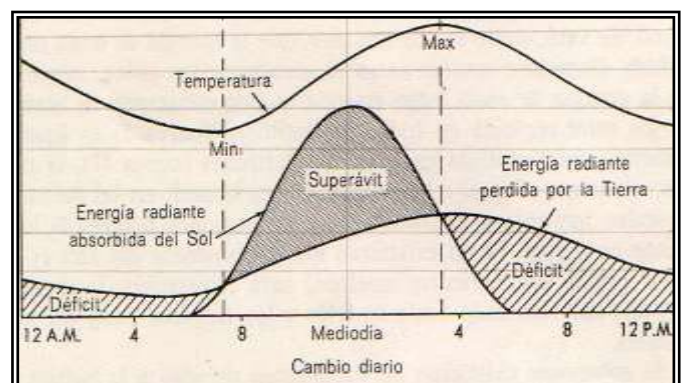


Figura 3: Retraso diario de la temperatura.

1- la temperatura comienza a ascender a partir de la salida del sol en que comienza a registrarse un “superávit” y alcanza los valores máximos (u **hora de máxima**) unas 2 a 3 horas después del momento del medio día, o sea, el de máxima insolación.

Este retraso obedece al tiempo que media entre la recepción del máximo calor y la irradiación de éste a la atmósfera.

2- A partir de allí, la temperatura muestra un descenso sostenido (y se entra a un estado de “déficit”, en respuesta a la pérdida por irradiación de la superficie terrestre, en la medida que la intensidad de la radiación solar disminuye en la tarde y se hace nula en la noche. Durante toda la noche, la tierra sigue irradiando hasta que, en las primeras horas de la mañana, y poco antes que salga el sol, se alcanzan las menores temperaturas (**u hora de mínima**).

Comportamiento térmico de las rocas:

La transmisión de calor se realiza casi totalmente por medio de la **conducción** y ésta depende del contenido de humedad y de la porosidad del material. Como el aire es muy mal conductor, un suelo muy suelto, poroso o aireado se calentará muy rápido durante el día, no propagará el calor a gran profundidad y se enfriará muy rápidamente. Si en cambio, el suelo contiene humedad, mayor es la **conductividad** y aumenta su capacidad calorífica.

Comportamiento térmico del agua:

Como tiene mayor calor específico y mayor conductividad, se calienta más lentamente y el calor penetra a grandes profundidades debido a la **conducción** capa a capa y a la facilidad de mezcla que le confieren los movimientos, tales como el oleaje, las corrientes marinas y los torbellinos entre otros.

La Humedad en el aire y procesos pluviométricos

Humedad atmosférica. La evaporación: concepto.

En la Tropósfera el aire nunca es seco y contiene siempre una parte de agua en estado gaseoso. El vapor de agua proviene de la evaporación física sobre los océanos, mares, lagos, ríos y suelos húmedos y por la evapotranspiración fisiológica de la cubierta vegetal.

Considerando que para pasar del estado líquido al de vapor se requieren 594 calorías gramo por cm³, esto produce un enfriamiento en la masa evaporante y un aumento del calor en el aire, como consecuencia de la incorporación de vapor de agua que conserva el calor latente de evaporación. Ese calor es liberado por la molécula de vapor de agua al

producirse la condensación.

El proceso de evaporación retira calorías de la masa evaporante las cuales quedan retenidas en el aire en forma de calor latente de evaporación.

La **humedad absoluta** es la máxima cantidad de vapor de agua contenida en un volumen de aire y depende de la temperatura de éste. Pasado ese valor se dice que el aire está **saturado** y a partir de entonces, deja de incorporar vapor de agua. La humedad absoluta es escasa en el aire frío y aumenta, en la medida en que aumenta la temperatura.

La **humedad relativa** expresa la cantidad de vapor de agua existente en la atmósfera, como porcentaje del que podría tener, para esa temperatura, si estuviera saturada.

La **evaporación potencial**: es la que se daría si hubiera una cantidad óptima de vapor de agua, para determinada temperatura, mientras que la **evaporación real** es la que se produce según la disponibilidad de agua evaporante.

