



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



# CONAFOR

COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

## PROGRAMA DE MANEJO DEL FUEGO

### TEDECIF

## Taller de Determinaciones de Causas Evidencias de Incendios Forestales.



## TDECIF

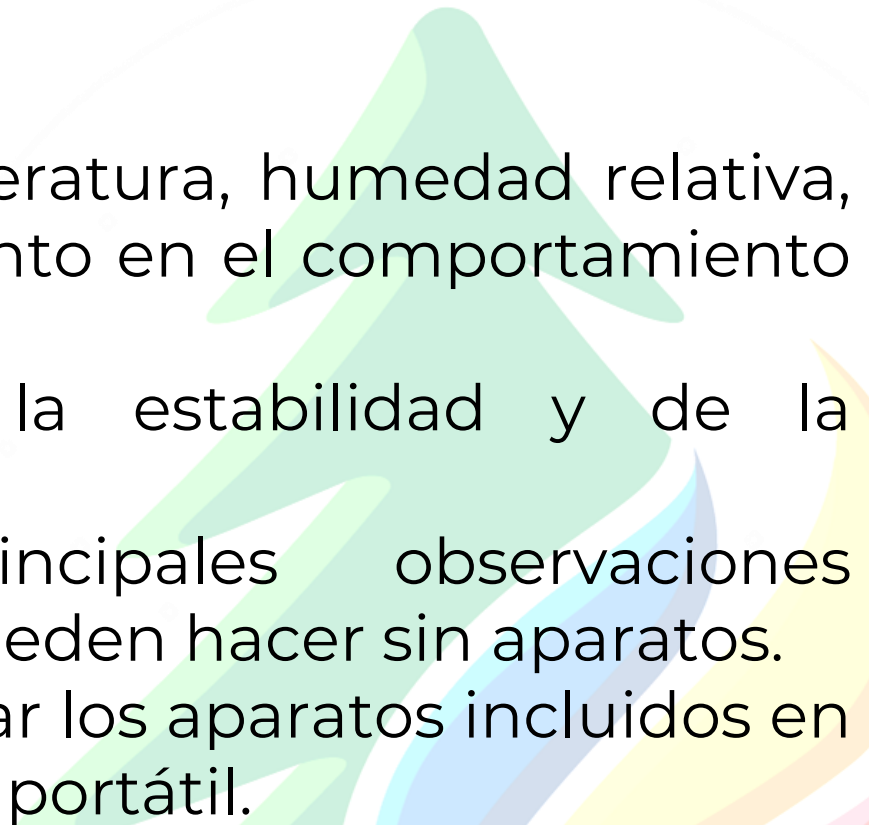
# Taller de Determinaciones de Evidencias y Causas de Incendios Forestales.



## Modulo 2. Comportamiento del Fuego

### 1. Tiempo Atmosférico

## Objetivos

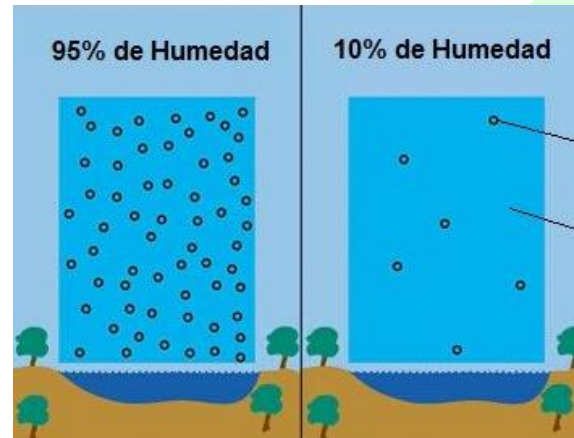
- Al terminar este módulo, el participante podrá explicar:
    1. La influencia de la temperatura, humedad relativa, el punto de rocío y el viento en el comportamiento del fuego.
    2. Las características de la estabilidad y de la inestabilidad atmosférica.
    3. Enumerar las principales observaciones meteorológicas que se pueden hacer sin aparatos.
    4. Explicar el modo de utilizar los aparatos incluidos en el estuche meteorológico portátil.
- 

# Elementos del tiempo atmosférico

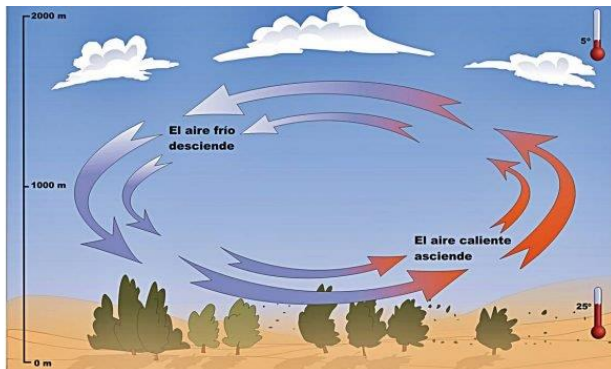
Temperatura.



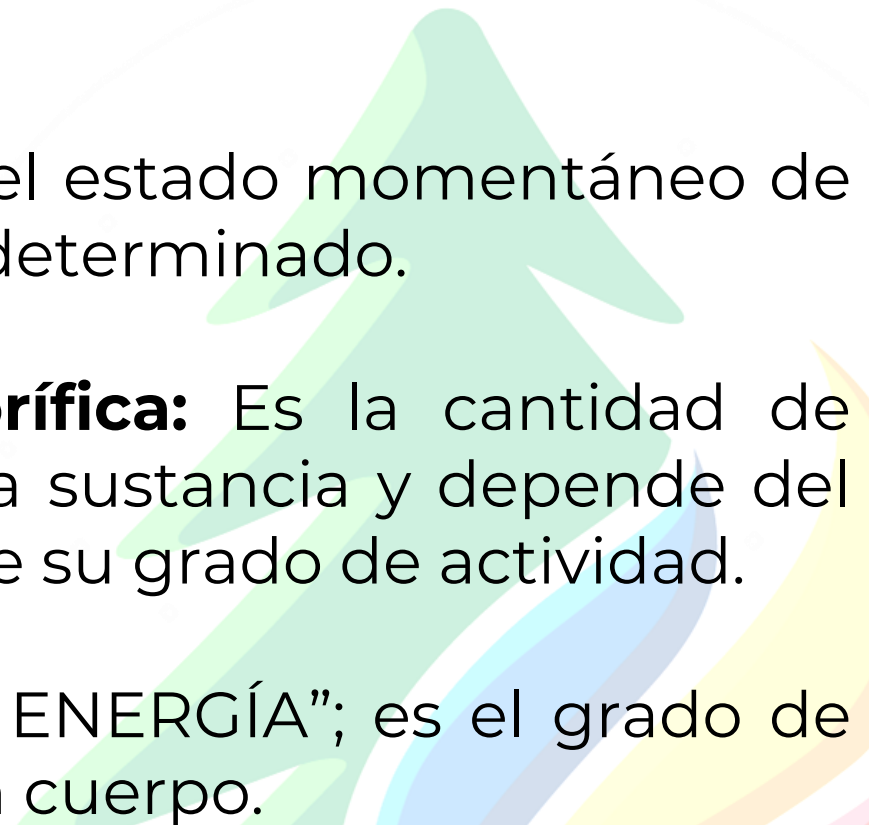
Humedad relativa



Viento.

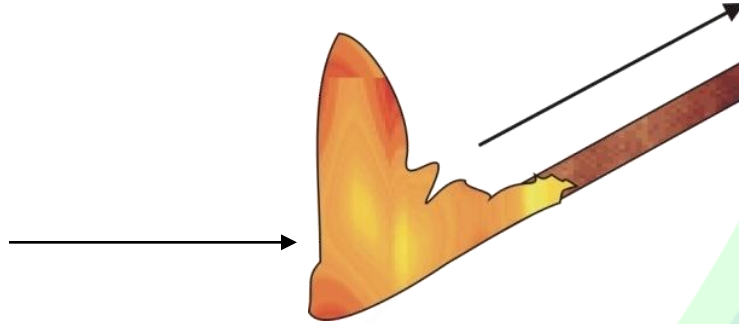


## Conceptos

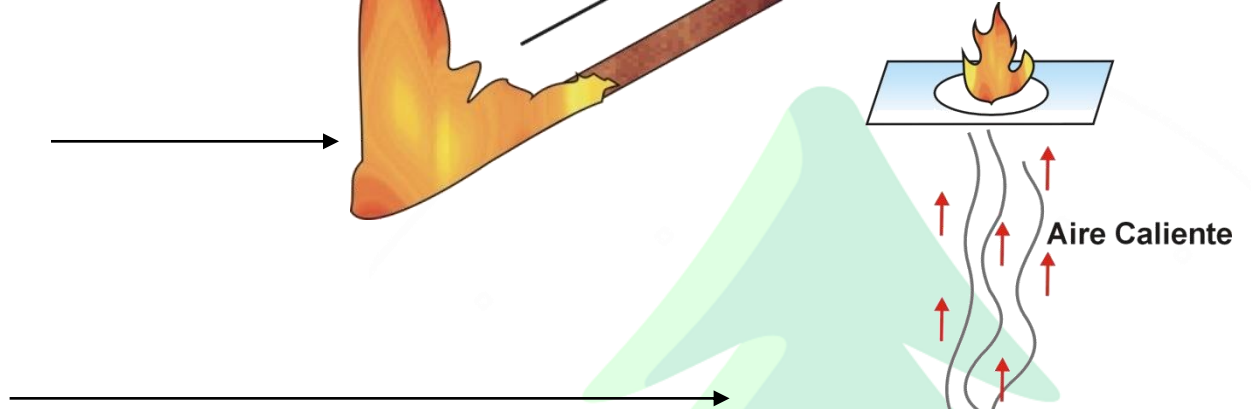
1. **Clima:** Es el estado medio de la atmósfera en un lugar determinado a lo largo de un período amplio de tiempo.
  2. **Tiempo atmosférico:** Es el estado momentáneo de la atmósfera en un lugar determinado.
  3. **El calor o energía calorífica:** Es la cantidad de energía molecular de una sustancia y depende del número de moléculas y de su grado de actividad.
  4. **La temperatura:** “NO ES ENERGÍA”; es el grado de actividad molecular de un cuerpo.
- 

