

Sondeos atmosfericos y sus mediciones (Actividad 3)

Fernando Leyva Cárdenas

February 28, 2018

1 Introduccion

Sabemos que la atmósfera consiste de 4 capas: la troposfera, la estratosfera, mesosfera, y la termosfera, como se muestran en la figura de arriba. La temperatura varía conforme subimos en la atmósfera.

Donde vivimos y en donde suceden la mayoría de los fenómenos meteorológicos, es la troposfera, la capa más inferior. La temperatura decrece con la altitud hasta llegar a una capa llamada tropopausa. Aquí es donde se ubica la corriente en chorro y define el punto más alto donde pueden suceder los fenómenos meteorológicos. La altura de la troposfera varía con la ubicación, siendo mas elevada en zonas templadas y más baja en zonas mas frías.

Arriba de la tropopausa, se encuentra la estratosfera. En esta capa la temperatura crece con la altitud, debido a que aquí se encuentra la capa de ozono quien absorbe la radiación solar Ultravioleta.

Arriba de la estratosfera, se encuentra la mesosfera, donde la temperatura también va bajando conforme se incrementa la altitud, al igual que en la troposfera. En esta capa a pesar de tener concentraciones de nitrógenos y oxígeno, en densidades mil veces menores que en la troposfera, no hay vapor de agua y por lo tanto no suceden fenómenos meteorológicos.

La capa más externa de la atmósfera es la termosfera, donde la temperatura se incrementa dado que se recibe directamente la radiación solar.

2 Fundamentos

Un sondeo atmosférico es una medición de la distribución vertical de las propiedades físicas de la columna atmosférica , como presión , temperatura , velocidad del viento y dirección del viento (derivando así cizalladura del viento) , contenido de agua líquida, concentración de ozono , contaminación y otras propiedades. Tales mediciones se realizan en una variedad de formas que incluyen detección remota y observaciones in situ . El sonido in situ más común es una radiosonda , que generalmente es un globo meteorológico , pero también puede ser un rocketsonde .

Los sondeos de detección remota generalmente usan radiómetros infrarrojos y de microondas pasivos: instrumentos aerotransportados, estaciones de superficie, Instrumentos satelitales de observación de la Tierra como AIRS y AMSU y observación de atmósferas en diferentes planetas, como la sonda de clima de Marte en el Mars Reconnaissance Orbiter.

El globo en sí produce el levantamiento , y generalmente está hecho de un material de látex altamente flexible , aunque también se puede usar cloropreno . La unidad que realiza las medidas reales y las transmisiones de radio se cuelga en el extremo inferior de la cadena, y se llama radiosonda . Las radiosondas especializadas se utilizan para medir parámetros particulares, como la determinación de la concentración de ozono . Un ejemplo de mediciones especializadas se encuentra en las mediciones globo cautivo en Chipre en 2003, como parte de la evaluación preliminar de la calidad del aire en Chipre.

El globo suele estar lleno de hidrógeno debido a su bajo costo, aunque también se puede usar helio . La velocidad de ascenso puede controlarse por la cantidad de gas con que se llena el globo. Los globos meteorológicos pueden alcanzar altitudes de 40 km (25 millas) o más, limitadas por presiones decrecientes que causan que el globo se expanda a tal grado (típicamente por un factor de 100: 1) que se desintegra. En

este caso, el paquete de instrumentos generalmente se pierde. Por encima de esa altitud, se usan cohetes de sondeo, y para altitudes aún más altas se usan satélites.

Se lanzan globos meteorológicos en todo el mundo para las observaciones utilizadas para diagnosticar las condiciones actuales, así como para los pronosticadores humanos y los modelos de computadora para la predicción del tiempo. Aproximadamente 800 ubicaciones en todo el mundo realizan lanzamientos rutinarios, dos veces al día, generalmente a las 0000 UTC y 1200 UTC. Algunas instalaciones también harán lanzamientos "especiales" suplementarios ocasionales cuando los meteorólogos determinen que existe una necesidad de datos adicionales entre los lanzamientos de rutina de 12 horas en los que el tiempo puede cambiar mucho en la atmósfera. Agencias meteorológicas del gobierno militar y civil como el Servicio Meteorológico Nacional en los EE. UU. normalmente lanzan globos y, según acuerdos internacionales, casi todos los datos se comparten con todas las naciones.