Factores que regulan la evaporación:

1- La temperatura del aire; 2- la radiación solar directa; 3- La humedad atmosférica; 4- La presión atmosférica: a menor presión, el aire es capaz de contener mayor cantidad de vapor de agua. **5- La velocidad del viento**, para que se produzca la renovación del aire húmedo (saturado o no) por aire seco en condiciones de contener vapor de agua;

Condensación: Factores y procesos adiabáticos en la naturaleza

La **condensación** es el proceso mediante el cual el vapor de agua se transforma en agua líquida. Tiene lugar cuando se dan condiciones de disminución de la temperatura. Dado que existe una íntima relación entre la temperatura y la presión, puede decirse que:

Cuando se producen mecanismos gravitacionales que obligan a un volumen de aire a comprimirse, éste se calienta aumentando su temperatura con un gradiente adiabático seco (de 1° cada 100 m) y la humedad relativa decrece.

Inversamente, si el volumen de aire tiende a subir, al expandirse se enfria y la humedad relativa aumenta, con un gradiente de temperatura adiabático húmedo (de 1° cada 180 m).

Los núcleos de condensación.

La humedad del aire, requiere una superficie adecuada sobre la cual condensar, la cual es provista por los llamados núcleos de condensación, consistentes en: 1- elementos **mi-**

nerales, (polvo atmosférico, cenizas procedentes de incendios o volcanes); 2- elementos **biológicos** (esporas, polen; humo de chimeneas o quemazones); 3- elementos **químicos** como los óxidos de azufre y fósforo, subproductos comunes en los procesos industriales, que se tornan ácidos en contacto con el agua. También pueden actuar como núcleos de condensación las propias moléculas de los gases de la atmósfera.

Productos de la condensación:

Rocío: Se forma cuando el aire húmedo toma contacto con objetos que recibieron calor durante el día y al perderlo en la noche, lo enfrían por debajo de su punto de saturación. De tal manera el vapor de agua termina condensado en la superficie del objeto, lo cual se ve favorecido cuando la velocidad del aire es baja y la noche esté despejada, sin el abrigo térmico de la cubierta nubosa.

Niebla: cobertura nubosa extendida a ras del suelo o del agua, favorecida cuando toman contacto superficies cálidas con aire frío o bien, superficies frías con aire cálido. Es lo que puede suceder sobre esteros, cañadas, ríos o el océano cuando sobre ellos pasa una masa de aire frío, en la cual el vapor de agua que proviene de la fuente evaporante, condensa en forma de minúsculas gotitas.

Nubes: se forman cuando las moléculas de agua del aire húmedo, condensan sobre cristales de sal, partículas minerales, esporas, polen, aerosoles, humo, cenizas, etc. que ofician de núcleos de condensación.

En una misma nube pueden existir unas 1000 a 1500 gotitas de agua por cm.³ cuyo diámetro oscila entre 2 y 100 micrones. Aunque son tan pequeñas, tienen tendencia a caer a una velocidad que depende de su tamaño, pero frecuentemente, la caída es interrumpida por las fuertes corrientes ascendentes que contrarrestan el efecto de la gravedad y las gotas permanecen en la nube.

Precipitaciones: Bajo determinadas condiciones de presión y de procesos de colisión que les permite aumentar su tamaño, las gotitas de las nubes pueden vencer la fuerza que las obliga a ascender y caen en forma de gotas de variados tamaño, a lo cual se conoce como lluvia.

Tipos de lluvia: Pueden distinguirse cuatro principales.

1. Convectivas: Caen grandes montos de precipitación en forma de aguaceros. Tienen su origen en áreas de fuerte calentamiento de la tierra en verano, sobre las cuales el aire

asciende como inestable. Al hacerlo, pierde temperatura, la humedad condensa y produce una gran disponibilidad de gotas de agua. Las precipitaciones se caracterizan por ser dispersas, durar entre ½ y 1 hora, cubrir entre 20 a 50 Km² y también pueden también producir granizo o asociarse a ciclones o huracanes tropicales.

2- Orográficas: se producen cuando el aire húmedo y cálido enfrenta a un relieve, se eleva y el enfriamiento produce la condensación del vapor de agua. Se producen lluvias en la ladera expuesta al viento. La ladera opuesta, generalmente es más seca debido precisamente al abrigo orográfico que crea el relieve. **Figura 4-**

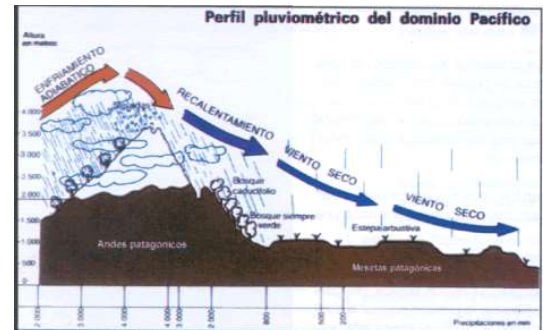


Figura 4

3- Frontales: Obedecen al encuentro de dos masas de aire de diferente característica térmica, dinámica e hídrica. Si la masa activa es la más cálida, ascenderá lentamente sobre la masa fría más densa y pesada, formando en su frente una secuencia de nubes que se inicia con las de mayor altura.