# Transferencia de calor

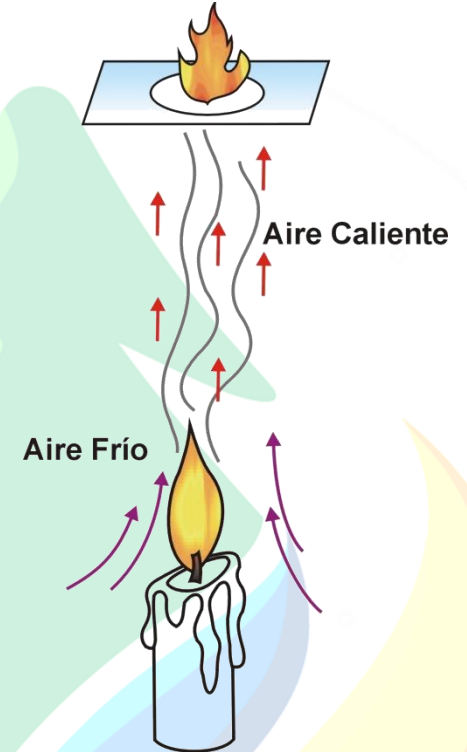
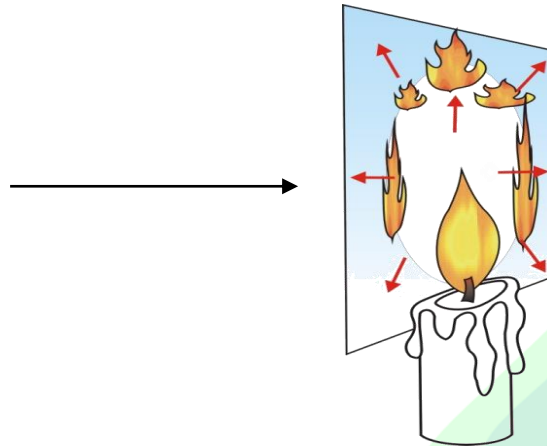
- **Conducción.**



