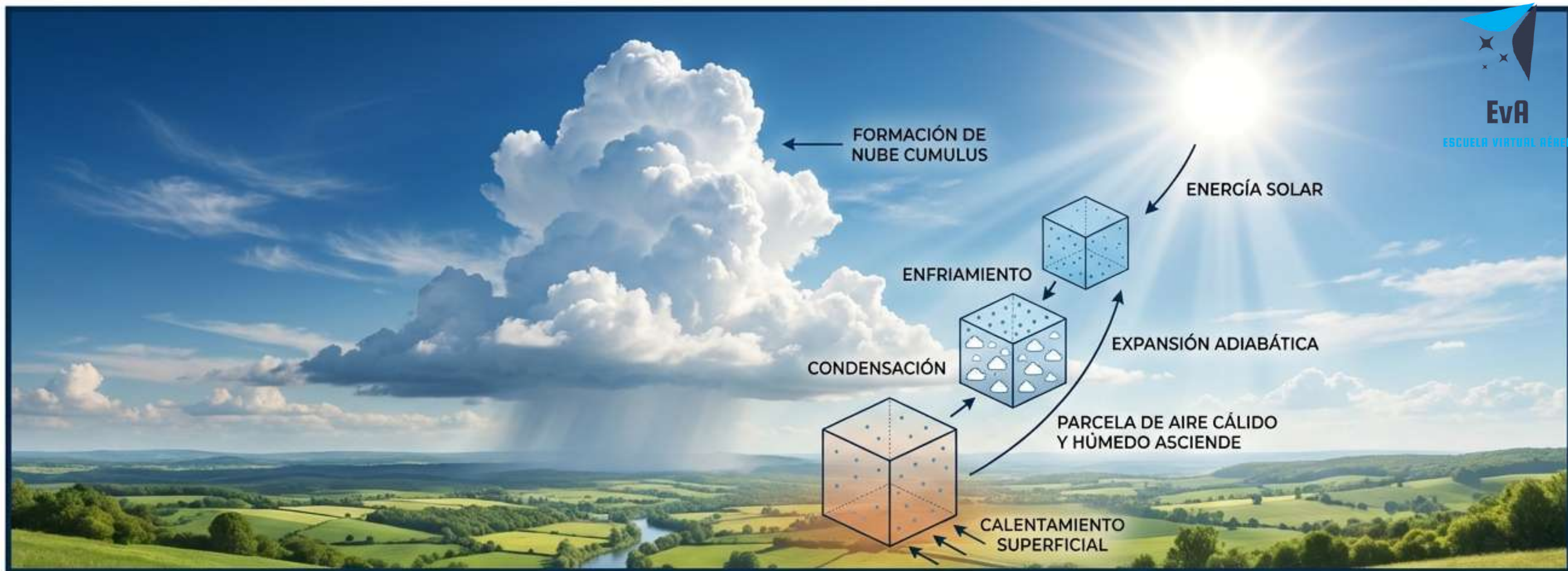




¿Cómo se forman las nubes?

Parte 1: Convección Térmica

Un análisis profundo de la física atmosférica y el viaje de una parcela de aire. Esta presentación explorará:

- Definición de Hidrometeoro
- La física de la saturación y procesos adiabáticos
- El Nivel de Condensación (la base de la nube)
- Límites de desarrollo vertical y temperatura crítica

Una nube no es vapor de agua

Definición de Hidrometeoro

Vapor de Agua (Gas)



Invisible al ojo humano

Nube (Hidrometeoro)



Conjunto visible de gotas o cristales

Una nube es un conjunto visible de diminutas gotas de agua (líquido) o cristales de hielo (sólido) en suspensión en la atmósfera. El estado depende exclusivamente de la temperatura.

Los tres ingredientes esenciales

1. Vapor de Agua



La materia prima (Humedad).
Sin vapor, no hay nube.

2. Núcleos de Condensación



Partículas microscópicas (polvo, sal) donde el gas se adhiere.

3. Enfriamiento



El detonante. El descenso de temperatura permite la saturación.



Tres ingredientes esenciales = Nube (Hidrometeoro).