Por el contrario, si la más activa es la masa fría, avanzará desplazando al aire cálido y obligándolo a un brusco ascenso forzado. En el área de encuentro se forman nubes de altura, del tipo cúmulos que pueden alcanzar los 15.000 metros a los que asocian fuertes tormentas y lluvias copiosas, pasadas las cuales el área queda bajo las condiciones de la masa fría que pasara por el lugar. **Figura 5-**



Figura 5.

El granizo: está constituido por hielo formado en una nube de gran desarrollo vertical (del tipo cúmulo- nimbo). Inicialmente fueron gotas de agua que se han congelado y a las cuales violentas corrientes de aire ascendentes y descendentes las ha sometido a sucesivos derretimientos y congelaciones. Cuando existen cristales de hielo y el calentamiento evapora gotas de agua, éste toma a los cristales como núcleo de condensación y otras gotas condensan sobre ellos y se le suman algunas gotas de agua que aglutinan el hielo haciéndolo muy pesado, hasta que cae sin llegar a fundirse.

UNIDAD 4 – PROCESOS CLIMÁTICOS

2- Concepto de masa de aire: dinámica e incidencia regional.

La **presión atmosférica** es la fuerza ejercida sobre una superficie por el peso de la atmósfera. Los gases que la constituyen pierden rápidamente densidad a medida que aumenta la altura y, por lo tanto, también la presión disminuye rápidamente. Se considera que a unos 5 Km. por encima de la superficie, tan sólo queda un 50% de la atmósfera, a unos 10 Km. un 25% y a unos 20 Km. un 5%.

La presión puede medirse en milímetros de mercurio (mmHg), en milibares (mb) y en hectopascales (hPa).

Los **vientos** son los movimientos del aire respecto de la superficie de la Tierra debidos a las diferencias de presión y al gradiente bórico resultante. El viento recibe su denominación tomando como referencia el punto cardinal desde el cual sopla.

Gradiente bórico: Concepto y propiedades

La presión no permanece estable ni en el espacio ni en la altura, razón por la cual se registran variaciones en ambos sentidos. Los valores que pueden considerarse normales, son 760 mmHg; 1.013 mb ó 760 hPa, considerándose los que sean mayores como indicativos de alta presión (A), y a los que sean menores, como indicativos de baja presión (B).

La variación de la densidad del aire en altura genera una disminución de la presión de 1 mmHg cada 11 metros, y esa variación es el **gradiente bórico vertical**.

Las variaciones de presión horizontales, son mucho más pequeñas que las verticales (del orden de 1 mmHg en una distancia de kilómetros), y constituyen el **gradiente bórico horizontal**, que al igual que el anterior, no es constante en el espacio y es el que determina la velocidad del viento en superficie.

Sobre esta base se determinan 3 **propiedades del gradiente de presión**:

1- Cuando **mayor** sea la diferencia de presión entre un lugar y otro, **mayor** será el gradiente. 2- Cuando **mayor** sea el gradiente **mayor** será la velocidad del viento. 3- El viento se dirigirá **desde el área de mayor presión (A) hacia el área de menor presión (B)**.

Masa de aire. Concepto:

Una masa de aire es un gran volumen de aire, del orden de los cientos de Km² (con un diámetro no inferior a los 1500 Km.) cuyas propiedades físicas (temperatura, humedad, gradientes, densidad y dinámica) son relativamente uniformes en el plano horizontal. Tal homogeneidad no excluye variaciones en el tiempo y en el espacio, pero los cambios son

muy progresivos y se producen durante el tiempo de evolución.

Origen y clasificación.