- **Convección.**

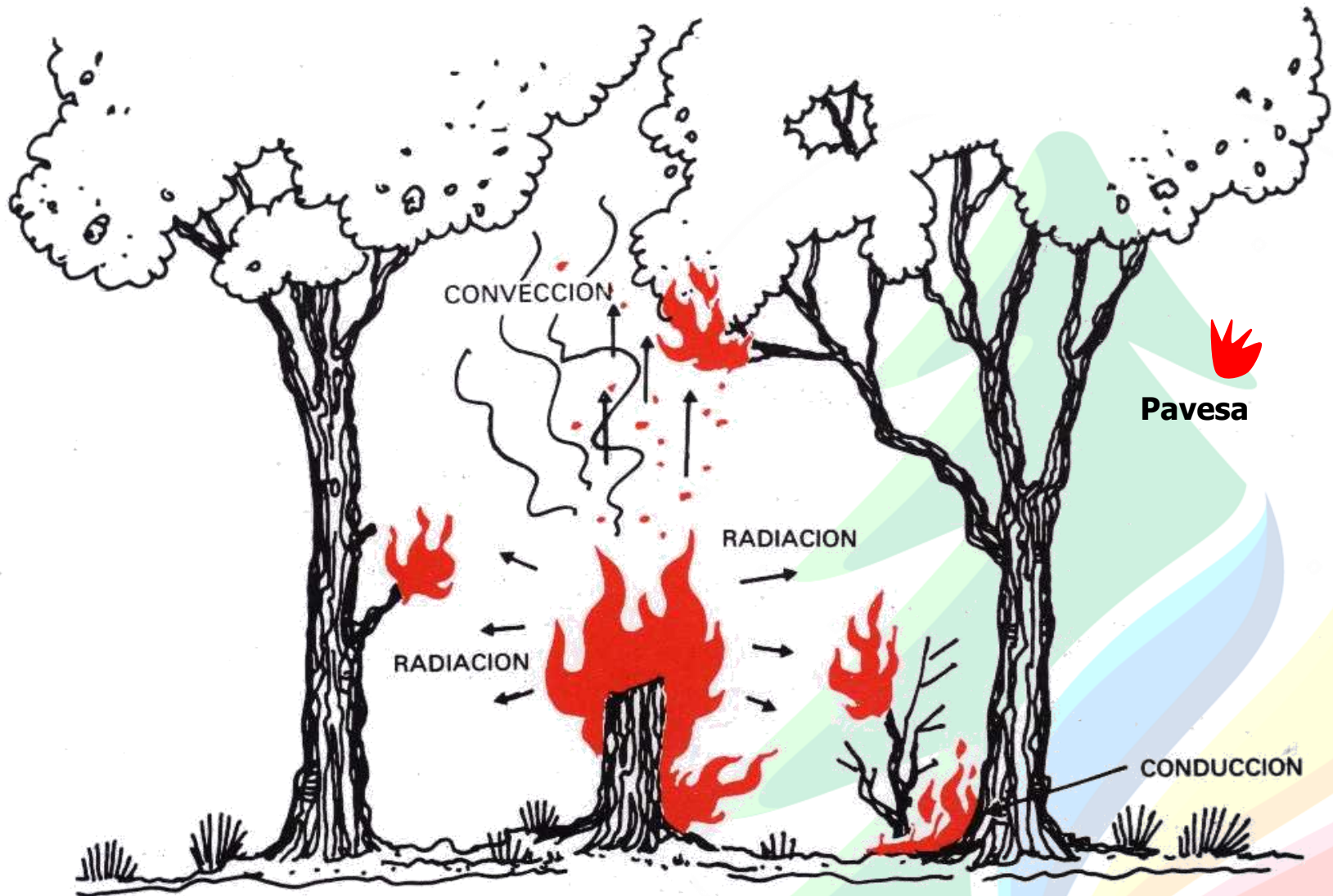


- **Radiación.**

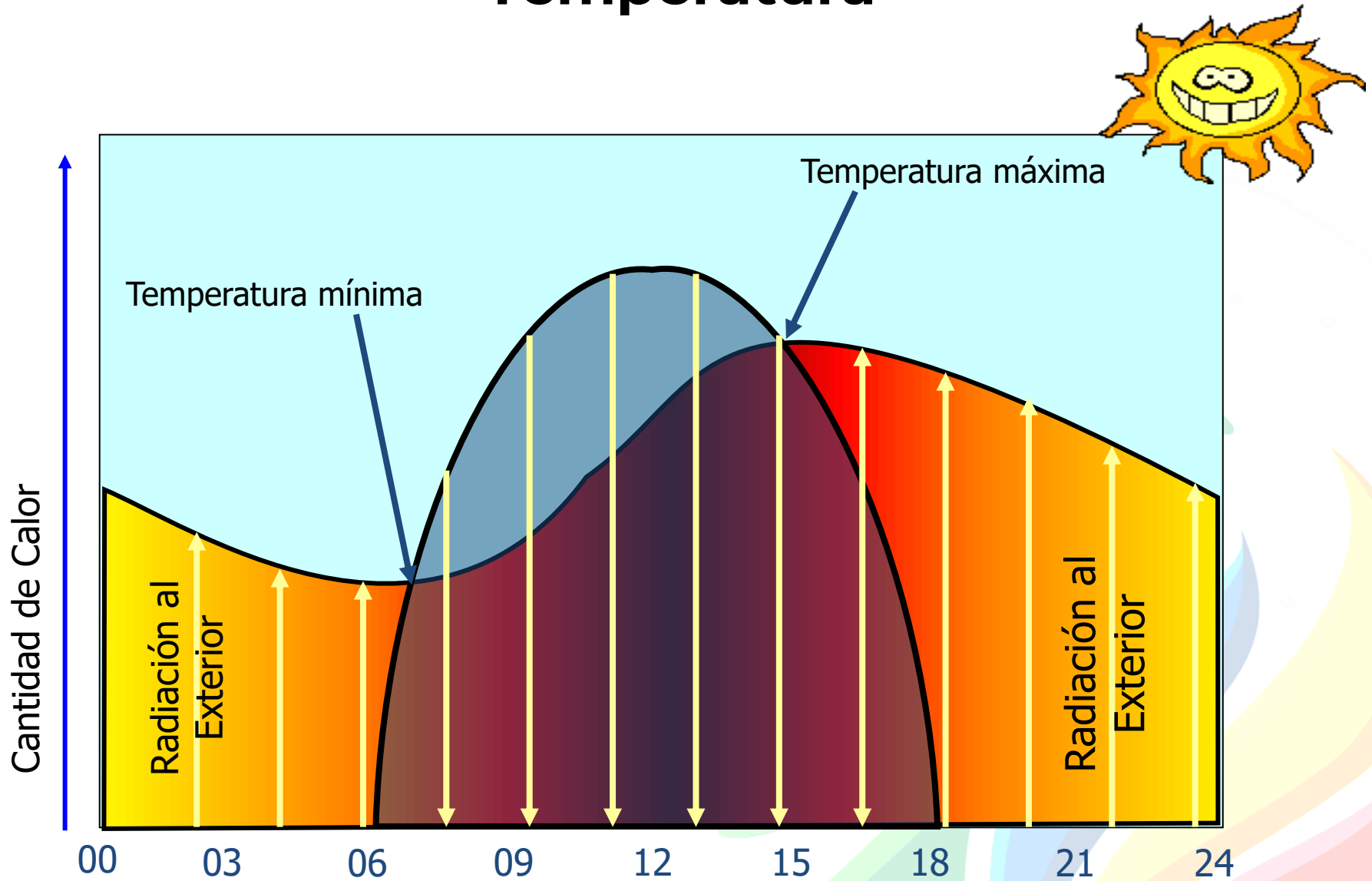




# Propagación de Calor en campo



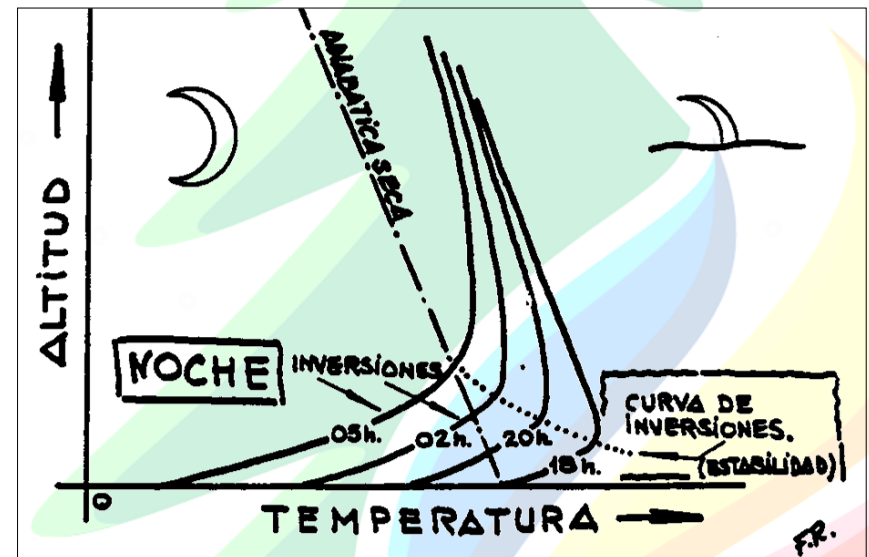
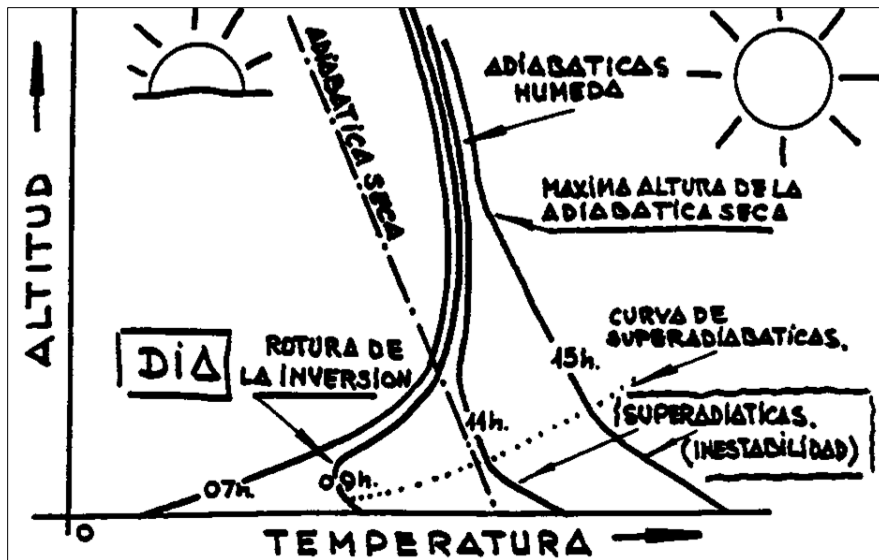
# Temperatura





## Temperatura (Continuación)

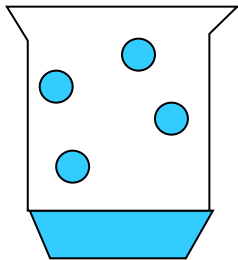
- Temperatura del aire



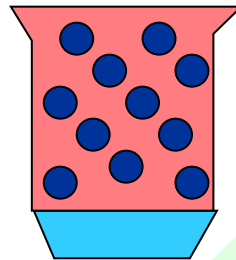
## Humedad Relativa

- Es la relación de la cantidad actual de vapor de agua en un volumen de aire y la cantidad que podría mantener, si fuera saturado a la misma temperatura (expresado en %)

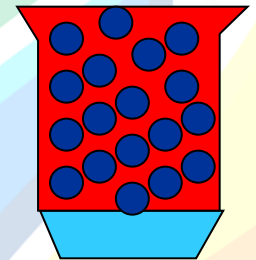
$$\text{HUMEDAD RELATIVA} = \frac{\text{HUMEDAD ABSOLUTA}}{\text{HUMEDAD DE SATURACIÓN}} \times 100$$



5° C  
100% DE H.R.



15° C  
50% DE H.R.

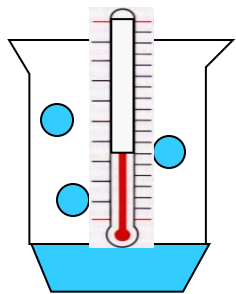


25° C  
25% DE H.R.

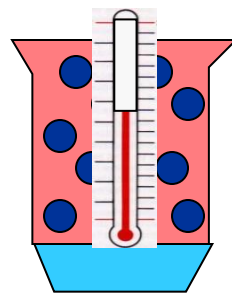
## Humedad Relativa (Continuación)

- Humedad absoluta:
  - El punto de rocío es la temperatura a la cual tiene que enfriarse un volumen de aire para llegar a su punto de saturación.

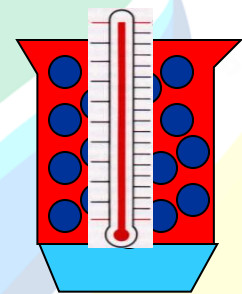
$$\text{HUMEDAD ABSOLUTA} = \frac{\text{CANTIDAD DE VAPOR (gr.)}}{\text{UNIDAD DE VOLUMEN (m}^3\text{)}}$$



