

LA ATMÓSFERA

División atmosférica en capas y variación de la temperatura respecto de la altura.



Estructura Vertical de la Atmósfera

Distribución de masa en altura

¿El aire tiene masa?

SI

¿Por ejemplo, cuánta masa hay en 1 m³ de aire en superficie?

Lo que es lo mismo, ¿cuál es la densidad del aire en superficie [kg/m³]?

Aproximadamente 1,3 kg/m³

¿Cómo interpreto la presión atmosférica en superficie y cuánto vale?

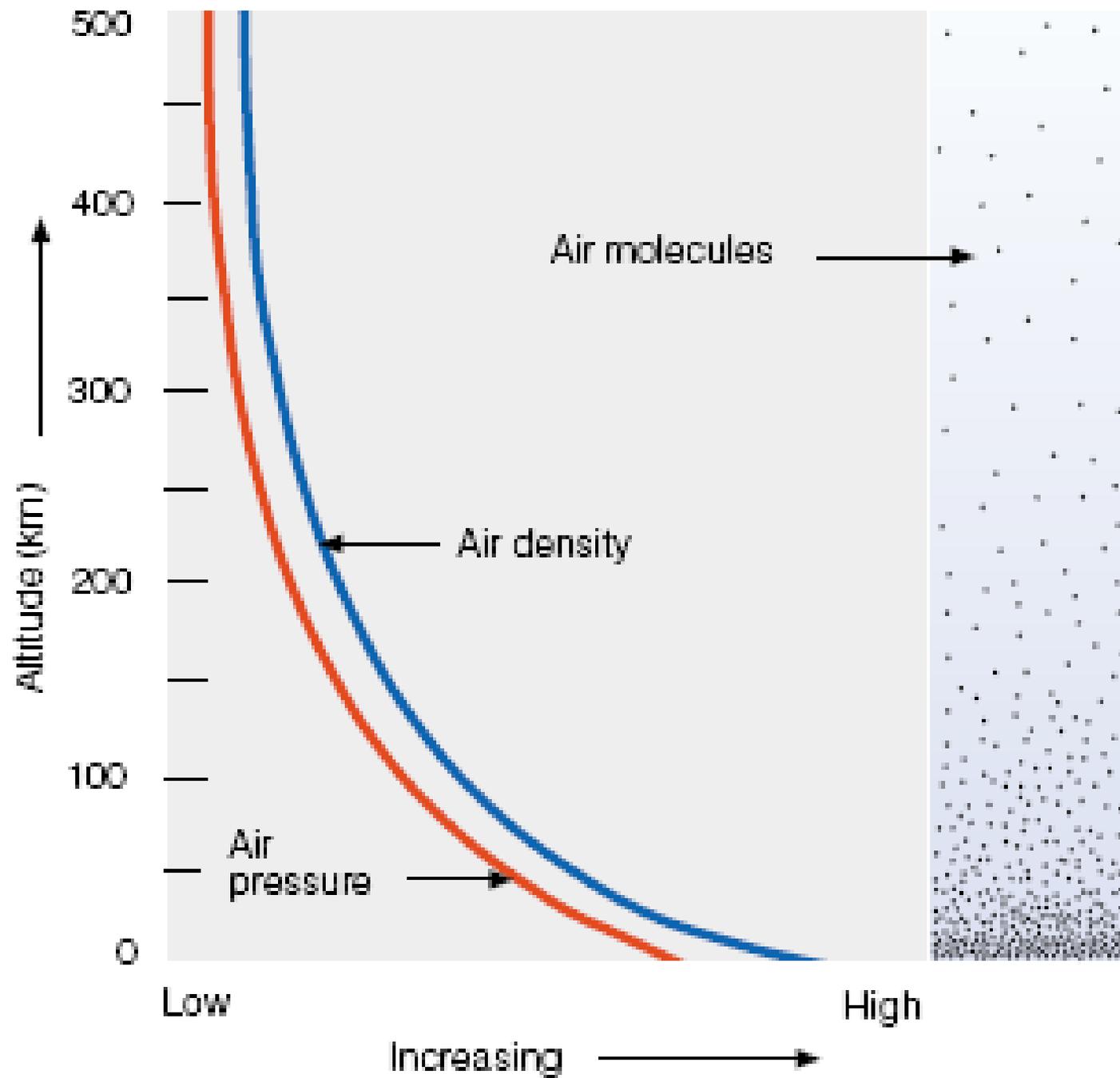
El peso (masa * gravedad) del aire sobre cada unidad de superficie