Para que el aire pueda adquirir esa homogeneidad de propiedades, es necesaria su permanencia por un período suficientemente largo, como para tomar las propiedades del lugar, llamado "manantial de origen", y que son las que les confieren sus características. A su vez, para comportarse como manantial, el área debe ser meteorológicamente estable, tanto como para tener tiempo de transferir sus particularidades a la masa de aire que sustentan. Al paso de los días y de desplazarse por lugares diferentes, pueden modificarse profundamente esos caracteres, iniciales, dando lugar a masas secundarias. Esto demuestra la importancia del trayecto seguido por el aire en su desplazamiento y las características de las regiones geográficas que atraviesan.

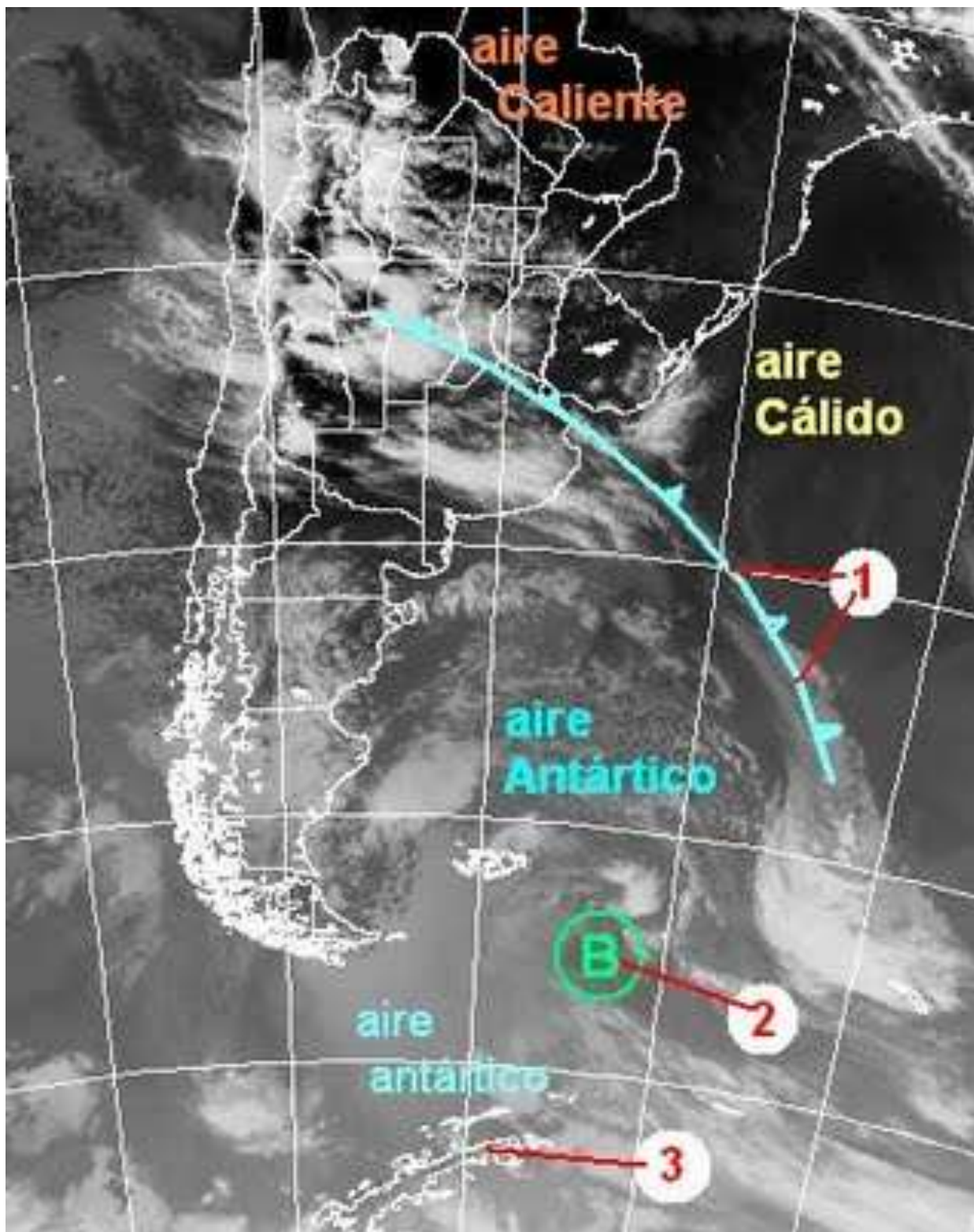
Las masas de aire pueden clasificarse:

1- **Con un criterio térmico**, como: 1- cálidas y 2- frías.