5° C  
BAJA



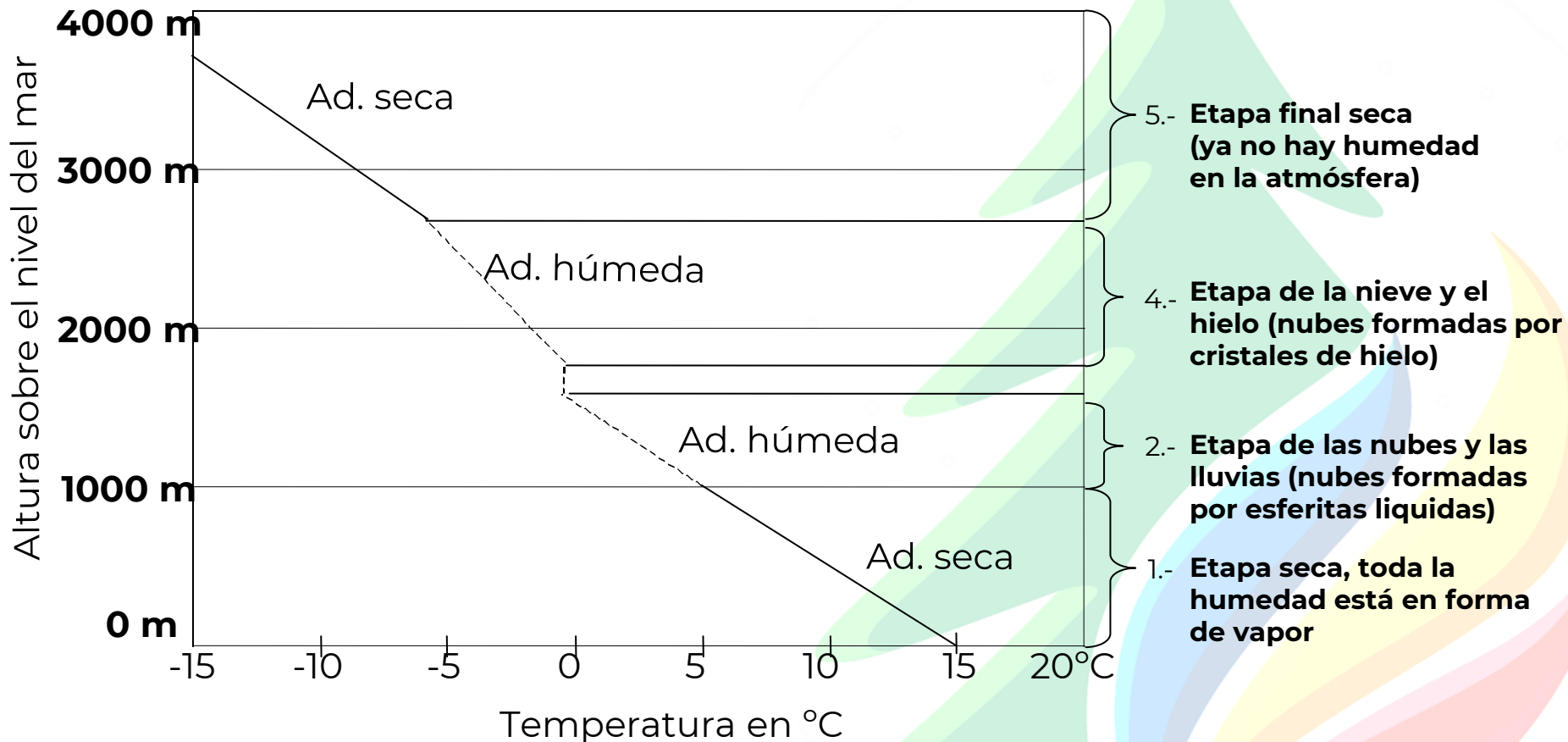
15° C  
MEDIANA



25° C  
ALTA

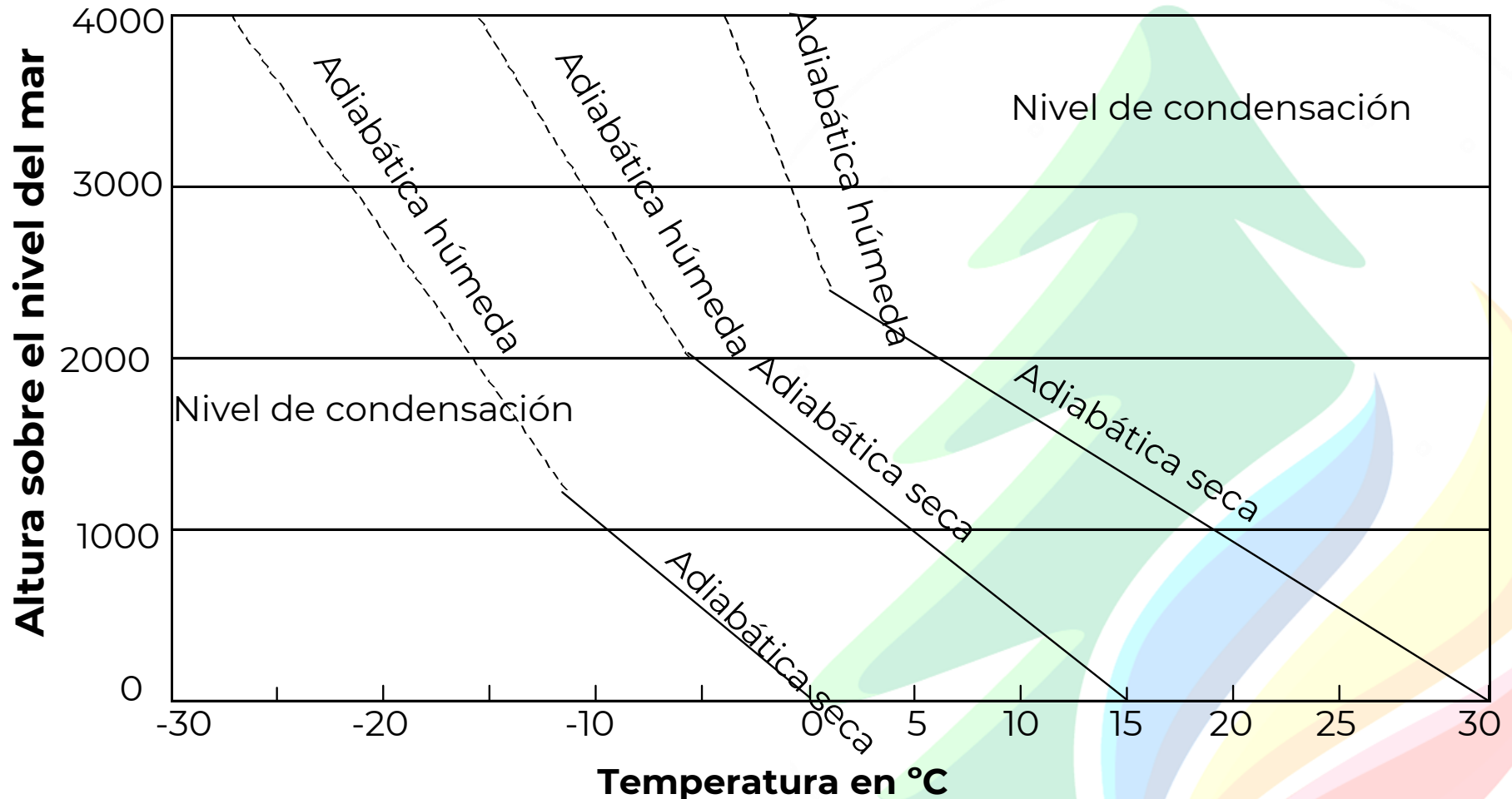
## Proceso Adiabático

- Estados físicos teóricos que atraviesa el agua durante el enfriamiento adiabático. (Ad. Seca=  $1^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ , Ad. Húmeda  $0.5^{\circ}\text{C}/100\text{m}$  y P. Rocío  $0.2/100\text{ m}$ )



## Proceso Adiabático

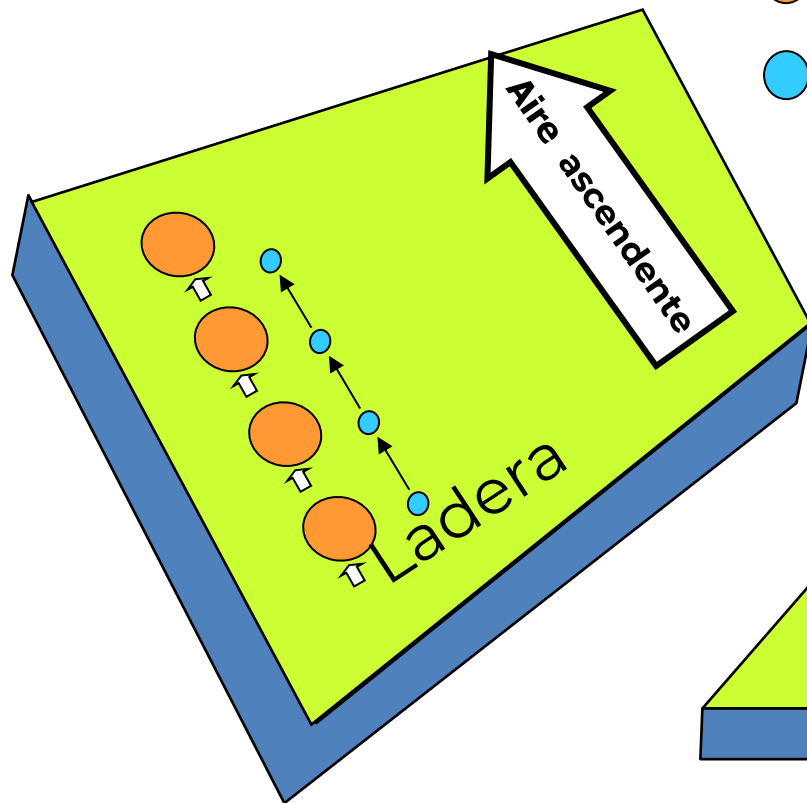
- Enfriamiento adiabático del aire





# Viento

- Vientos de ladera (Día)



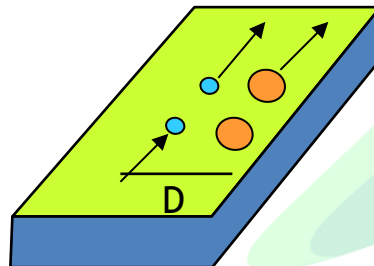
● Partícula más caliente → más ligera

● Partícula más fría → más densa

11-12H. → 18-19H.  
V=6-13 KM/H



Torbellinos  
ocasionales

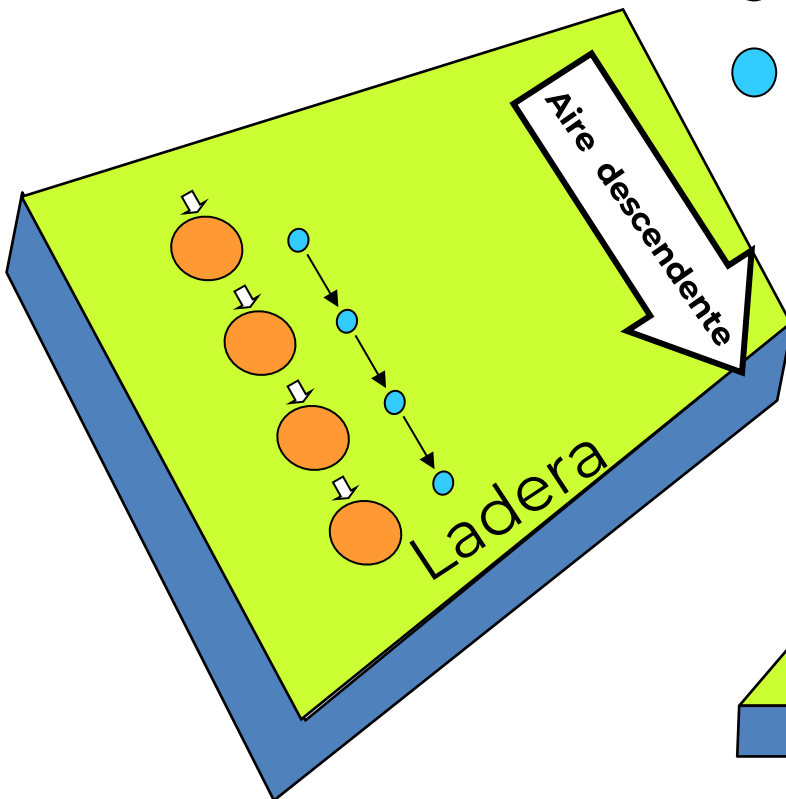


## Viento (Continuación)

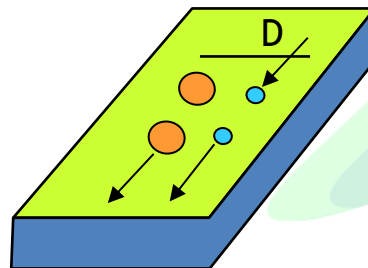
- Vientos de ladera (Noche)