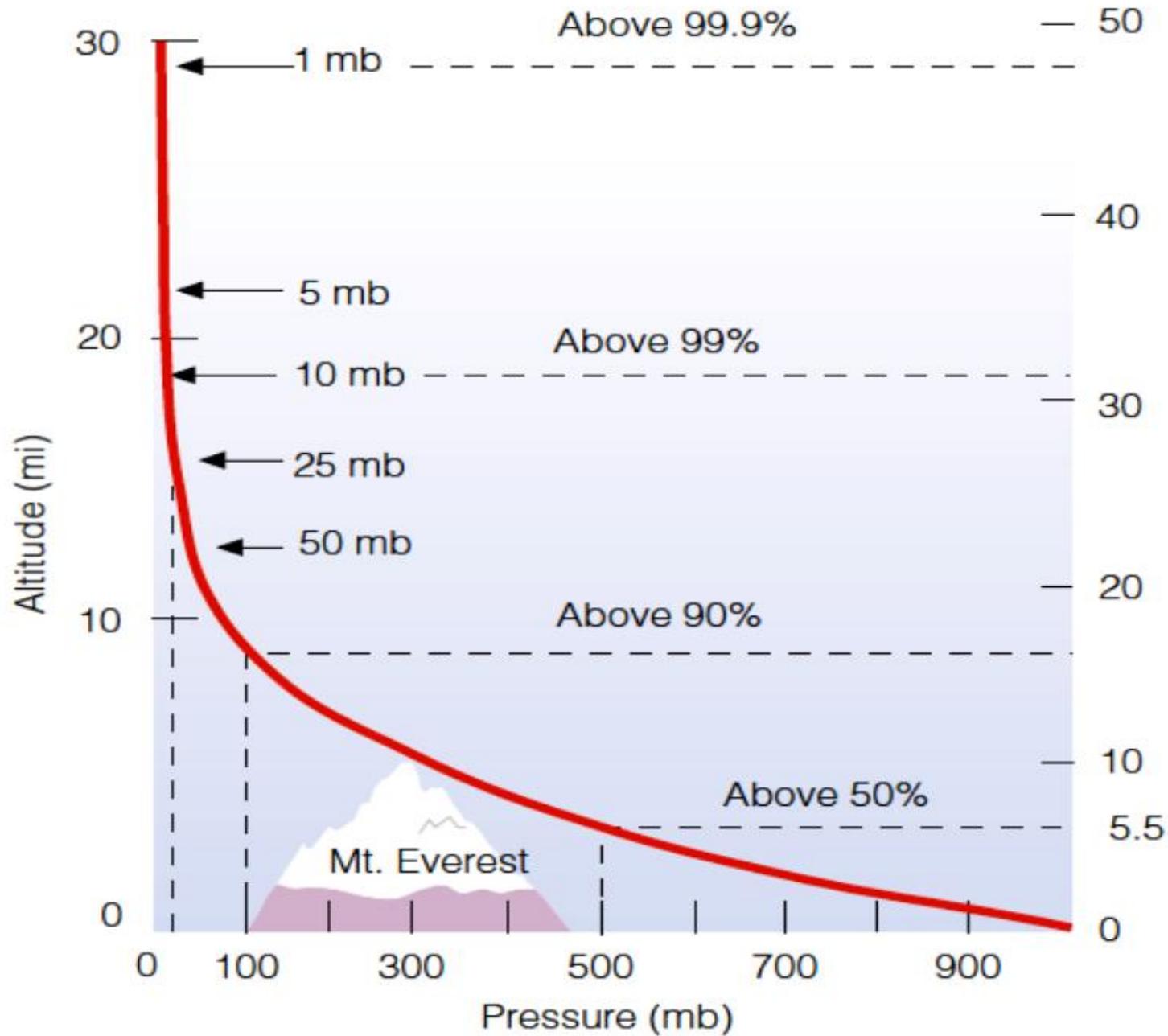
Presión = Fuerza/Área [Pascuales = Newton/m²]