La temperatura dicta la capacidad

Relación entre Temperatura y Capacidad de Agua



Aire a 30°C

Humedad Relativa: **29%**



Aire a 20°C

Humedad Relativa: **53%**



Aire a 10°C

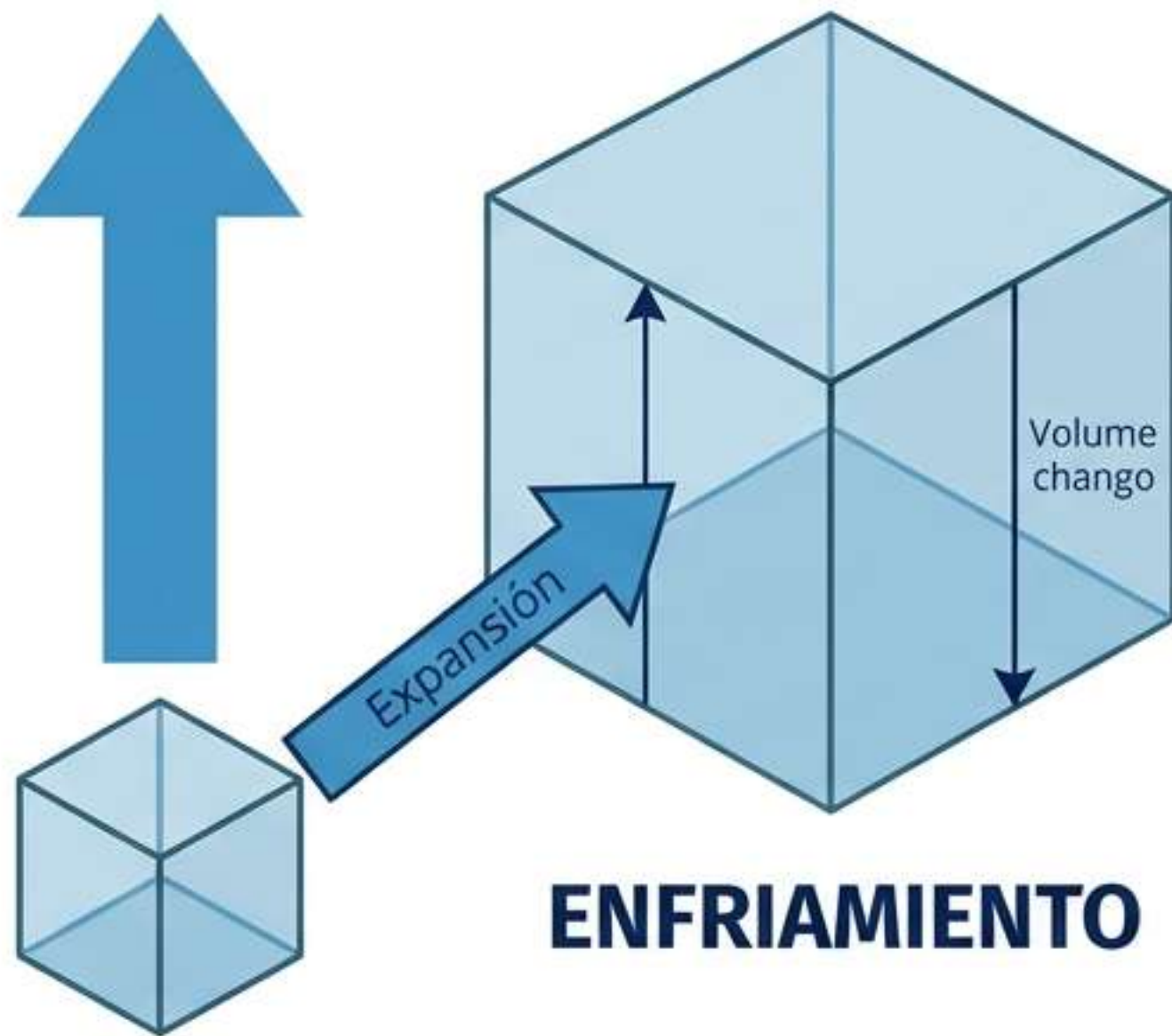
Humedad Relativa: **100%**
(SATURACIÓN)

Al enfriar el aire, reducimos la capacidad del "contenedor",
forzando la saturación sin añadir agua extra.

El motor del cambio: Procesos Adiabáticos

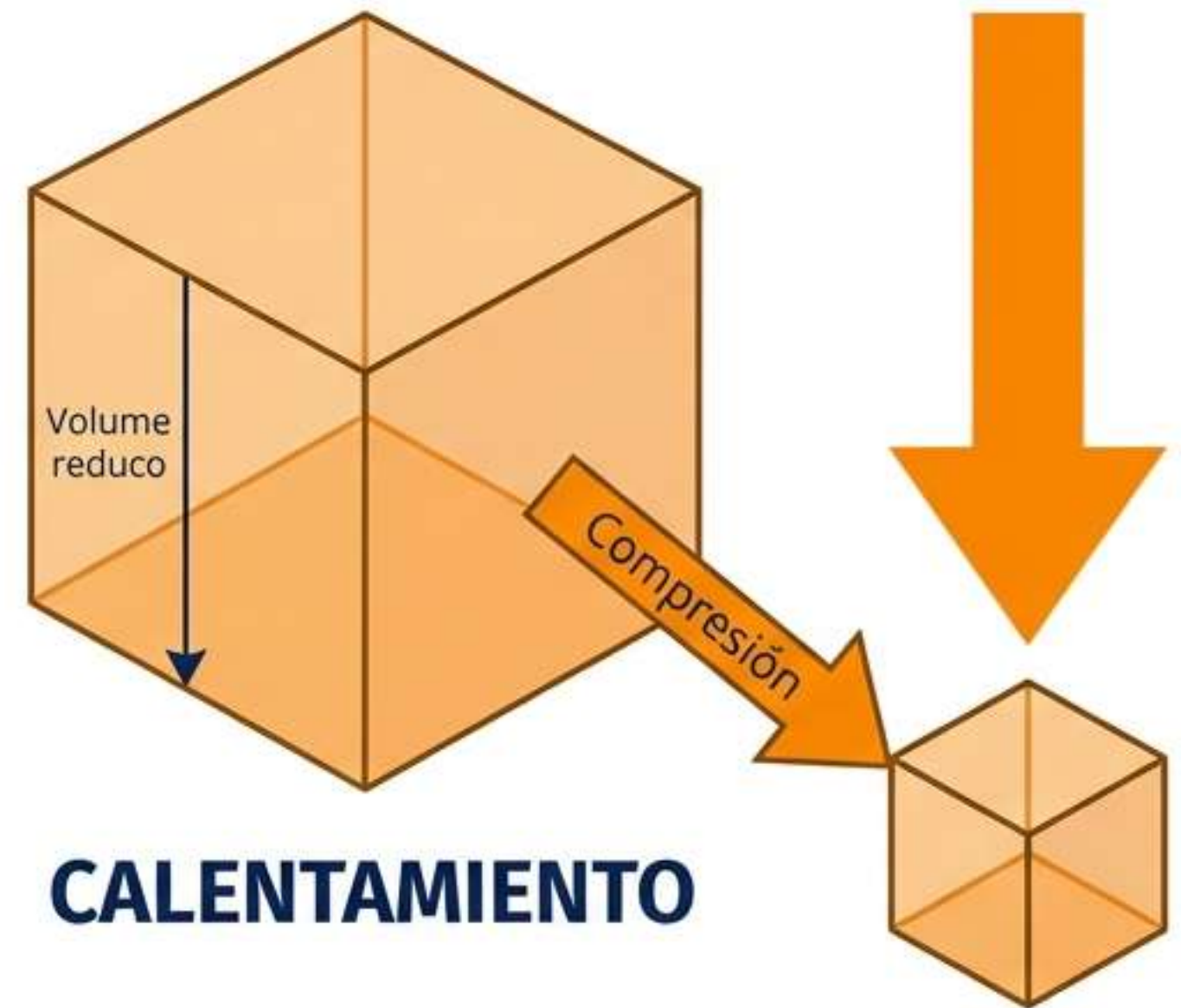
Cambio de temperatura debido exclusivamente a un cambio de presión, sin intercambio de calor con el entorno.