2- **Según sus regiones de origen** pueden ser: 1- marítimas y 2- continentales.

Según su estabilidad, pueden clasificarse como: 1- estables y 2- inestables.

ANEXO 1:



La imagen muestra la situación de encuentro entre dos masas de aire diferentes, el avance de un frente frío y las condiciones barométricas para el país.

Foto Infra-roja del Vie-28-agos-09 ...

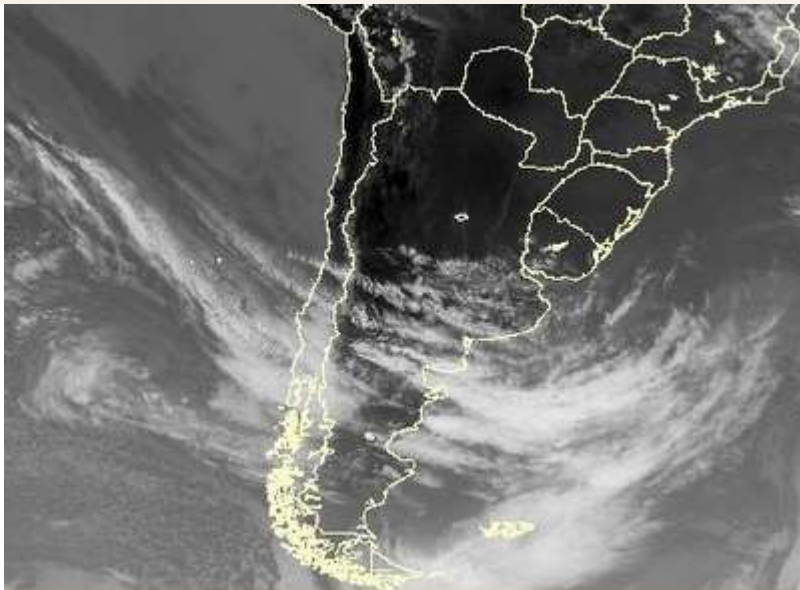
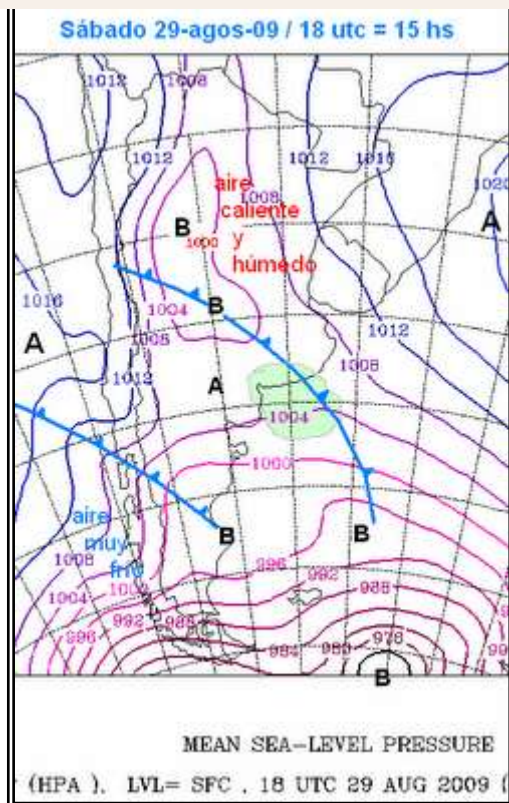


Foto Infraroja, obtenida por el Satélite Goes-10, en la tarde del Viernes-28-agosto-2009. Corresponde a las 18 utc = 15 horas de Argentina.

-- El sector color negro, sobre el centro y norte de Argentina, es la superficie terrestre notablemente calentada por el Sol (y con gran ausencia de nubes).

-- Las áreas blancas, son sistemas de nubes con cumbres frías y elevadas.

Carta Prevista del Sábado-29-ago-09 ...



-- Isobaras trazadas cada 4 milibares.

-- **Situación Meteorológica:**

-- Aire Caliente y Húmedo se mantiene en el centro y norte de Argentina.

-- Frente Frío sobre provincia de Buenos Aires. Genera Lluvias (area color verde) en el sur bonaerense. El Frente se mueve lentamente hacia el Uruguay.

-- Aire Muy Frío ingresa en el sur de la Patagonia.