1.013 mb = 1.013 hPa = 101.300 Pa

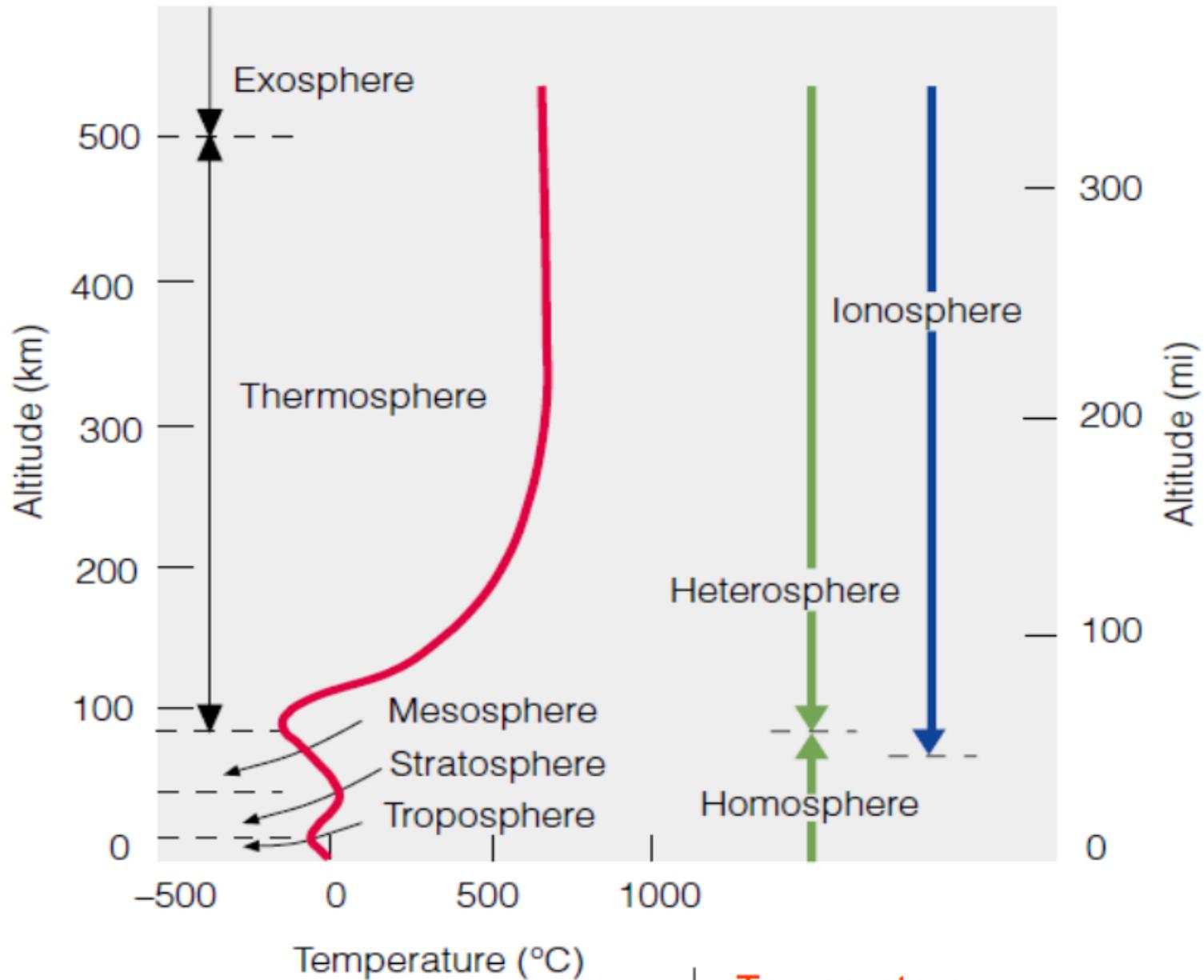
¡ 10.130 toneladas arriba de cada m² !

¿ Como varía la densidad del aire y presión atmosférica con la altura?





$H = 30 \text{ km}$



Capas de la atmósfera basadas en

Temperatura

Composición

Propiedades eléctricas

Según estructura térmica

Gradiente vertical de temperatura
(lapse rate)

$$\Gamma = -\frac{\partial T}{\partial z} \sim 6.5 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{km}}$$