● Partícula más caliente → más ligera

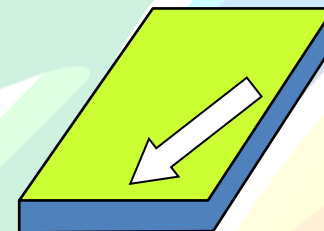
● Partícula más fría → más densa



19 – 20h → 3 – 5h  
V = 4 - 10 Km/h



Flujo  
Suave  
(Laminar)



## Viento (Continuación)

- Vientos de valle

- Día

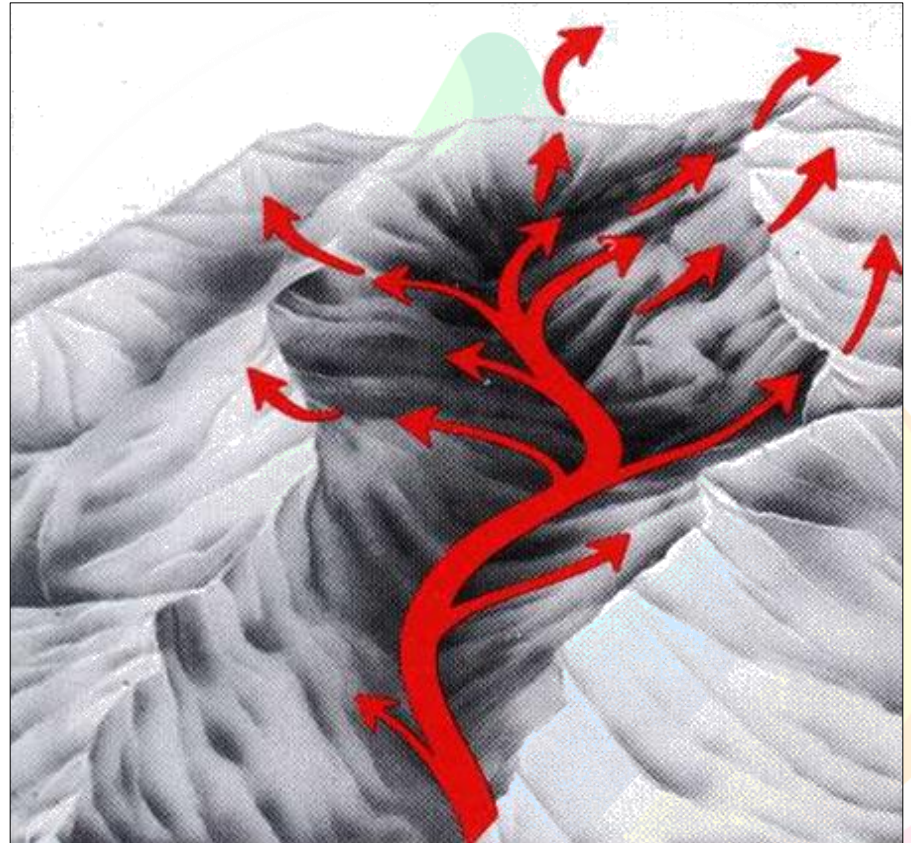


11- 12 Y 18 - 19 Hrs.  
V= 16 - 30 Km./H

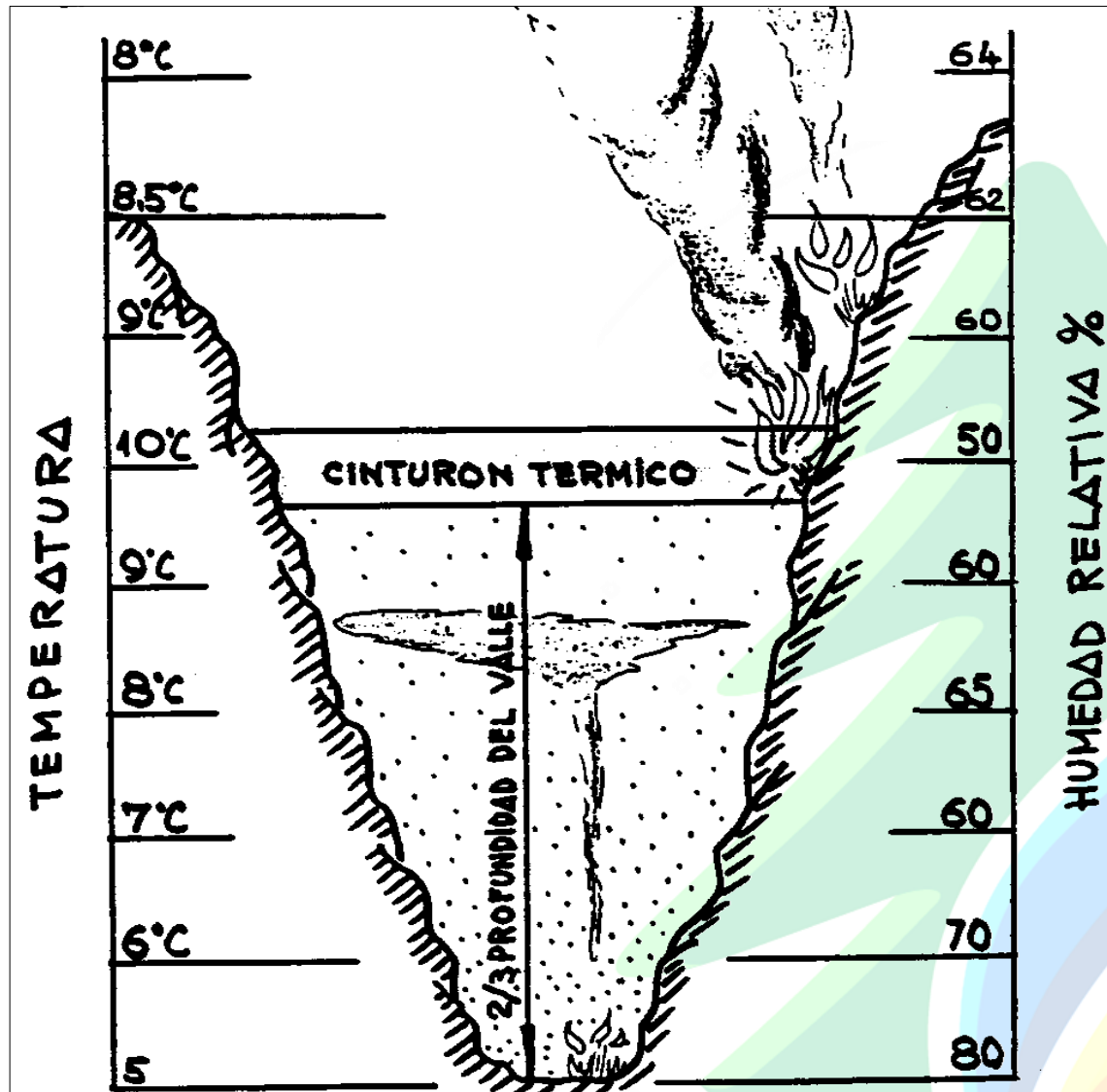
- Noche



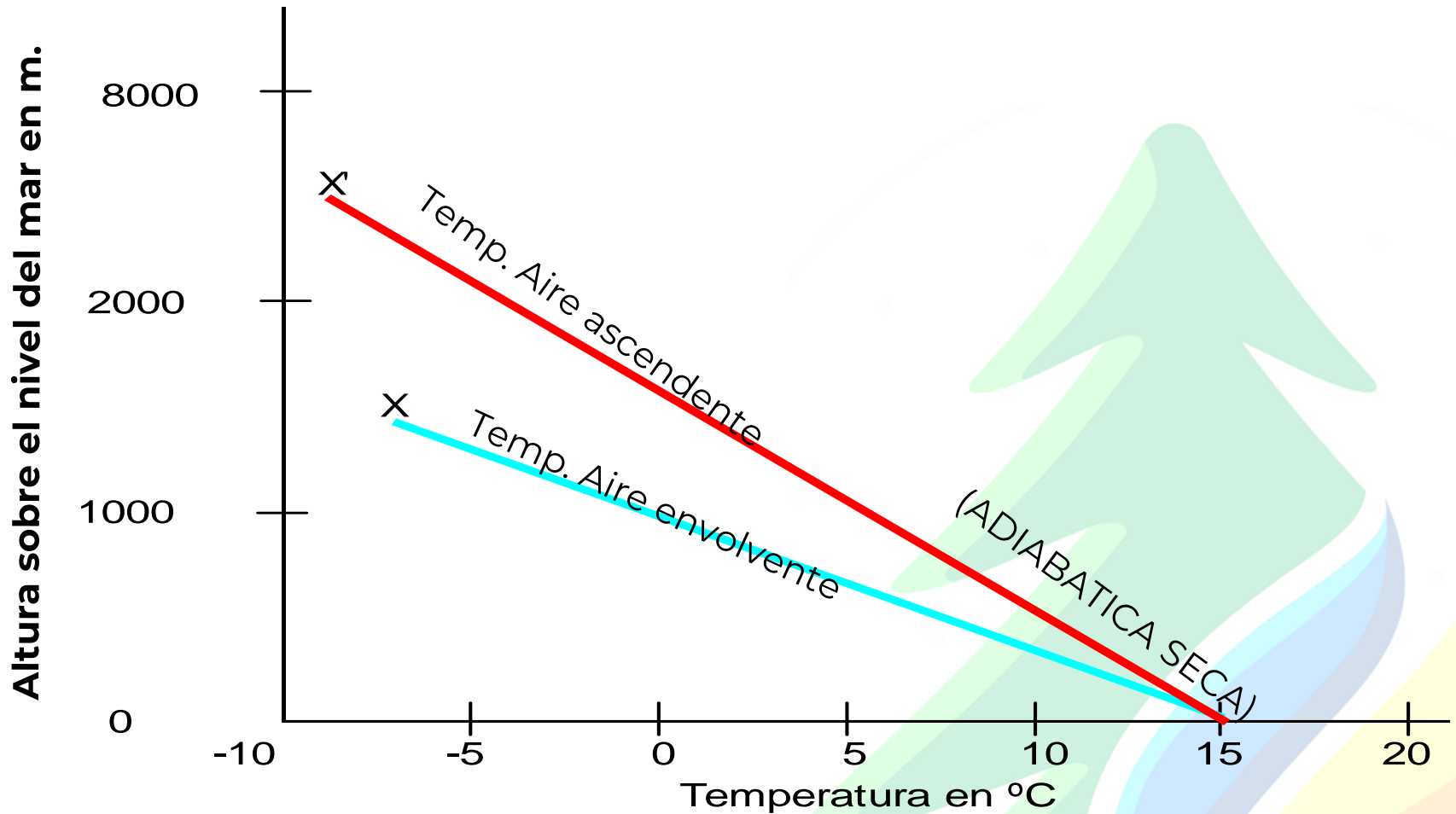
19 - 20 Y 5 - 6 Hrs.  
V= 5 -12 Km./H



# Inversión térmica



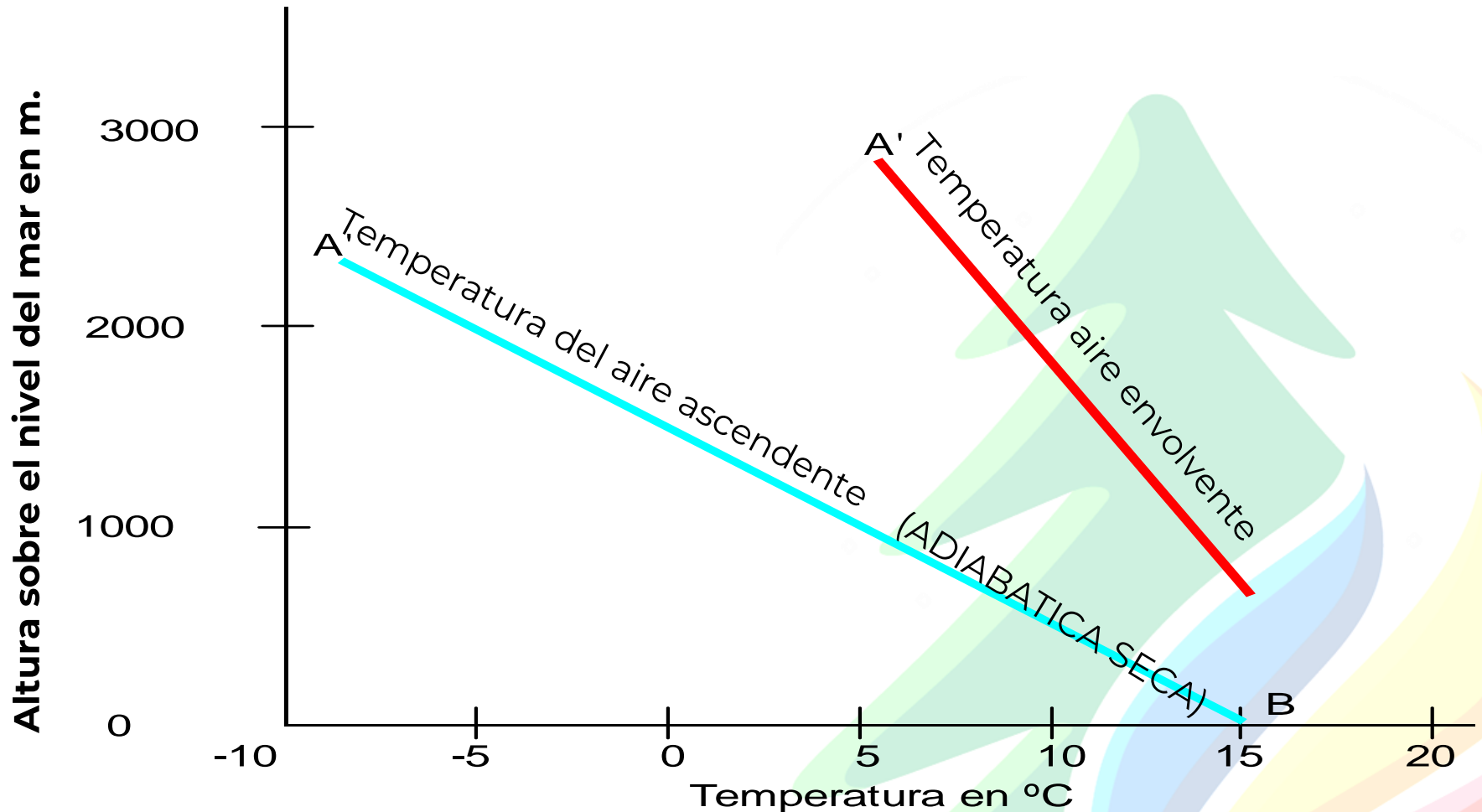
## Masa de aire inestable



**GRADIENTE TERMICO > DE LA PROPORCION DEL ENFRIAMIENTO ADIABATICO SECO**



## Masa de aire estable



GRADIENTE TERMICO < DE LA PROPORCION DEL ENFRIAMIENTO ADIABATICO SECO

## Estabilidad Atmosférica

- Signos de estabilidad atmosférica.
