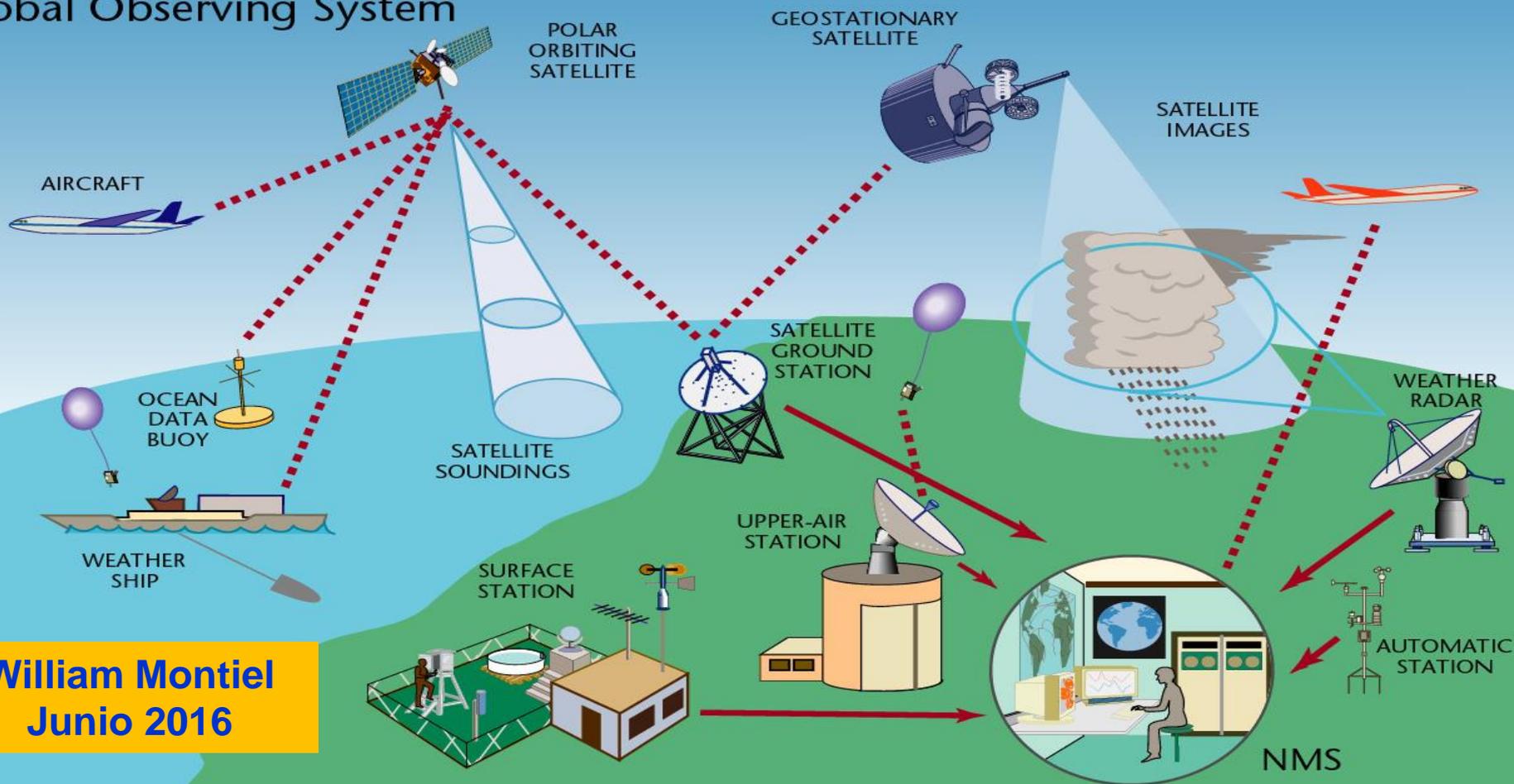


# METODOS DE OBSERVACION DE VARIABLES CLIMATICAS

## Global Observing System



William Montiel  
Junio 2016

# CAPÍTULO I:

## INTRODUCCIÓN A LOS MÉTODOS USADOS EN LAS OBSERVACIONES



**adapta**

cacao, miel, futuro

# Métodos Generales

**Método cualitativo o subjetivo:** sensorial, perceptivo, estimado (dan una idea general del elemento atmosférico)

**Método cuantitativo:** instrumental (generan datos a través de los instrumentos)

**Método visual:** se estiman mediante los sentidos principalmente la vista (hidrometeoros, fotometeoros, lito meteoros): En algunas estaciones agrometeorológicas se incluyen datos fenológicos)

**Método instrumental:** Ejemplo: la temperatura ambiente (aire), en el suelo, subsuelo, en el agua, en la hierba, etc.

**Método directo:** se aplica haciendo la lectura correctamente sobre el instrumento seleccionado sin hacer cálculos o correcciones. Ejemplo la lectura de la temperatura ambiente en un termómetro de mercurio en vidrio.