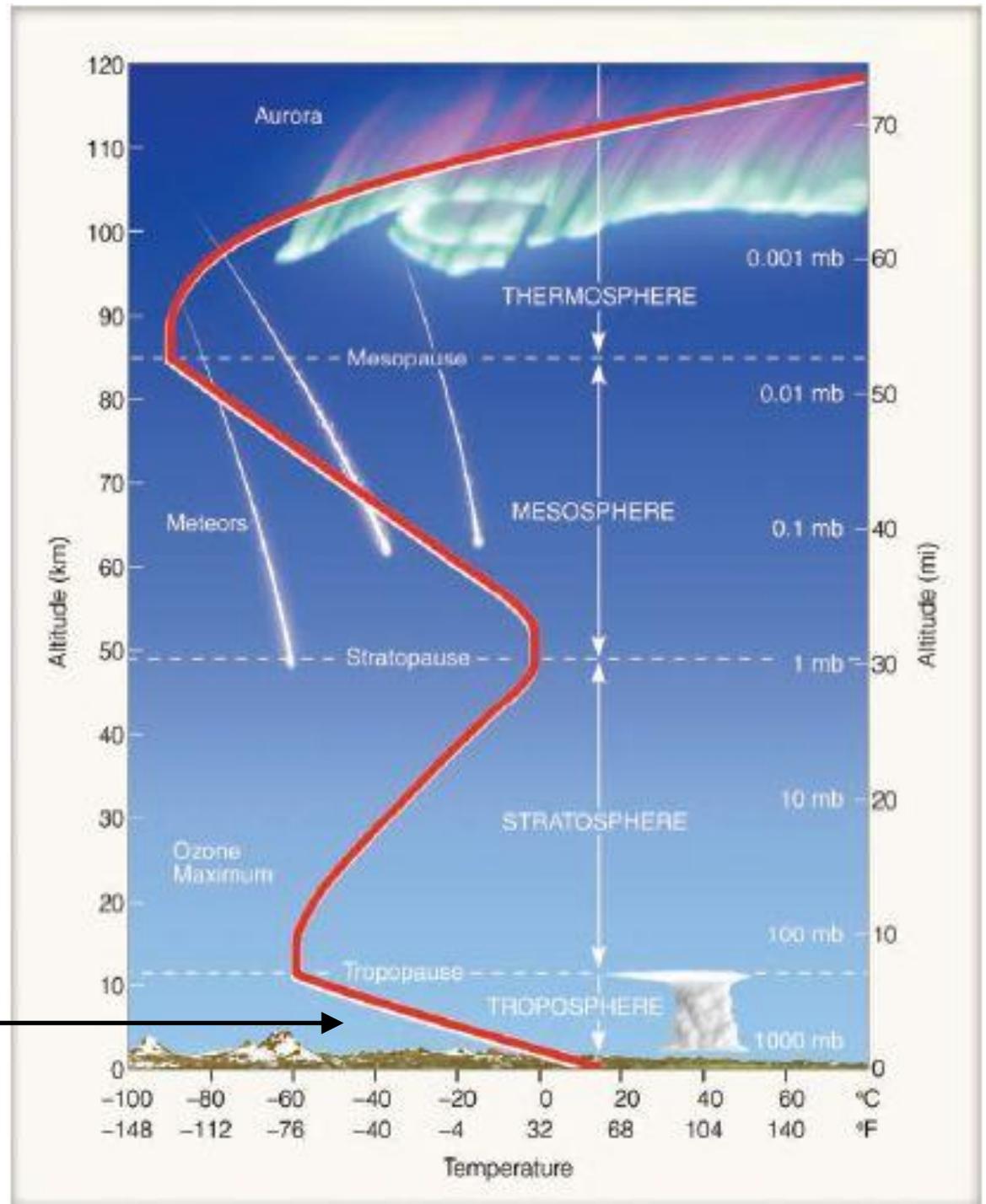
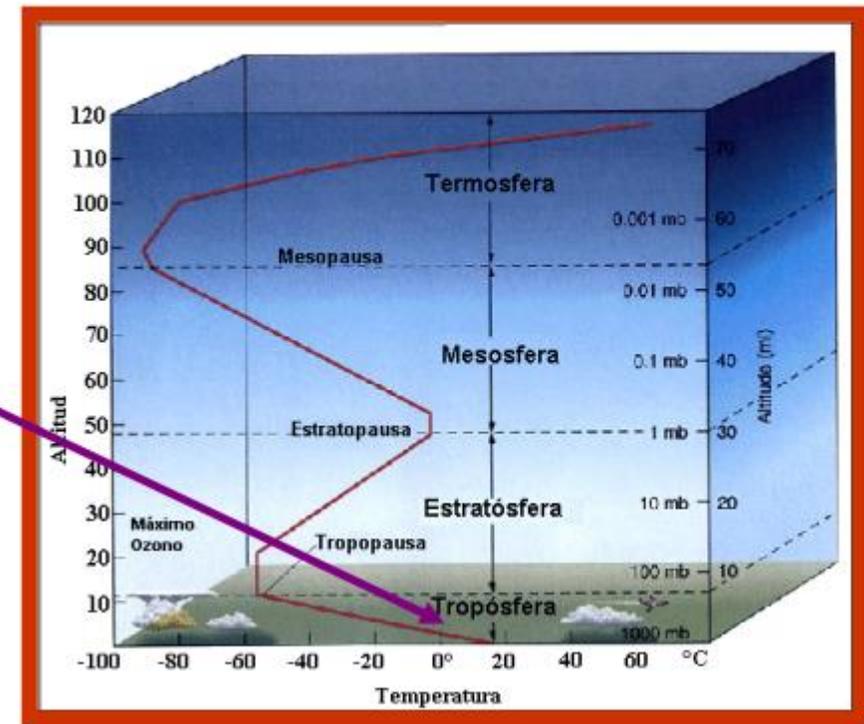




Fig. 1.10 A distinctive “anvil cloud” formed by the spreading of cloud particles carried aloft in an intense updraft when they encounter the tropopause. [Photograph courtesy of Rose Toomer and Bureau of Meteorology, Australia.]