  - Nubes en capas (estratos).
  - Humo extendiéndose horizontalmente.
  - Viento tenue.
  - Capas de niebla.
  - Mala visibilidad.



## Inestabilidad Atmosférica

- Signos de inestabilidad atmosférica.
  - Nubes en desarrollo vertical (Cúmulos)
  - Humo ascendente alto verticalmente.
  - Viento en rachas o ráfagas.
  - Remolinos de polvo.
  - Buena visibilidad.



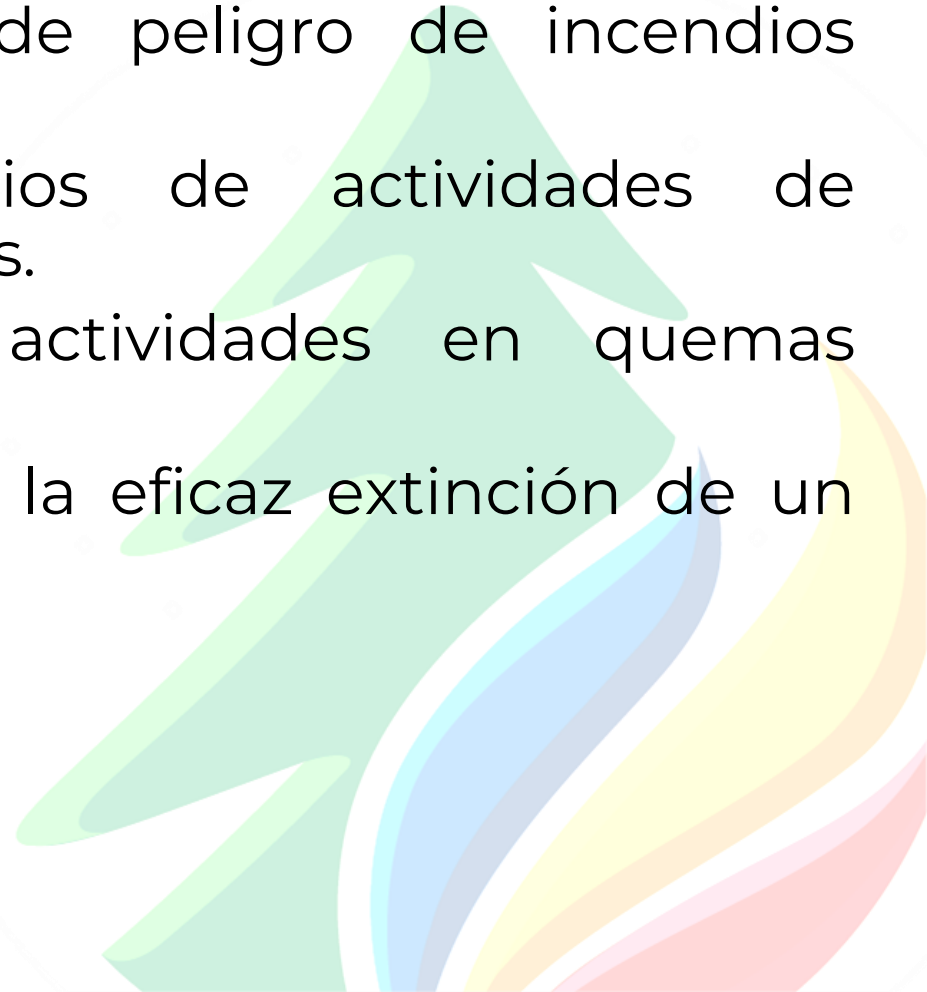
# Pronósticos del Tiempo Atmosférico

## 1. Objetivos del pronóstico.

- Determina el grado de peligro de incendios forestales.
- Elaborar planes diarios de actividades de prevención de incendios.
- Elaborar planes de actividades en quemas prescritas
- Tomar decisiones para la eficaz extinción de un incendio activo.