Ascenso: Menor Presión -> Expansión -> **ENFRIAMIENTO**

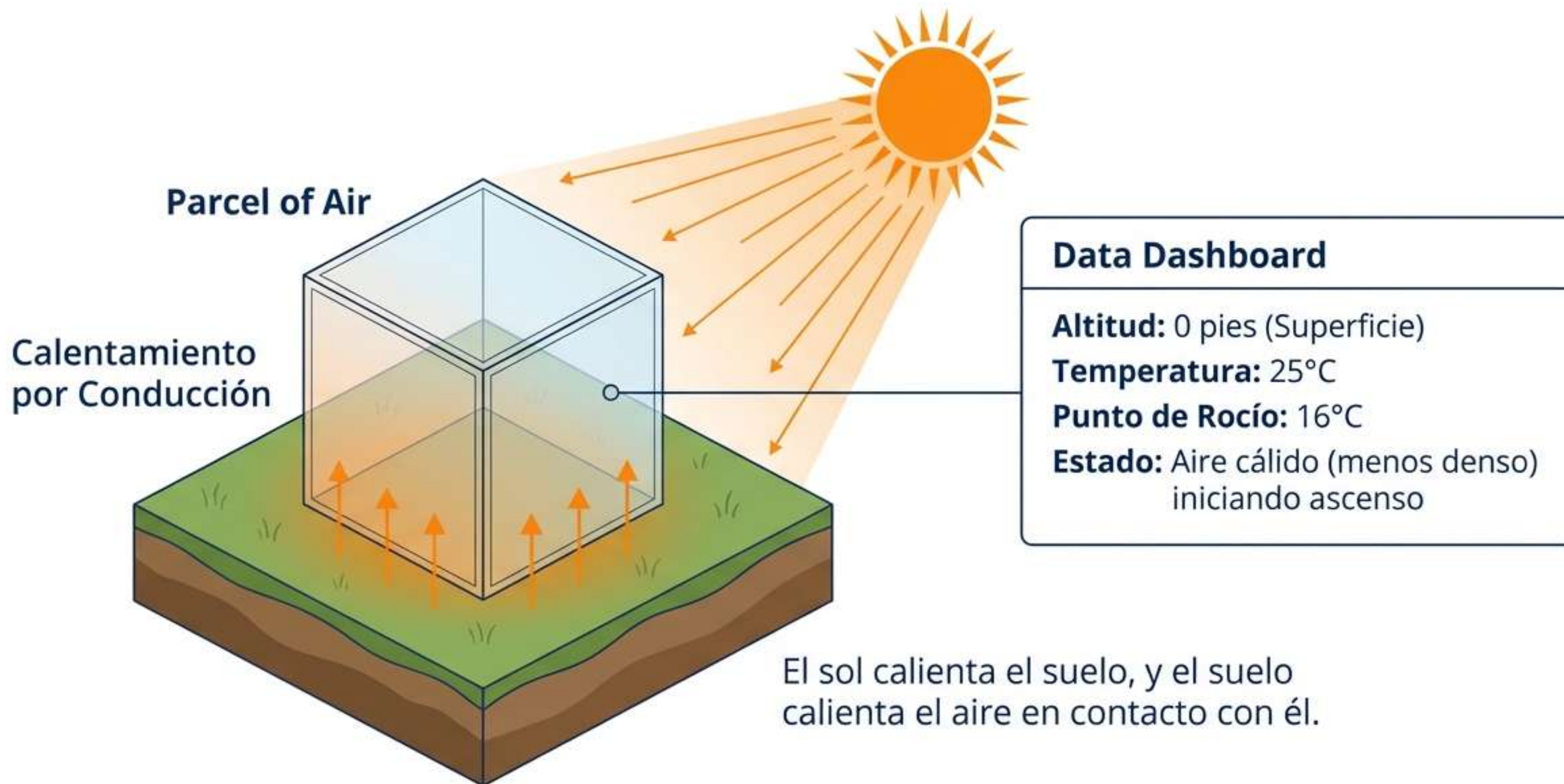


Como la presión atmosférica disminuye con la altura, el aire que sube siempre se expande y se enfría.