**Método indirecto:** se aplica haciendo lecturas diferenciadas en dos o mas instrumentos y luego aplicando correcciones y obteniendo otros datos en tablas apropiadas preparadas para tal fin y que son resultado de ecuaciones termodinámicas. Ejemplo: Lecturas en termómetro seco y termómetro húmedo para obtener la presión parcial de vapor de agua, la temperatura del punto de rocío y la humedad relativa ambiente.

# PROGRAMAS Y SISTEMAS DE OMM

## PROGRAMAS:

- Programa Mundial del Clima (PMC).
- Programa de Hidrología y Recursos Hídricos (PHRH).
- Programa de Investigaciones Climáticas (PMIC).
- Programa de Instrumentos y Métodos de Observación (PIMO)

## SISTEMA MUNDIAL DE OBSERVACION (SMO):

- Sistema mundial de observaciones terrestres.
- Sistema mundial de observación del clima.
- Sistema mundial de observaciones oceánicas.

## ESTACIONES Y REDES DEL SMO

- Marítimas (buques)
- Mareográficas,
- Radio sondas.
- Oceanográficas,
- Satelitales
- Polares
- Boyas oceánicas o marítimas
- Radio viento (globos piloto
- Sinópticas
- Climatológicas
- Agrometeorológicas
- Aeroportuarias
- agroclimáticas
- Espaciales
- Atmosféricas
- Terrestres
- Oceánicas.
- Meteorológicas
- Actinométricas
- Observación solar
- Intercambio mundial
- Intercambio regional

# El Rol de los Observadores

Los observadores meteorológicos son necesarios por varias razones, como las que se enumeran a continuación:

- a) Para efectuar observaciones sinópticas y/o climatológicas con la exactitud y representatividad adecuadas utilizando los instrumentos apropiados;
- b) Para mantener los instrumentos, la documentación de metadatos y los emplazamientos de observación en buen estado;
- c) Para codificar y enviar las observaciones (a falta de sistemas automáticos de codificación y comunicación);
- d) Para mantener dispositivos de registro in situ, en particular el cambio de mapas, cuando se proporcionen;
- e) Para hacer o cotejar registros semanales y/o mensuales de datos climatológicos cuando no se disponga de sistemas automáticos o estos sean inadecuados;
- f) Para proporcionar observaciones suplementarias o de reserva cuando el equipo automático no haga observaciones de todos los elementos requeridos o cuando esté fuera de servicio;
- g) Para responder a las consultas efectuadas por el público y los especialistas

# La importancia de las inspecciones periódicas.

- ▶ **El principal objetivo de dichas inspecciones es cerciorarse de que:**
  - a) El emplazamiento y la exposición de los instrumentos sean conocidos, aceptables y estén debidamente documentados;
  - b) Los instrumentos sean del tipo autorizado, estén en buen estado y sean contrastados regularmente con sus instrumentos patrón, según proceda;
  - c) Exista uniformidad en los métodos de observación y en los procedimientos para el cálculo de magnitudes derivadas de las observaciones;
  - d) Los observadores sean competentes para realizar sus tareas;
  - e) Los metadatos estén actualizados

# Horarios de observaciones en una estación climática.

- ▶ En general la OMM recomienda realizar las observaciones al menos tres veces en el día: 07, 13, 18. La primera que refleje cambios de la noche al día, la segunda aproximadamente el paso del sol por el zenit del lugar y la tercera el paso del día a la noche.
- ▶ En estaciones sinópticas principales con fines de predicción e intercambio regional y mundial la OMM ha establecido las 00, 06, 12 y 18 Horas Zulú (06pm, 12 de la noche, 06am y 12 meridianos horas local.
- ▶ Por razones operativos se ha considerado realizar en esta fase una sola observación a la 0600am en cada sitio. Pero deben agregarse observaciones complementarias para mejorar el nivel de información.

