



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"

Universidad de Sonora

Departamento de Física

Licenciatura en Física

Física Computacional-1

2016-2

## Estructura de la Atmósfera

Danira Rios Quijada

Profesor: Carlos Lizárraga Celaya

19 de agosto de 2016

## Resumen

En la siguiente compilación de información se habla brevemente de la estructura de la atmósfera, las capas que la conforman y las características principales de cada una de estas, seguidamente se habla un poco de las ciencias dedicadas a el estudio de la atmósfera, en que consiste cada una de ellas, y cual es su objetivo.

## 1. Introducción

La atmósfera puede ser definida como una capa gaseosa que rodea a nuestro planeta, sin embargo es considerada parte de él; esta se extiende desde la superficie de la Tierra, y no termina en un lugar definido. Muchos planetas y lunas de nuestro sistema solar también tienen una atmósfera, con composición y características distintas a la nuestra y es una fortuna que la Tierra sea uno de ellos, dado que sin la protección de la atmósfera la vida en la Tierra no fuera posible como la conocemos.

## 2. ¿Qué es la atmósfera?

La atmósfera terrestre es una capa gaseosa que rodea nuestro planeta, esta protege la vida en la Tierra absorbiendo la radiación solar ultravioleta, calentando la superficie a través de la retención de calor (efecto invernadero) y reduciendo las diferencias extremas entre la temperatura en el día y en la noche.[1]

En términos de volumen, el aire seco de la atmósfera contiene 78.09 % de nitrógeno 20.95 % de oxígeno, y pequeñas cantidades de otros gases. La atmósfera también contiene una pequeña cantidad de vapor de agua, cerca de 0.4 de la atmósfera es vapor de agua; la relación en una muestra de aire entre la cantidad de vapor de agua y la cantidad de aire seco, se da a través de "Mixing Ratio", [2] que es  $w = \frac{M_v}{M_d}$ , generalmente expresado como gramos de vapor de agua por kg de aire seco.

La atmósfera se va haciendo más y más delgada conforme se incrementa la altura, en realidad no existe una frontera definida entre la atmósfera y el espacio exterior, aunque usualmente se utiliza la "línea de Karman".<sup>a</sup> 100 km de altura como frontera entre la atmósfera y el espacio exterior.

## 3. Estructura de la atmósfera

La atmósfera consiste en 4 capas, la troposfera, la estratosfera, la mesosfera y la termosfera.

Una característica esencial de la atmósfera es que la densidad y la presión decaen con la altura; las moléculas que conforman la atmósfera son atraídas a la superficie de la Tierra por la gravedad, esto causa que la atmósfera este más

concentrada cerca de la superficie de la tierra y que se adelgaza rápidamente con la altura. La presión del aire es una medida del peso de las moléculas reposando sobre cierto nivel de la atmosfera, entonces como la atmosfera es más y más delgada conforme se incrementa la altura, entre más alto nos situemos menos moléculas reposaran sobre nosotros y la presión será más pequeña.