## 2. Observaciones

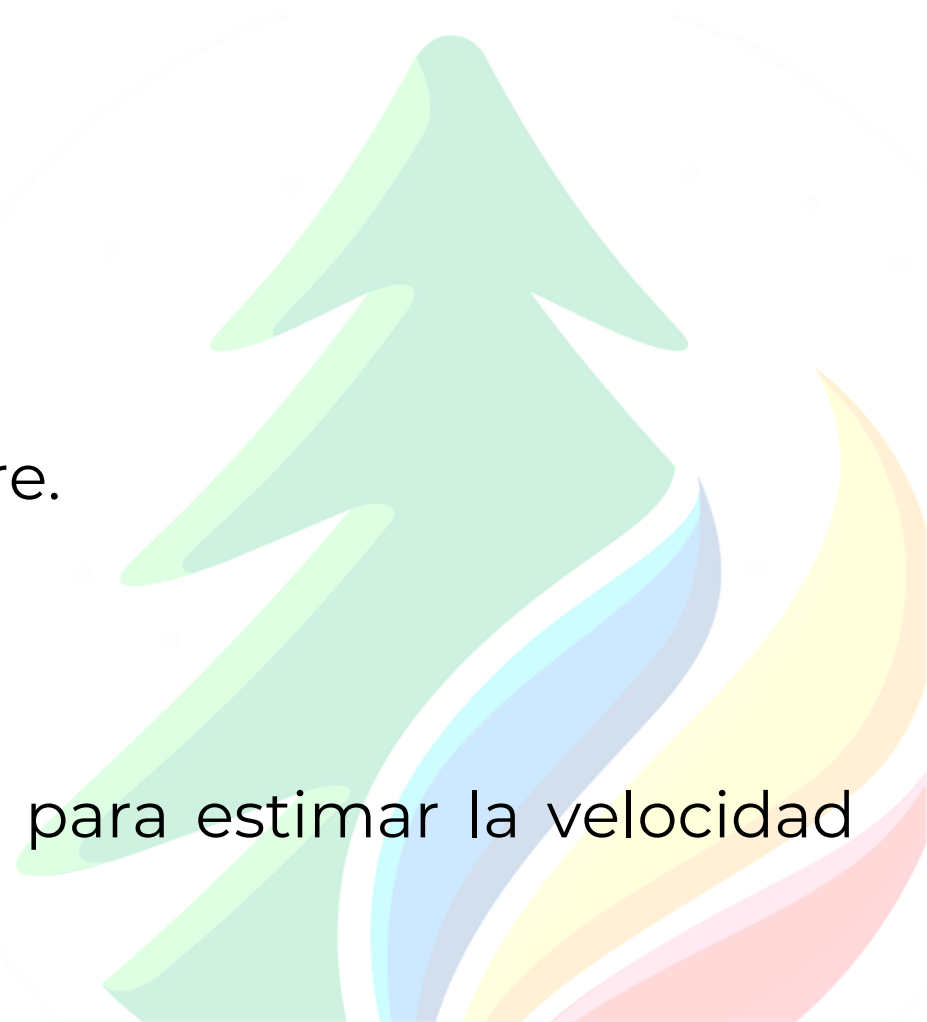
- Sin aparatos
- Con aparatos



# Observaciones Meteorológicas sin Aparatos

- Observaciones sin aparatos.
  - Tiempo.
  - Nubes.
  - Viento.
  - Visibilidad.
  - Meteoros.
  - Comportamiento del aire.
    - Estable
    - Neutro
    - Inestable

El uso de la escala Beaufort para estimar la velocidad del viento.



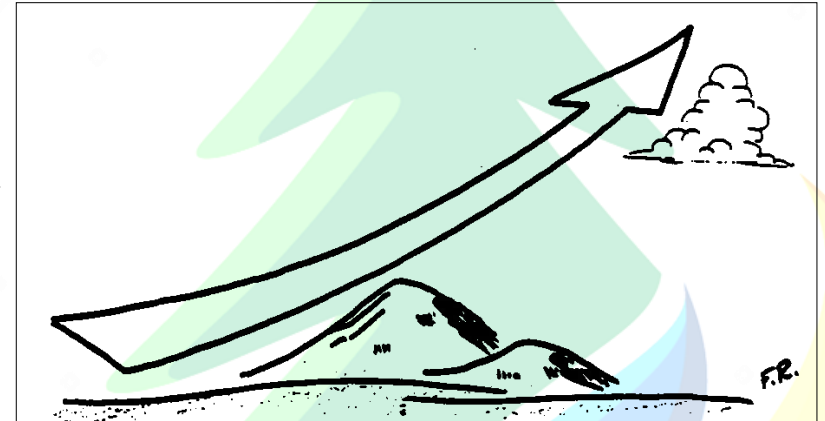


# Comportamiento del Aire



← Estable

Inestable →



← Neutro

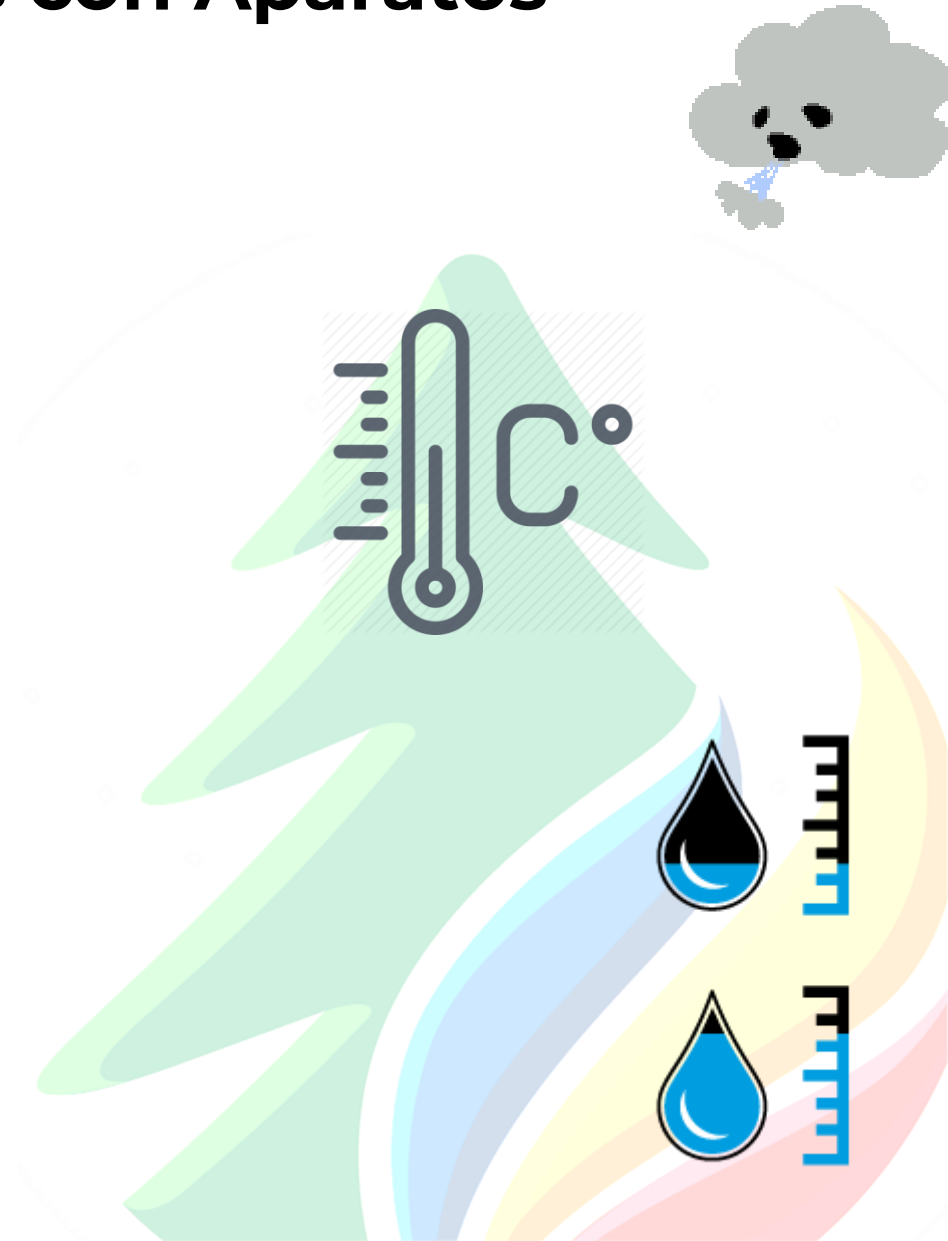


# Escala Beaufort

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• 5 Km/h<ul style="list-style-type: none"><li>– Viento muy leve. Columna de humo asciende verticalmente. Hierbas y pastos se mueven suavemente.</li></ul></li><li>• 6-11 Km/h<ul style="list-style-type: none"><li>– Viento leve. El viento se siente en la cara. Se mueven las hojas de los árboles. Árboles pequeños se mecen suavemente.</li></ul></li><li>• 12-19 Km/h<ul style="list-style-type: none"><li>– Brisa suave. Árboles chicos se mecen notablemente. Las banderas ondulan.</li></ul></li><li>• 20-29 Km/h<ul style="list-style-type: none"><li>– Brisa moderada. Árboles pequeños se mecen violentamente. El viento levanta polvo de los caminos.</li></ul></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 30-39 Km/h<ul style="list-style-type: none"><li>– El viento es impertinente. Las hojas se caen de los árboles. Es molesto andar contra el viento.</li></ul></li><li>• 40-50 Km/h<ul style="list-style-type: none"><li>– Viento fuerte. Ramas de árboles se dañan. Es molesto andar contra el viento.</li></ul></li><li>• 51-61 Km/h<ul style="list-style-type: none"><li>– Ventarrón moderado. Hay algo de daño a ramas de árboles. El viento acuesta hierbas y pastos. Es difícil caminar un trecho corto contra el viento.</li></ul></li><li>• 62 Km/h<ul style="list-style-type: none"><li>– Ventarrón fuerte. Árboles se dañan. El viento acuesta, hierbas y pastos. Es muy difícil caminar un trecho corto contra el viento.</li></ul></li></ul> |
|---|---|