Descenso: Mayor Presión -> Compresión -> **CALENTAMIENTO**

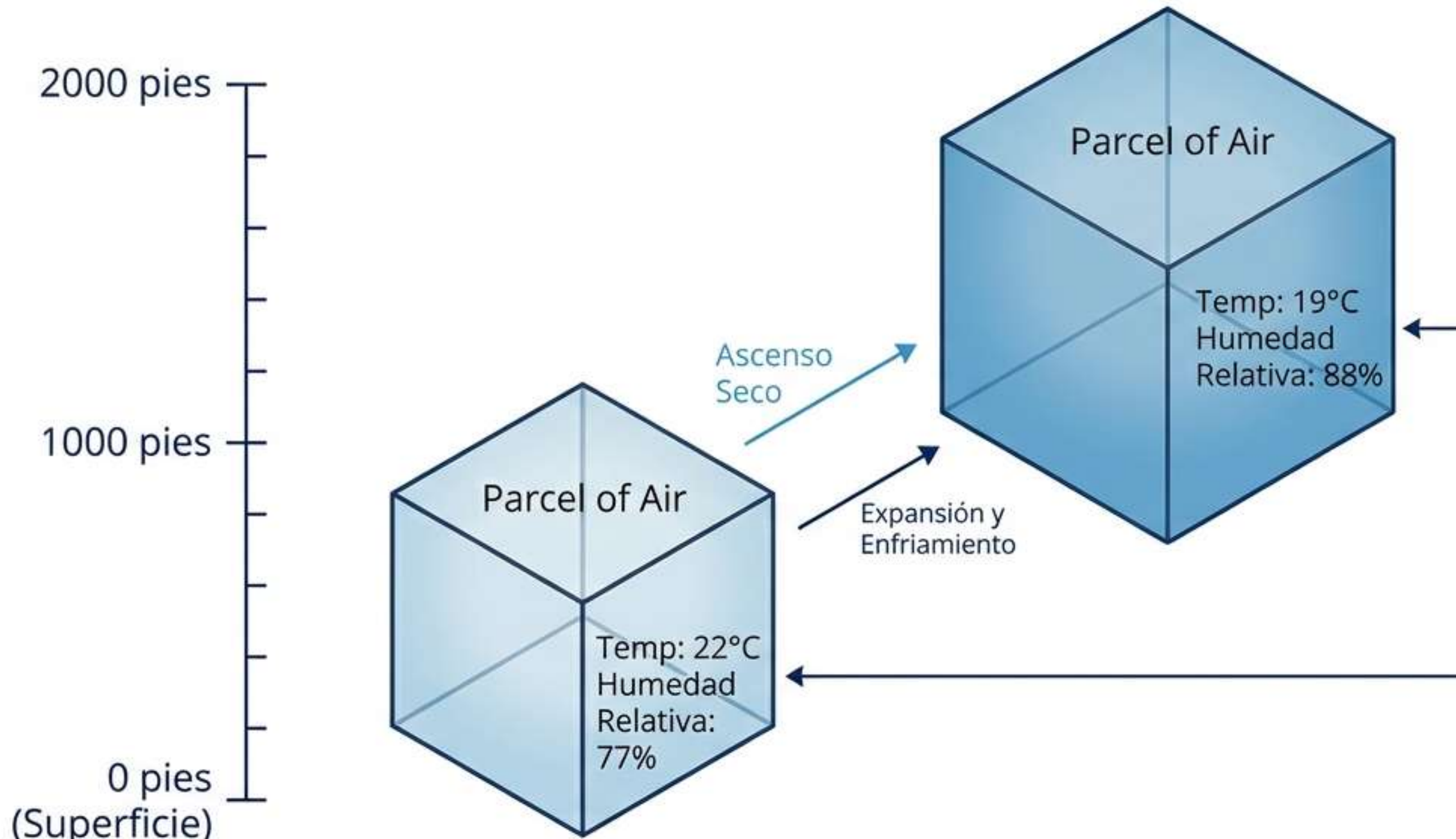


El inicio del viaje: Convección Térmica



El ascenso seco (Dry Adiabatic Rate)

Regla: 3°C de enfriamiento por cada 1000 pies

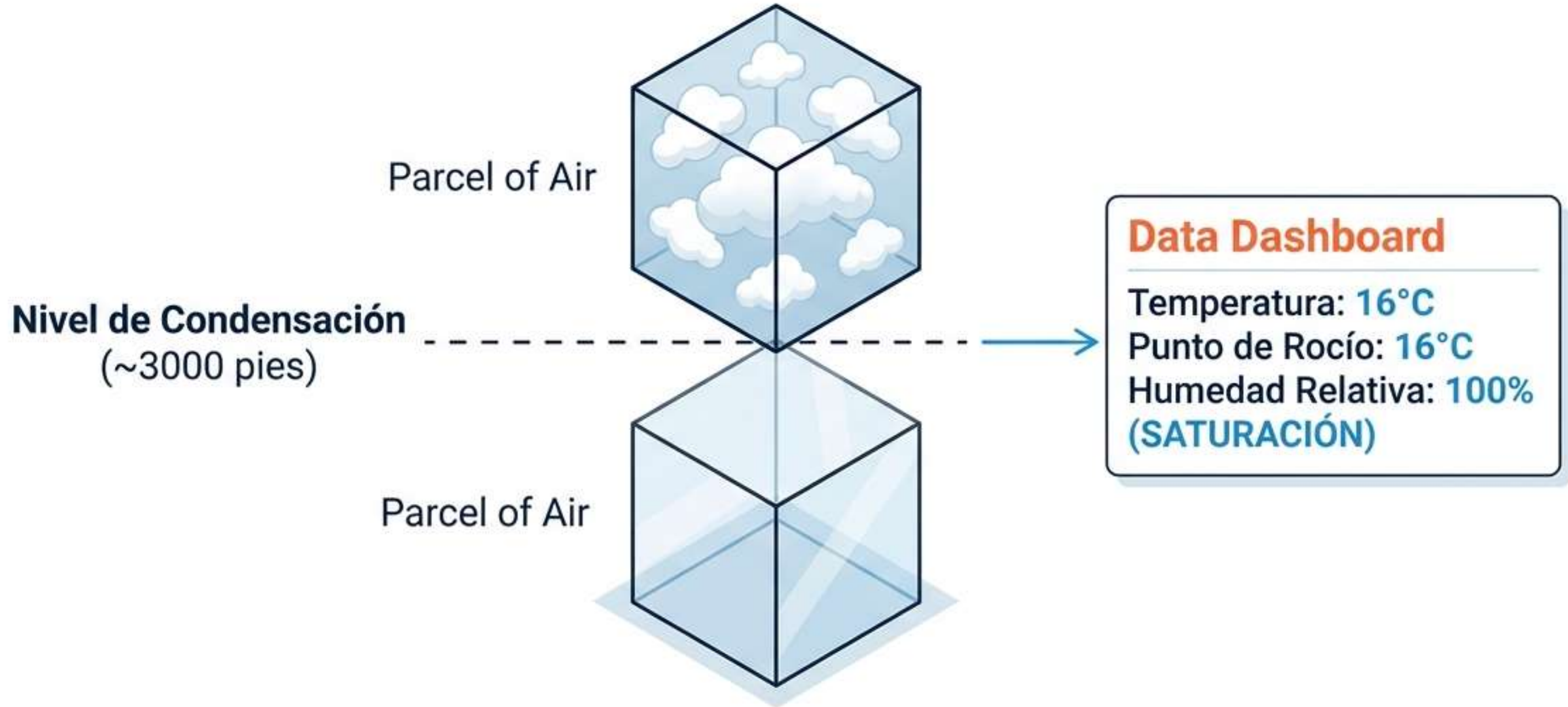


Nota Importante

El Punto de Rocío se mantiene constante (aprox. 16°C).

La brecha entre Temperatura y Punto de Rocío se está cerrando.