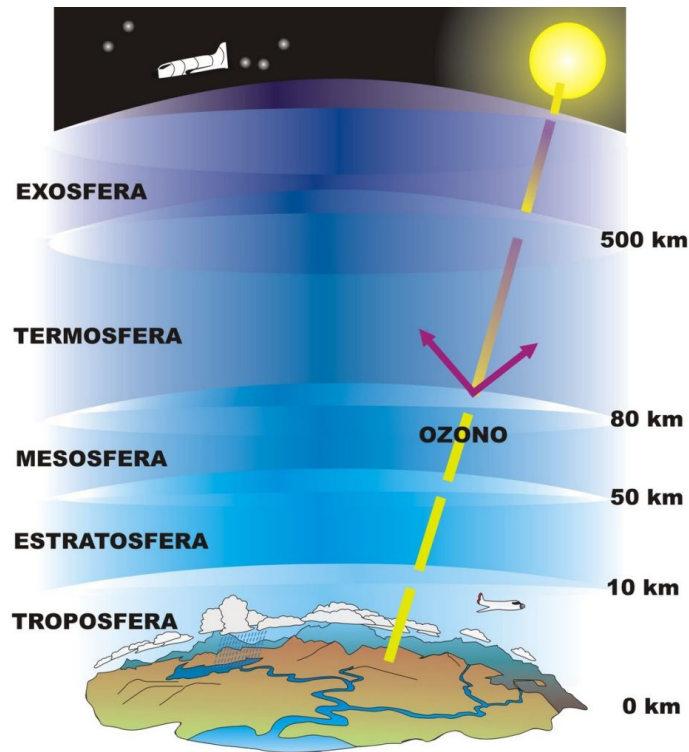
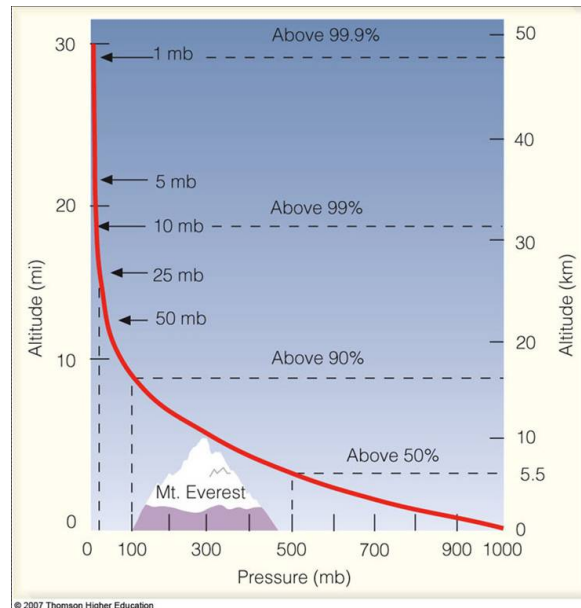


Diagrama de las capas de la atmosfera, [1]

### 3.1. La troposfera

Esta es la capa más baja de la atmosfera, es donde vivimos, y es donde ocurren las cosas relacionadas con el clima, en esta capa la temperatura usualmente decae conforme la altura crece; la troposfera contiene el 80 % de la masa de la atmosfera. La frontera de la tropósfera es conocida como la tropopausa, esta se caracteriza por ser una zona de inversión de temperatura o isoterma en relación con la altura, esta zona es el lugar más alto donde el clima puede ocurrir.[3]



Comportamiento de la presión en función de la altura en la troposfera, [3]

### 3.2. Estratosfera

Esta capa se sitúa por encima de la troposfera, una de sus características principales es que la temperatura se incrementa conforme se incrementa la altura. La estratosfera contiene la capa de ozono, y es por la absorción de radiación ultravioleta por parte de la misma que la estratosfera presenta un incremento de la temperatura con la altura.[3]

### 3.3. Mesosfera

La siguiente capa es la mesosfera, en esta capa la temperatura se reduce conforme aumenta la altura, su frontera superior, la mesopausa es el lugar más frío de la tierra, con una temperatura promedio de  $-85^{\circ}\text{C}$ , el aire justo debajo de la mesopausa es tan frío que incluso el escaso vapor de agua que pueda llegar a estar a esta altitud puede ser sublimado a nubes mesopolares noctilscentes, la aparición de estas nubes es muy rara y son las nubes más altas de la atmósfera y solo son visibles bajo condiciones muy especiales.[3]



Fotografía de nubes mesopolaes noctiliscntes, [4]

### 3.4. Termosfera

Esta es la capa superior de la atmósfera; la extensión de esta capa depende considerablemente de la actividad solar, en esta capa se presenta un incremento de la temperatura conforme aumenta la altura, ya que está siendo directamente calentada por el Sol, otro factor es la densidad extremadamente baja de sus moléculas. En la parte más baja de la termosfera se encuentra la ionosfera; es una capa ionizada permanentemente debido a la fotoionización que provoca la radiación solar.[3]

## 4. Estudio de la atmósfera

La atmósfera representa un tópico de estudio muy importante, las ciencias de la atmósfera se dedican a estudiar todos los procesos que ocurren en la atmósfera, los efectos que otros sistemas tienen sobre la atmósfera y los efectos de la misma en estos sistemas. Las ciencias atmosféricas se dividen en 3 ramas.[5]