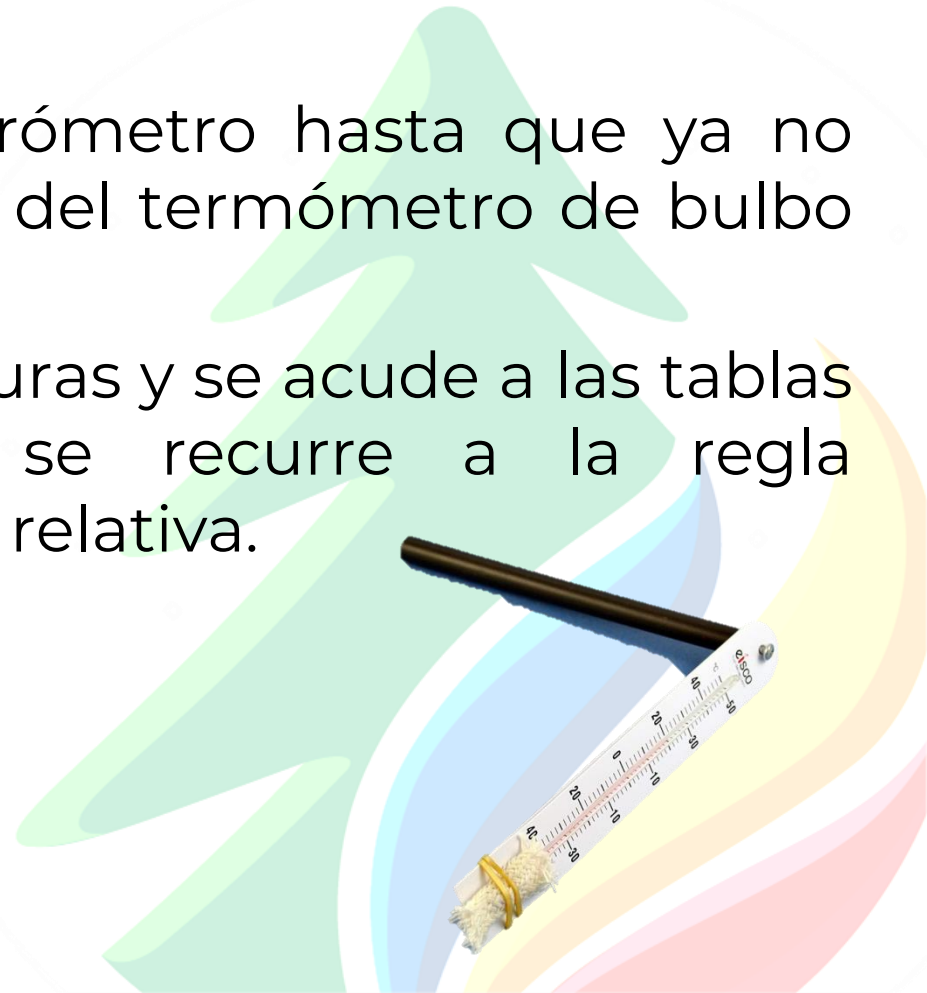
## Observaciones con Aparatos

- a) Dirección del viento.
- b) Velocidad del viento.
- c) Temperatura ambiente.
- d) Humedad relativa.



# Pasos para medir la Humedad Relativa

1. Sitúese de espaldas al sol y en la sombra.
2. Se humedece el calcetín.
3. Se ondea o gira el psicrómetro hasta que ya no ascienda la temperatura del termómetro de bulbo húmedo.
4. Se leen las dos temperaturas y se acude a las tablas psicrométricas o bien se recurre a la regla calculadora de humedad relativa.



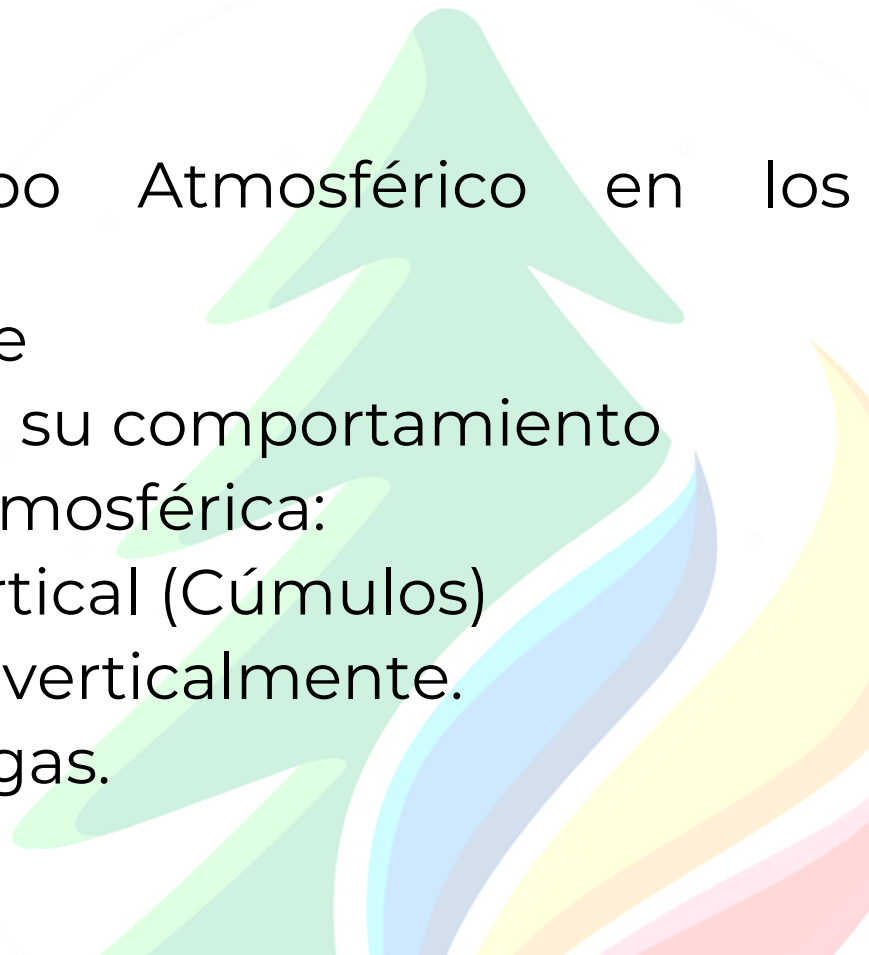
# Determinación de la Dirección del Viento

1. Colóquese de cara al viento y con la brújula en la mano, mantenida horizontalmente y con la flecha (A) dirigida hacia donde proviene el viento.
2. Gire el disco móvil (B) de la brújula hasta situar la flecha (C) sobre la aguja que indica el norte (D)
3. Lea en la escala de la brújula en el punto (E) los grados correspondientes.
4. Traslade la cifra obtenida a la rosa de los vientos, si se desea hacerlo, usando la tabla siguiente:

Grados	Dirección del viento		Wind Direction	
De 0 a 22 y de 338 a 360	Norte	N	North	N
De 23 a 67	Noreste (Nordeste)	NE	Northeast	NE
De 68 a 112	Este	E	East	E
De 113 a 157	Sureste (Sudeste)	SE	Southeast	SE
De 158 a 202	Sur	S	South	S
De 203 a 247	Suroeste (Sudoeste)	SO	Southwest	SW
De 258 a 292	Oeste	O	West	W
De 293 a 337	Noroeste	NO	Northwest	NW



# Resumen

- Los elementos del Tiempo Atmosférico son:
    - Temperatura
    - Humedad Relativa
    - Viento
  - Importancia del Tiempo Atmosférico en los incendios forestales.
    - Parámetro muy variable
    - Relevante influencia en su comportamiento
  - Signos de inestabilidad atmosférica:
    - Nubes en desarrollo vertical (Cúmulos)
    - Humo ascendente alto verticalmente.
    - Viento en rachas o ráfagas.
    - Remolinos de polvo.
    - Buena visibilidad.
- 
- A stylized graphic on the right side of the slide. It features a green silhouette of a tree with a pointed top. To the right of the tree are several curved, flame-like shapes in various colors: light blue, yellow, orange, and pink, suggesting fire.

## Resumen (continuación)

- Observaciones meteorológicas sin aparatos:
  - Tiempo.
  - Nubes.
  - Viento.
  - Visibilidad.
  - Meteoros.
  - Comportamiento del aire.
- Elementos del estuche meteorológico:
  - Anemómetro
  - Psicómetro
  - Brújula
  - Frasco de agua
  - Tabla o Regla de humedad relativa
- Preguntas y Respuestas