Tropósfera

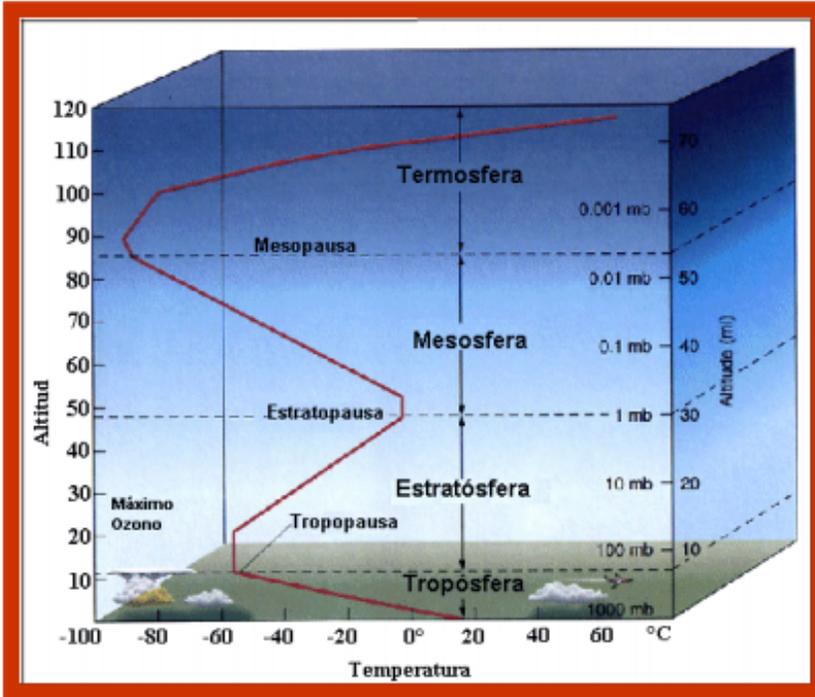


- ✓ **Se extiende desde la superficie terrestre hasta los 18 km de altura en el ecuador, 13 km en latitudes medias y 8 km sobre los polos.**

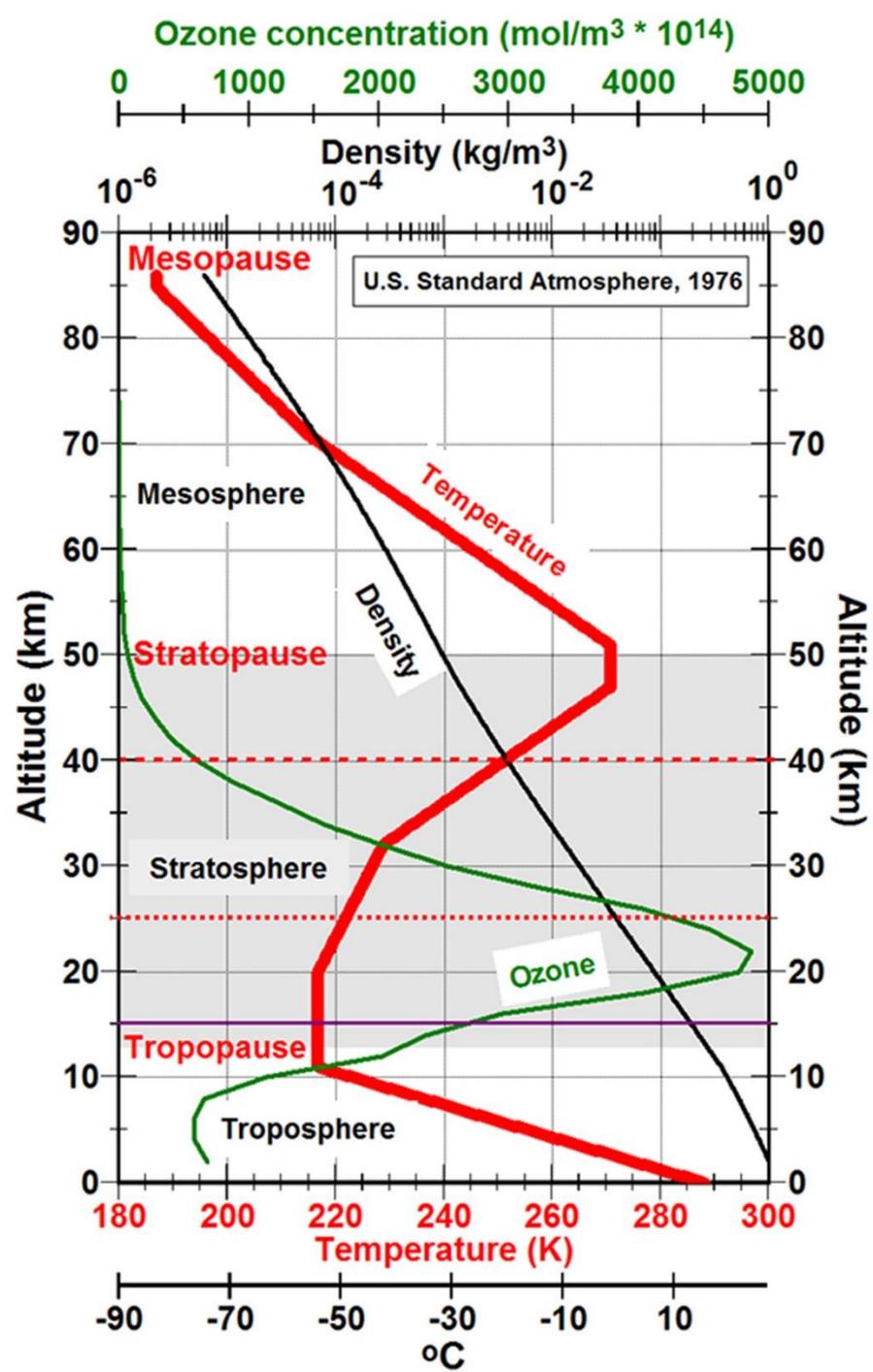
$$\Gamma = -\frac{\partial T}{\partial z} \sim 6.5 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{km}}$$