# CAPÍTULO II: MÉTODOS VISUALES O SENSORIALES



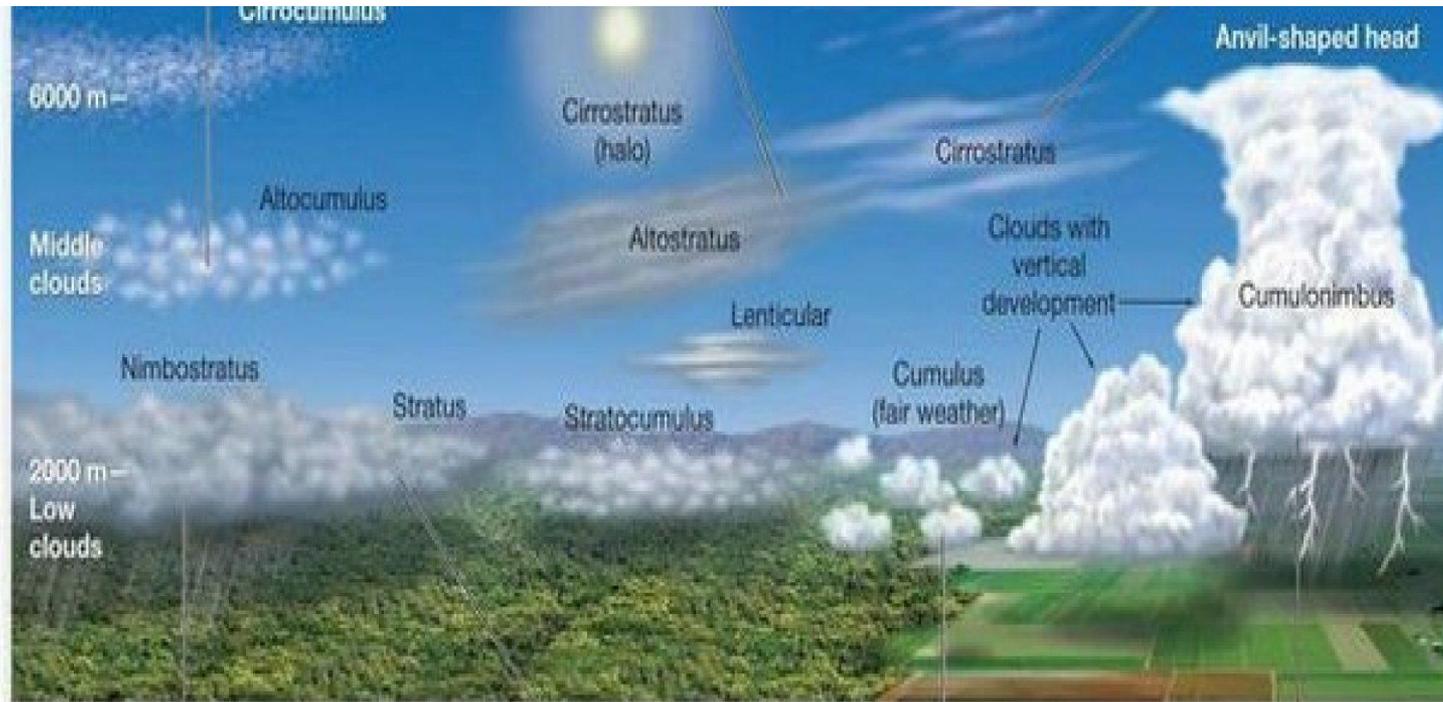
**adapta**

cacao, miel, futuro

# Algunos ejemplos del método visual en las observaciones meteorológicas

- ▶ Niebla, neblina, etc.
- ▶ Nubes: (tipos, altura de la base, cantidad total y por capas)
- ▶ Estado del tiempo presente.
- ▶ Estado del tiempo pasado.
- ▶ Dirección y velocidad del viento.
- ▶ Visibilidad horizontal y vertical
- ▶ Estado del terreno.
- ▶ Dirección del movimiento de las nubes.
- ▶ Fenómenos especiales
- ▶ Lluvia, cambios bruscos, actividad eléctrica.

# OBSERVACIONES SOBRE TIPOS DE NUBES





## **CAPÍTULO III: MÉTODOS DE OBSERVACIÓN INSTRUMENTAL**



# Método instrumental en las observaciones de las temperaturas

En general para medir o registrar las variables climáticas depende mucho de los avances tecnológicos.