Carta Prevista del Domingo-30-agosto-2009 (Día de "Santa Rosa de Lima")

Carta Prevista del Domingo-30-agosto-2009 (a las 18utc = 15 horas de Argentina).

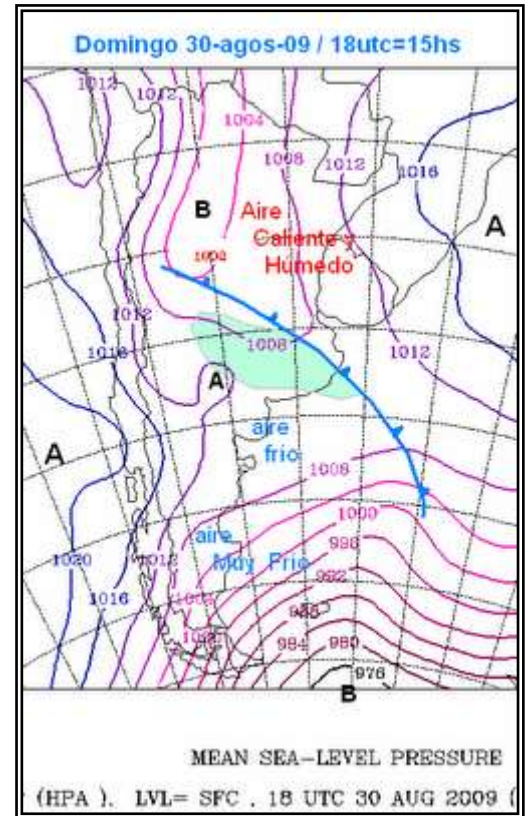
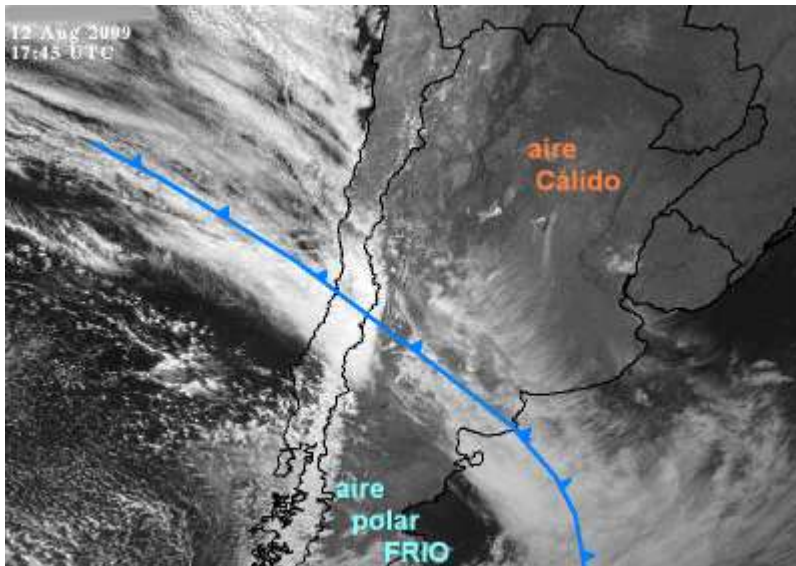
--- Situación Meteorológica :

- Se mantiene el aire Caliente y Húmedo en el centro y norte de Argentina y en el Uruguay (Condiciones de "Veranito").
- Frente Frío sobre N.E. de prov. de Bs.Aires y sobre centro de Argentina. Sigue moviéndose hacia el Uruguay. Area de Lluvias y Chaparrones (zona color verde), sobre provincias de Buenos Aires y La Pampa.
- Aire Muy Frío sobre gran parte de La Patagonia.

Foto de Satélite Visual del Mie-12-agos-09 ...

Foto del Goes-12, obtenida en la tarde del Miércoles 12-agosto-2009. A las 18 utc = 15 horas de Argentina. Filtro Visible.

Se visualiza extenso Sistema de Nubes de color blanco, sobre el norete de la Patagonia, sobre el centro de Chile y hacia el Oc. Pacífico. Las nubes brillan a la luz del Sol.



Aire polar Frío en el centro y sur de la Patagonia.
Aire Cálido en el Nor-Este de Argentina.

--- Fuente de la Foto = N.O.A.A. (USA).

--- Para ampliar la imagen, hacer click sobre ella, con el mouse.

Publicado por Alberto H. Celemín en info-met@ahcelemin.com