- ✓ **En esta capa se forman las nubes y procesos atmosféricos**
- ✓ **La temperatura del aire disminuye con la altura.**

Estratósfera

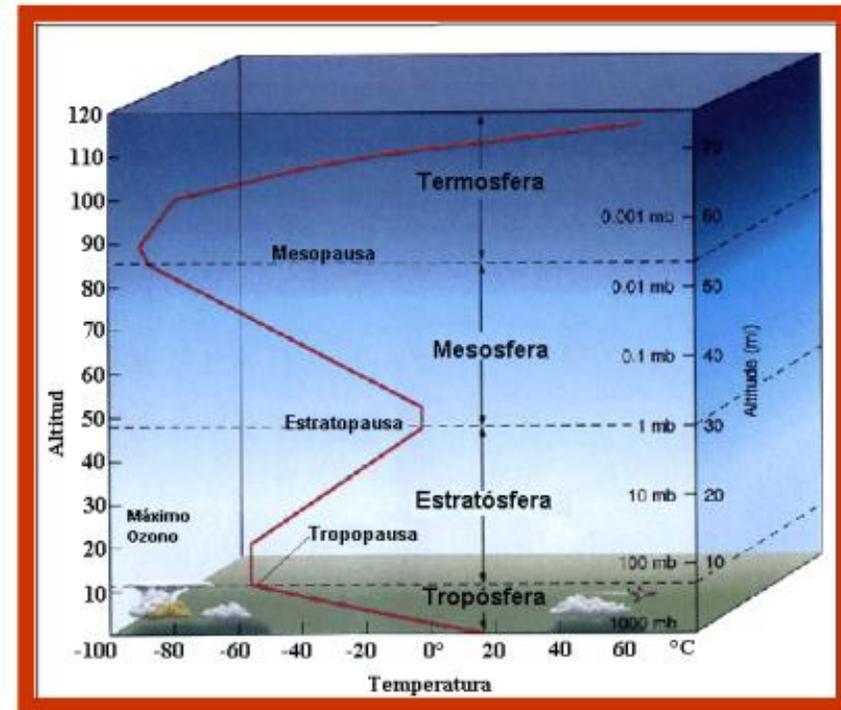


- ✓ Se extiende hasta los 50 km de altura aproximadamente.
- ✓ La temperatura aumenta con la altura, fenómeno que se atribuye a la presencia de ozono (O₃).
- ✓ La concentración O₃ es máxima entre los 20 y 25 km de altitud.
- ✓ Tanto la formación como la destrucción de O₃, se hace por reacciones fotoquímicas.
- ✓ La gran absorción de rayos ultravioletas, explica la elevación considerable de la temperatura.