- ▶ **Termometría:** Se realiza para **medir** la temperatura del medio que se desea. Puede ser en el agua, en el aire, en la grama, en el suelo, etc. Según el medio que se desee.
- ▶ La lectura es directa e instantánea. Incluyen el uso de termómetros de mínima y de máxima (agua y aire).
- ▶ Temperaturas en el suelo a diferentes profundidades.
- ▶ Algunas sondas aerológicas que también se utilizan, incorporan sensores para tener la temperaturas a diferentes alturas, transmitiendo los datos a tierra mediante señales radioeléctricas.
- ▶ La unidad principal de medida es el grado Celsius; sin embargo, en algunos países se usa la escala Fahrenheit y en los laboratorios la escala Kelvin.

# Método instrumental en las observaciones de las temperaturas

En general para medir o registrar las variables climáticas depende mucho de los avances tecnológicos.

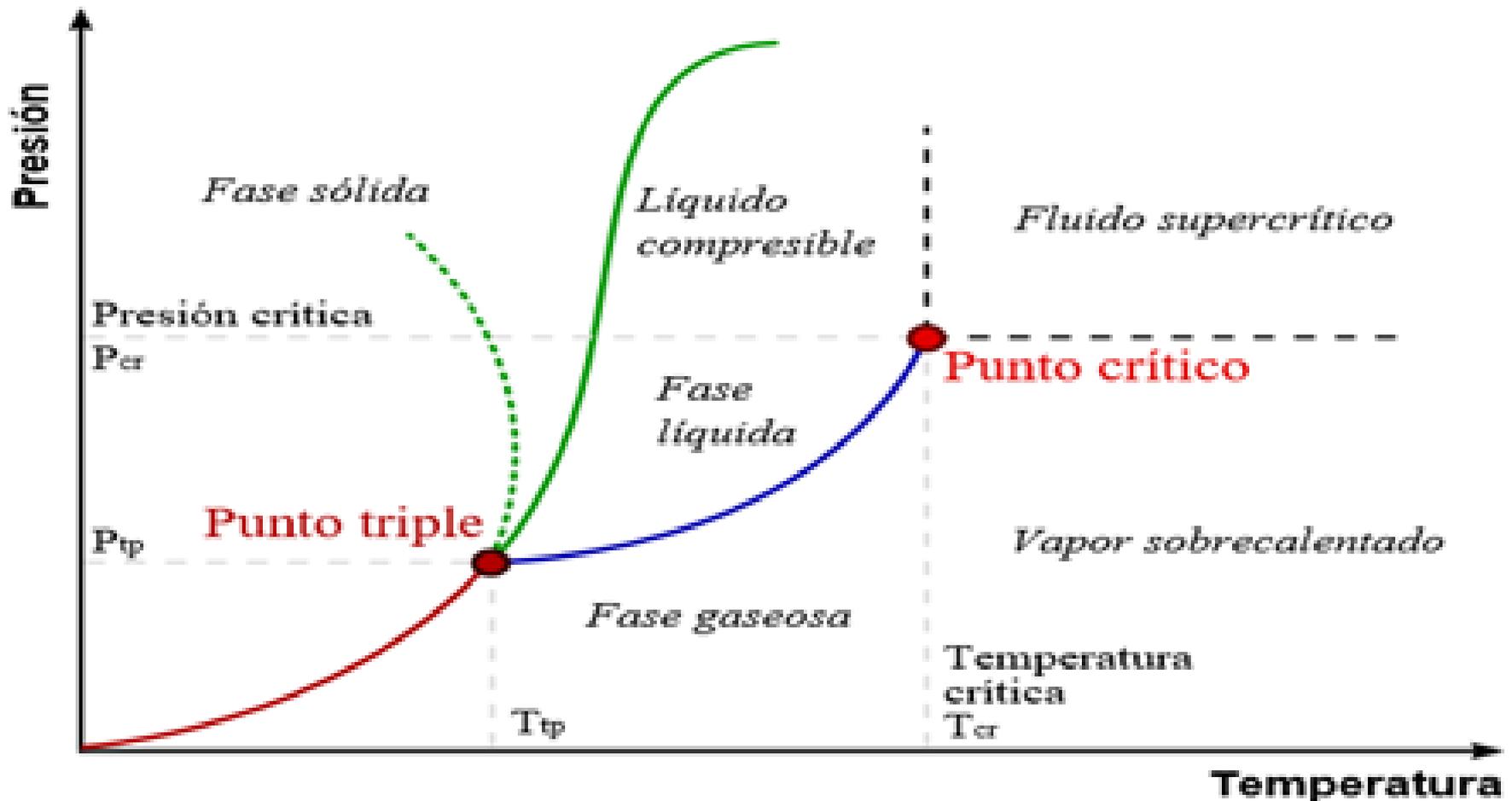
- ▶ **Termografía.** Se realiza para **registrar** la temperatura en función del tiempo. Se obtiene la marcha diaria de esta variable, generalmente a lo largo de una semana.
- ▶ De los gráficos obtenidos se pueden tener datos horarios, valores máximos y mínimos a lo largo de la semana.
- ▶ La unidad de medida es la escala en grados Celsius y generalmente la tecnología agrega la humedad relativa en el mismo instrumento.