Transformación: El Nivel de Condensación



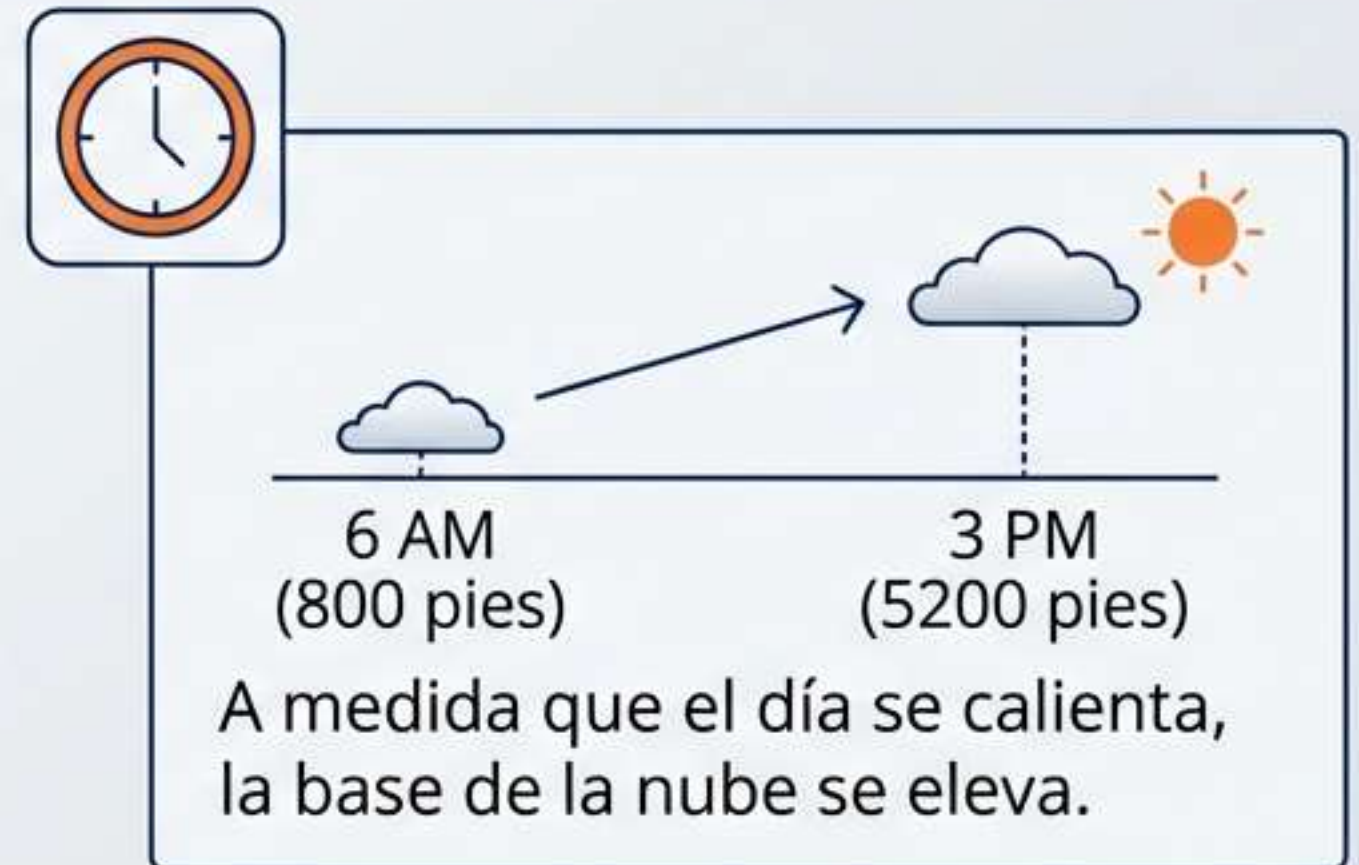
Aquí la temperatura del aire iguala al punto de rocío.
El vapor se condensa. Nace la base de la nube.

Cálculo de la base de la nube

$$Base = (Temperatura - Punto de Rocío) \times 400$$

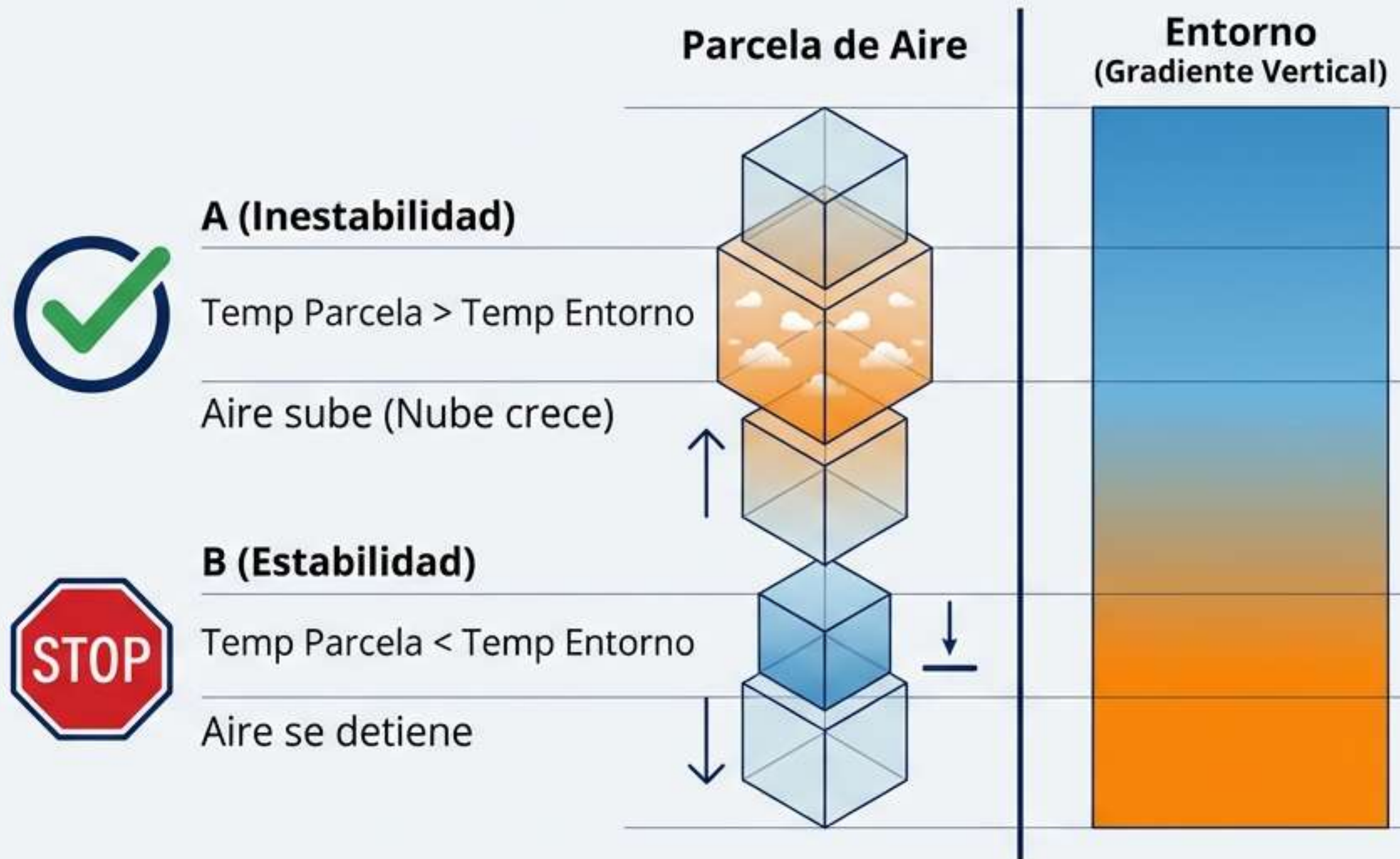
Ejemplo:

- Temperatura: 30°C
- Punto de Rocío: 26°C
- Diferencia: 4°C
- Cálculo: $4 \times 400 = 1600$ pies



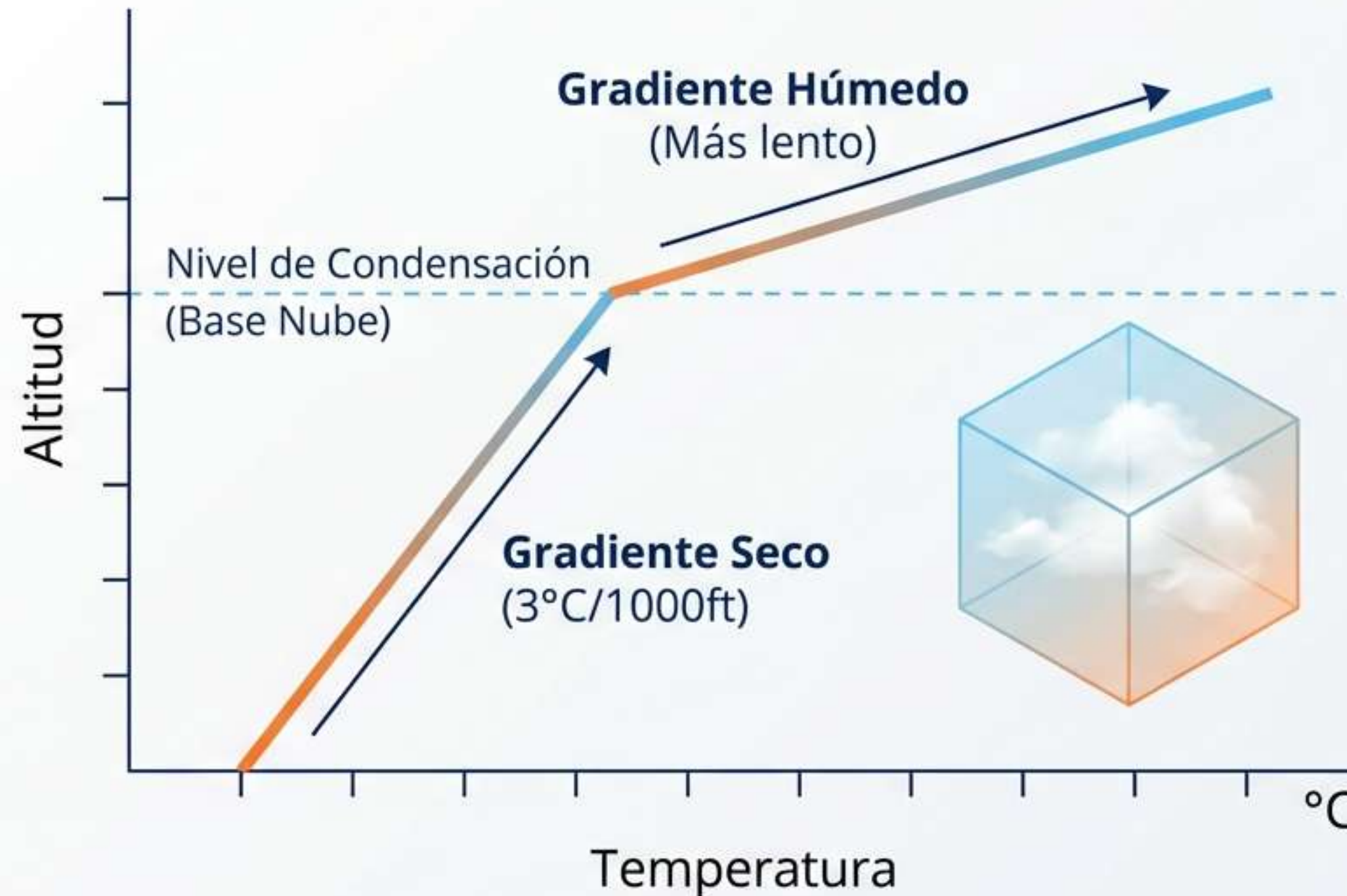
La lucha por la altura: Estabilidad Atmosférica

¿Seguirá creciendo la nube?