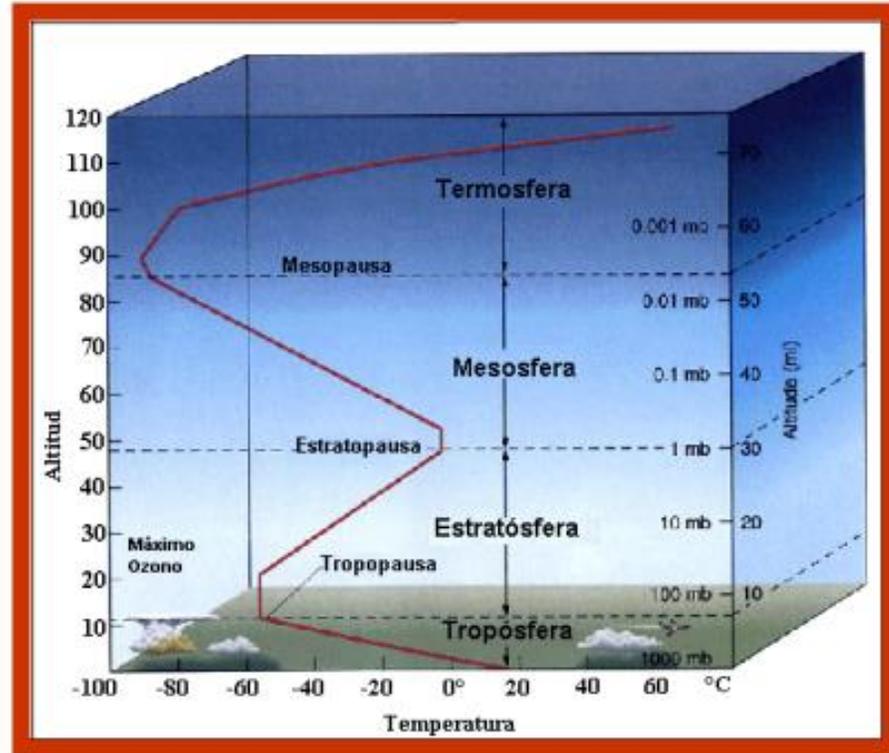


- ✓ La temperatura vuelve a disminuir con la altura.
- ✓ Se extiende hasta los 80km, altitud a la que se observa un cambio en la variación de la temperatura con la altura.
- ✓ La densidad del aire es mínima, la presión varía entre 1 y 0.01 mb.
- ✓ A pesar de su extensión, contiene alrededor del 1% de la masa total de la atmósfera.

Mesósfera



Termósfera o Ionósfera



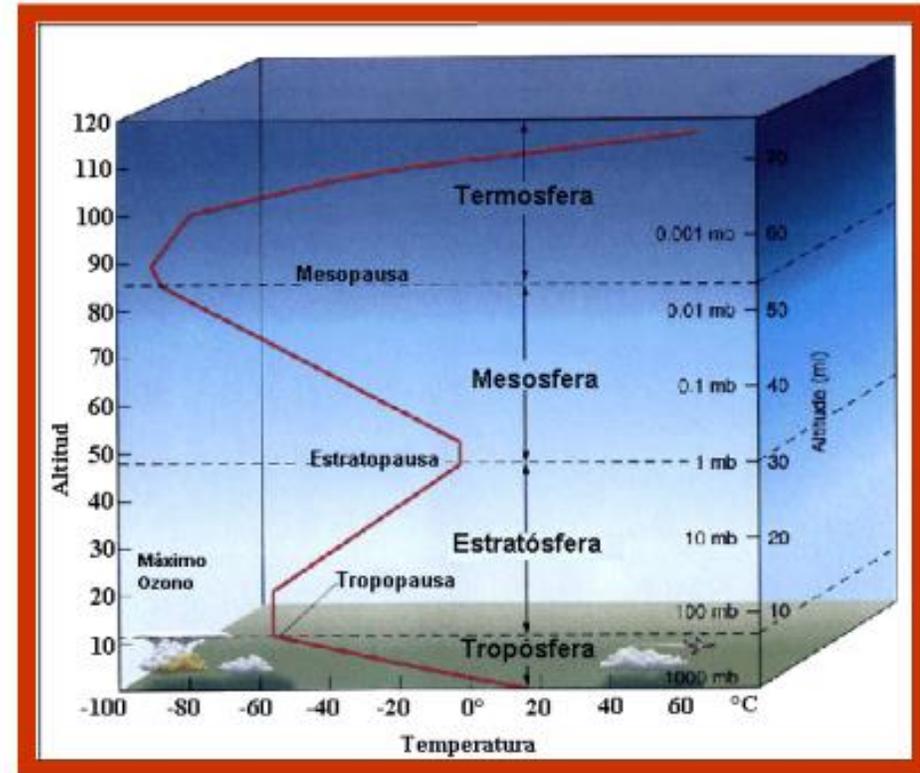
✓ La temperatura aumenta con la altura.

✓ La influencia de partículas electrizadas da lugar a la presencia de capas ionizadas que tienen la propiedad de reflejar las ondas radio-eléctricas.

✓ Este fenómeno, hace posible la recepción de estaciones emisoras en lugares donde, por causa de la curvatura de la Tierra, no serían directamente perceptibles.