# Diferentes formas de expresar la humedad ambiente

Las definiciones simples que más se utilizan para expresar las distintas magnitudes en la medición de la humedad son las siguientes:

- ▶ **Razón de mezcla,  $r$ :** es la relación entre la masa de vapor de agua y la masa de aire seco.
- ▶ **Humedad específica,  $q$ :** es la relación entre la masa de vapor de agua y la masa de aire húmedo.
- ▶ **Temperatura del punto de rocío,  $T_d$ :** es la temperatura a la cual el aire húmedo, saturado con respecto al agua a una presión dada, tiene una razón de mezcla de saturación igual a la razón de mezcla dada.
- ▶ **Humedad relativa,  $U$ :** es la razón, expresada en porcentaje, entre la presión de vapor observada y la tensión del vapor saturante con respecto al agua a la misma temperatura y presión.
- ▶ **Presión del vapor,  $e'$ :** es la presión parcial de vapor de agua en el aire.  
Nota: Las tensiones saturantes del vapor,  $e'_w$  y  $e'_i$ : son las presiones de vapor en el aire en estado de equilibrio con la superficie de agua o de hielo, respectivamente

Un típico diagrama de fase. La línea verde marca el punto de congelación, la azul, el punto de ebullición y la roja el punto de sublimación. Se muestra como estos varían con la presión. El punto de unión entre las líneas verde, azul y roja es el punto triple. La línea con puntos muestra el comportamiento anómalo del agua



# Método instrumental en las observaciones de Humedad ambiente

La tecnología actual permite obtener el dato con lectura directa.

- ▶ Por razones prácticas la OMM ha recomendado en todas las estaciones el uso de la humedad relativa por la facilidad de su cálculo y el uso para diferentes fines.
- ▶ La relación de las tensiones de vapor real entre la que tendría a la misma temperatura y presión multiplicada por 100 es el % de Humedad relativa.
- ▶ Si se utiliza psicrómetro se deben tener disponible la temperatura seca y la húmeda del equipo e ir a tablas especiales para deducir la variable.

# Método instrumental en las observaciones de las precipitaciones

En general para medir o registrar las variables climáticas depende mucho de los avances tecnológicos.

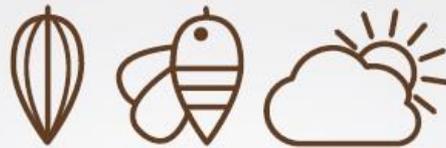
**Pluviometría:** Se realiza para **medir** la cantidad de lluvia según el periodo que se establezca (6,12,18,24 horas) y las necesidades. Medición directa con probeta en mm, pulgadas o Cmts.

**Pluviografía:** Se realiza para **registrar** la lluvia en función del tiempo. Normalmente se genera un gráfico diario en periodo lluvioso. Generalmente se utiliza el equipo de sifón (mecánico) o de balancín (electrónico) de lectura directa, permitiendo determinar la intensidad de la lluvia (mm/hora) en diferentes períodos con la aplicación de planchetas especiales para tal fin, muy usadas en la preparación de las curvas I-D-F (intensidad, duración, frecuencia).

# Método instrumental en las observaciones de insolación

- ▶ La insolación es la relación de la cantidad de horas de sol recibida y la cantidad teórica para una determinada latitud.
- ▶ La unidad de medida directa es total de horas y decimas de sol recibidas.
- ▶ Para determinar el % se hace la relación con las horas teóricas.
- ▶ La orientación del equipo registrador es clave y se usan diferentes planchetas según la estación astronómica del año.
- ▶ El registro es diario
- ▶ De manera indirecta es posible estimarla al relacionarla con la cantidad total de nubosidad y el tipo de nubosidad ya que son inversamente proporcionales.

# GRACIAS POR SU ATENCION



## adapta

cacao, miel, futuro