### 4.1. Dinámica atmosférica

La dinámica de la atmósfera es una parte de la Termodinámica que implica el análisis de todos los sistemas de movimiento en los procesos atmosféricos, incluyendo distintos fenómenos como tormentas eléctricas, tornados, ciclones. [6]

## 4.2. Física de la atmósfera

Esta rama de las ciencias atmosféricas estudia todos los procesos físicos sin tener en cuenta la mecánica del fluido: sistemas eléctricos atmosféricos, radiación, física de nubes, óptica atmosférica.[7]



Fotografía de un arcoiris en el ártico, [8]

## 4.3. Climatología

Es una rama de la geografía que se encarga de estudiar las interacciones entre los subsistemas del sistema climático, en pocas palabras estudia el clima y sus variaciones a lo largo del tiempo, a diferencia de la meteorología su objetivo no es hacer previsiones inmediatas si no estudiar características climáticas a largo plazo.[9]

## 4.4. Mediciones en las ciencias atmosféricas

Para desarrollar todas estas ciencias es necesario hacer observaciones y por lo tanto mediciones de diferentes magnitudes en las distintas capas de la atmósfera, como la temperatura, presión, humedad, concentraciones, ionización, radiación, entre otros, esto se logra gracias a la recaudación de datos con globos meteorológicos y/o sistemas satelitales.[10]



Fotografía de un globo meteorológico despegando, [10]

## 5. Bibliografía

### Referencias

- [1] Wikipedia, the free encyclopedia, *Atmosphere of Earth*, (2016, 17 de Junio). Desde: [https://en.wikipedia.org/wiki/Atmosphere\\_of\\_Earth](https://en.wikipedia.org/wiki/Atmosphere_of_Earth)
- [2] MetEd. UCAR. *Skew-T Mastery*, (2016, 17 de Junio). Desde: <http://www.meted.ucar.edu/mesoprim/skewt/index.htm>
- [3] NC State University., *Structure of the Atmosphere*, (2016, 17 de Junio). Desde: <http://climate.ncsu.edu/edu/k12/.AtmStructure>
- [4] Wikipedia, the free encyclopedia, *Noctilucent cloud*, (2016, 17 de Junio). Desde: [https://en.wikipedia.org/wiki/Noctilucent\\_cloud](https://en.wikipedia.org/wiki/Noctilucent_cloud)
- [5] Wikipedia, the free encyclopedia, *Ciencias de la atmósfera*, (2016, 17 de Junio). Desde: [https://es.wikipedia.org/wiki/Categoría: Ciencias\\_de\\_la\\_atmosfera](https://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa:Ciencias_de_la_atm%C3%B3sfera)
- [6] Wikipedia, the free encyclopedia, *Dinámica de la atmósfera*, (2016, 17 de Junio). Desde: [https://es.wikipedia.org/wiki/Dinamica\\_de\\_la\\_atmosfera](https://es.wikipedia.org/wiki/Dinamica_de_la_atmosfera)
- [7] Wikipedia, the free encyclopedia, *Física de la atmósfera*, (2016, 17 de Junio). Desde: [https://es.wikipedia.org/wiki/Fisica\\_de\\_la\\_atmosfera](https://es.wikipedia.org/wiki/Fisica_de_la_atmosfera)

- [8] Wikipedia, the free encyclopedia, *Óptica atmosférica*, (2016, 17 de Junio). Desde: [https://es.wikipedia.org/wiki/optica\\_atmosferica](https://es.wikipedia.org/wiki/optica_atmosferica)
- [9] Wikipedia, the free encyclopedia, *Climatología*, (2016, 17 de Junio). Desde: <https://es.wikipedia.org/wiki/Climatologia>
- [10] Wikipedia, the free encyclopedia, *Weather balloon*, (2016, 17 de Junio). Desde: [https://en.wikipedia.org/wiki/Weather\\_balloon](https://en.wikipedia.org/wiki/Weather_balloon)