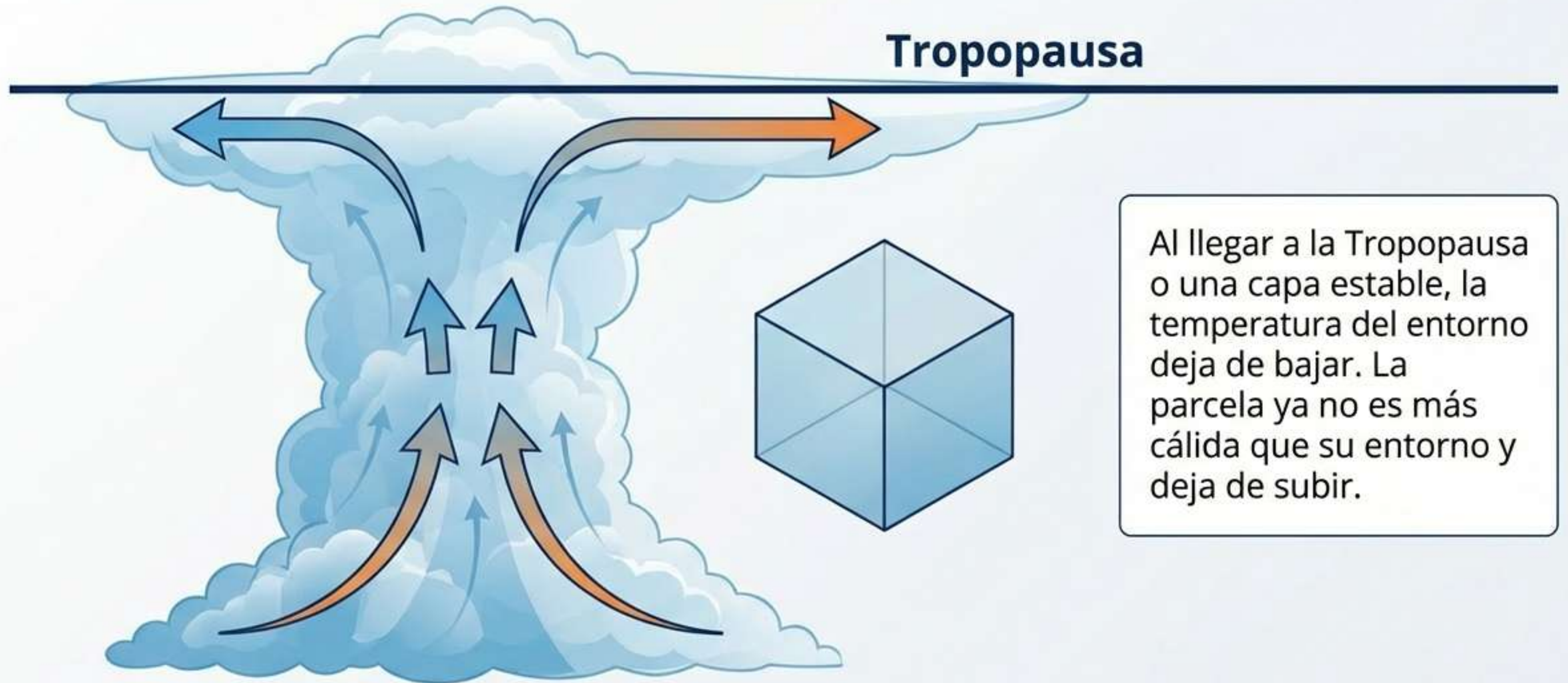
La nube solo crece si se mantiene más caliente (menos densa) que el aire que la rodea.

Cambio de régimen: El Gradiente Húmedo



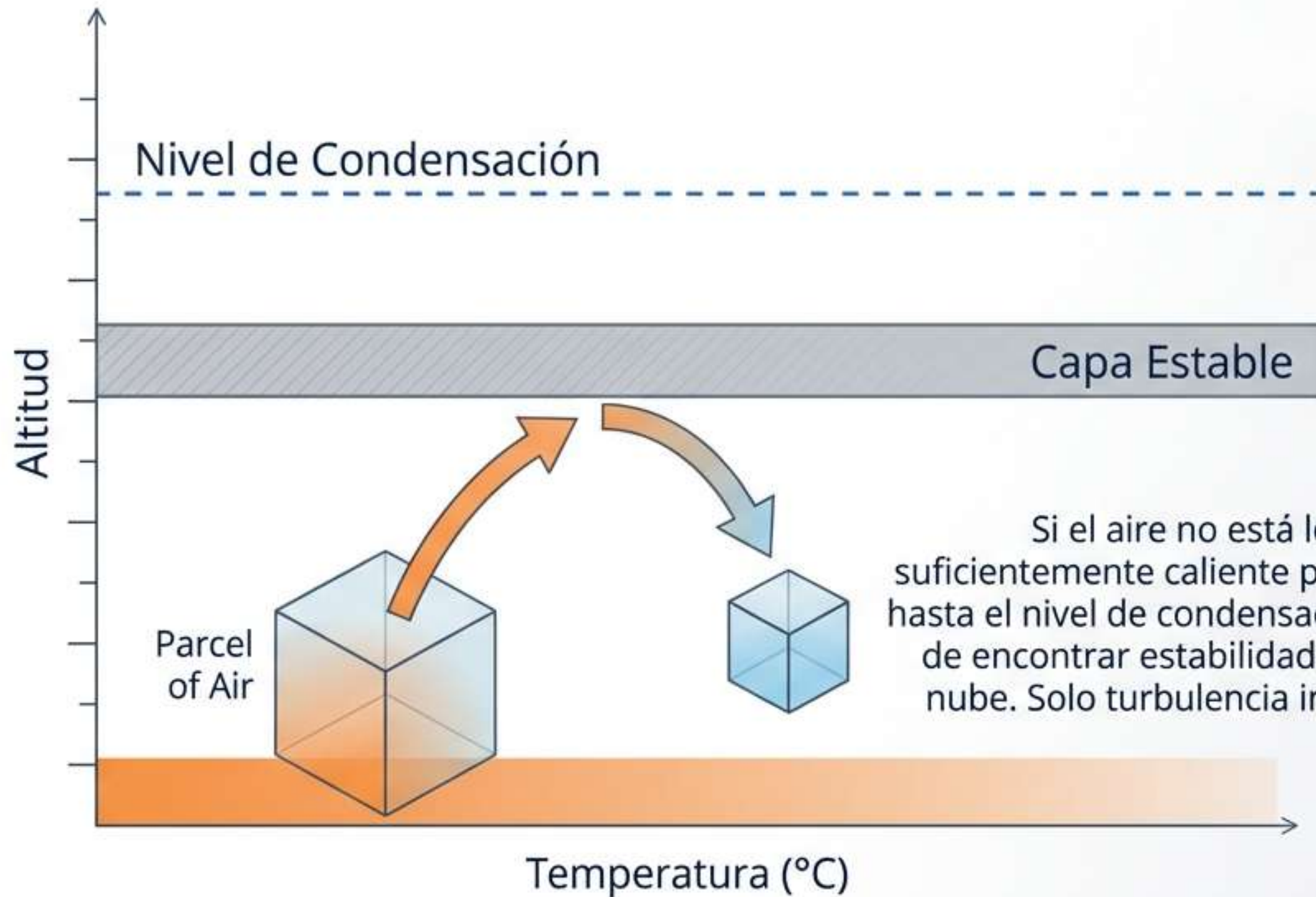
Dentro de la nube, la condensación libera calor latente. Esto frena el enfriamiento y ayuda a la nube a subir más alto.