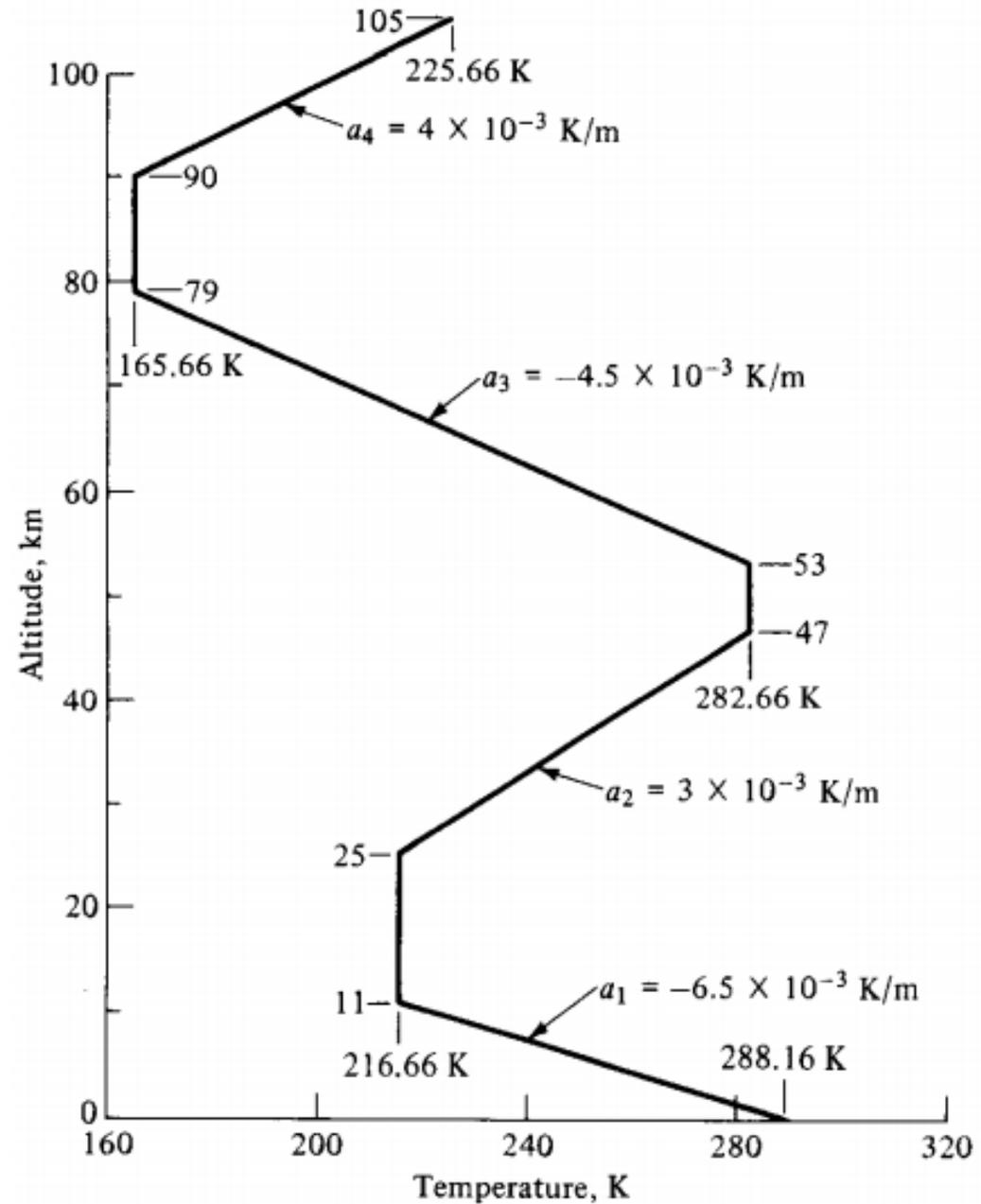
Exósfera

- ✓ Se encuentra por encima de 800 km.
- ✓ Constituye la zona de transición entre la atmósfera terrestre y el espacio interplanetario.
- ✓ Se encuentra el cinturón de radiación que descubrió Van Allen, de gran importancia en el estudio de los viajes por el espacio cósmico.



Atmósfera “Estándar”

The *Standard Atmosphere* temperature profile can be described using the following graph, divided into *isothermal* and *gradient* regions:



En Meteorología

“casi” nos vamos a limitar a la Tropósfera



90% de la masa de aire, ~100% del agua

Pero hay aspectos dinámicos que involucran capas superiores

La química de la atmósfera (ozono, CFCs, etc) inevitablemente involucra la estratósfera

Aviación en la tropopausa
(límite entre tropósfera y estratósfera)