El techo definitivo



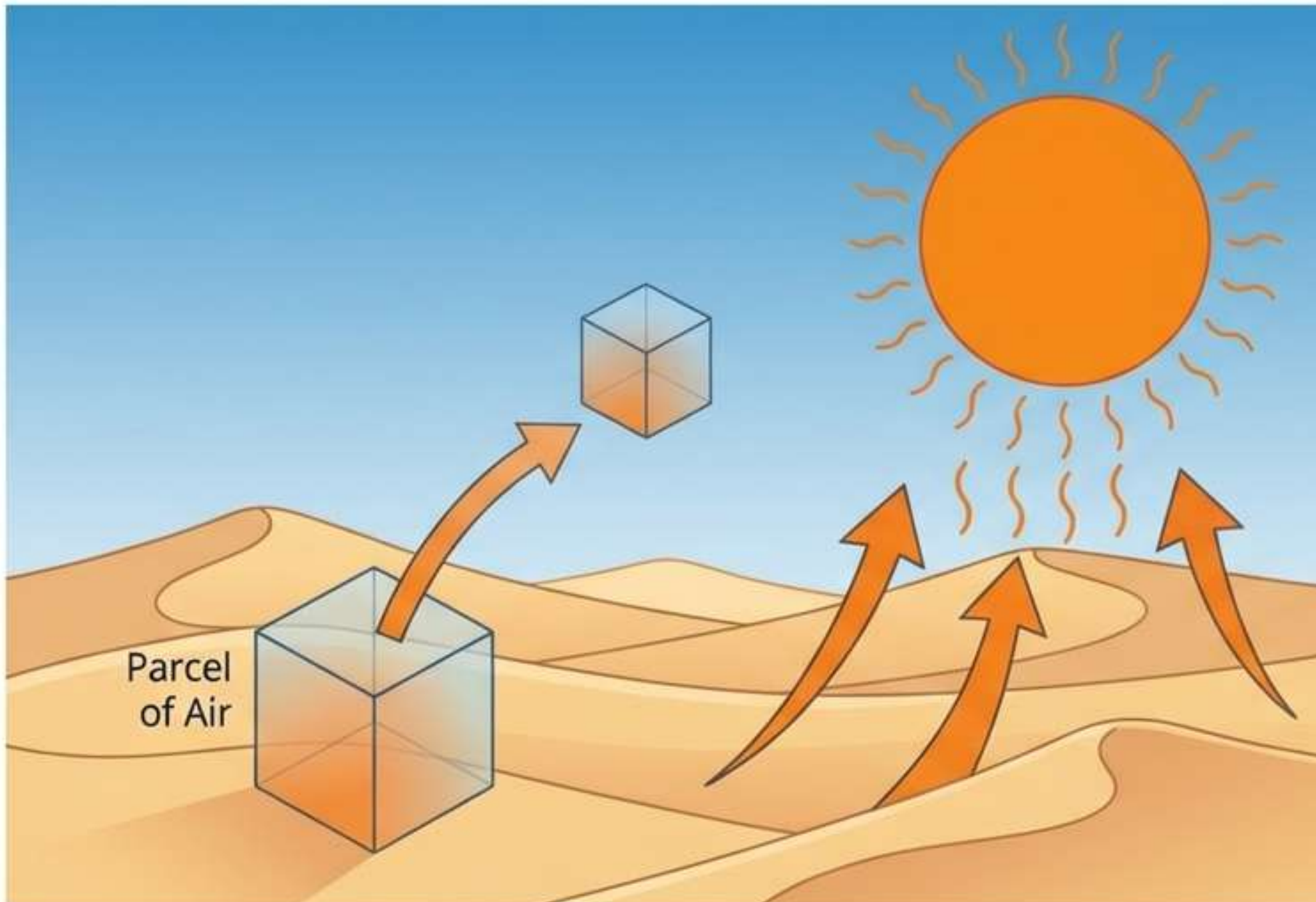
Al llegar a la Tropopausa o una capa estable, la temperatura del entorno deja de bajar. La parcela ya no es más cálida que su entorno y deja de subir.

Cuando el ascenso falla: Temperatura Crítica



Temperatura Crítica: La temperatura necesaria en superficie para romper la estabilidad.

El factor de la humedad: El caso de los desiertos



Temperatura Superficie:
40°C (Muy alta)

Punto de Rocío: 5°C
(Muy bajo - aire seco)

**Nivel de Condensación
Teórico:** >14,000 pies

¿Por qué no hay nubes? Falta el **ingrediente #1 (Vapor de Agua)**. El aire tendría que subir demasiado alto para saturarse, y la estabilidad lo detiene antes.

Resumen del ciclo de convección