3 Analisis de datos

Los sensores que miden los componentes atmosféricos directamente, como termómetros, barómetros y sensores de humedad, pueden enviarse en globos, cohetes o radiosondas. También pueden transportarse en los cascos exteriores de barcos y aviones o incluso montarse en torres. En este caso, todo lo que se necesita para capturar las mediciones son dispositivos de almacenamiento y / o transpondedores.

El caso más desafiante involucra sensores, principalmente montados en satélites, como radiómetros, sensores ópticos, radar, lidar y ceilómetro, así como de sodio, ya que estos no pueden medir la cantidad de interés, como temperatura, presión, humedad, etc., directamente. Al comprender los procesos de emisión y absorción, podemos descubrir qué está mirando el instrumento entre las capas de la atmósfera. Si bien este tipo de instrumento también se puede operar desde estaciones terrestres o vehículos -los métodos ópticos también se pueden usar dentro de instrumentos in situ- los instrumentos satelitales son particularmente importantes debido a su extensa y regular cobertura. Los instrumentos AMSU en tres NOAA y dos satélites EUMETSAT, por ejemplo, pueden muestrear todo el globo terráqueo a una resolución superior a un grado en menos de un día.

Podemos distinguir entre dos amplias clases de sensores: activos, como el radar, que tienen su propia fuente, y pasivos que solo detectan lo que ya está allí. Puede haber una variedad de fuentes para un instrumento pasivo, incluida la radiación dispersa, la luz emitida directamente desde el sol, la luna o las estrellas -ambas más apropiadas en el rango visual o ultravioleta- y la luz emitida por los objetos cálidos, que es más apropiado en el microondas y el infrarrojo.

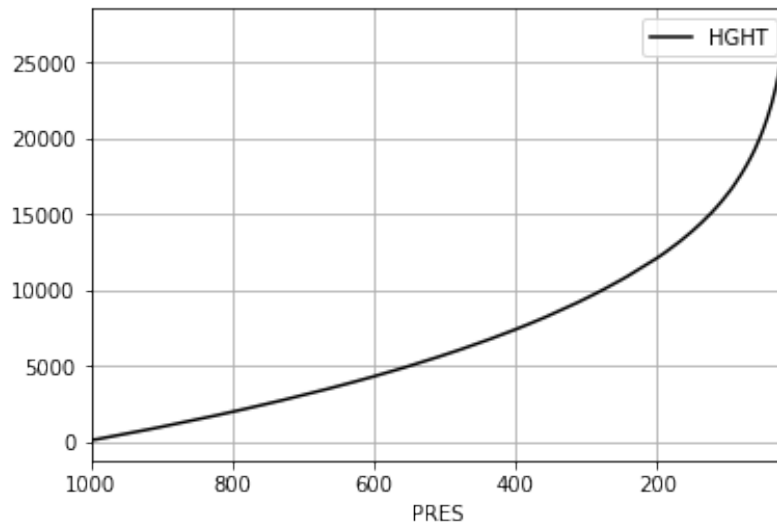
Un miembro de la sonda observa el borde de la atmósfera donde es visible sobre la Tierra. Hace esto de dos maneras: o rastrea el sol, la luna, una estrella u otro satélite transmisor a través de la extremidad a medida que la fuente se oculta detrás de la Tierra, o mira hacia el espacio vacío, recogiendo la radiación que se dispersa desde uno de estas fuentes. En contraste, una sonda atmosférica que mira hacia el nadir mira hacia abajo a través de la atmósfera en la superficie. El instrumento SCIAMACHY opera en los tres modos.

Algunas veces, la física es demasiado complicada para modelar con precisión o el modelo directo es demasiado lento para ser utilizado efectivamente en el método inverso. En este caso, los métodos estadísticos o de aprendizaje automático como la regresión lineal, las redes neuronales, la clasificación estadística, la estimación del núcleo, etc. se pueden usar para formar un modelo inverso basado en una colección de pares de muestras ordenadas que mapean el espacio de estado para el espacio de medición; Estos pueden generarse a partir de modelos, por ejemplo, vectores de estado de modelos dinámicos y vectores de medición de transferencia radiativa o modelos a futuro similares, o de medición empírica directa. Otras veces, cuando un método estadístico puede ser más apropiado, incluye problemas altamente no lineales.

4 Resultados

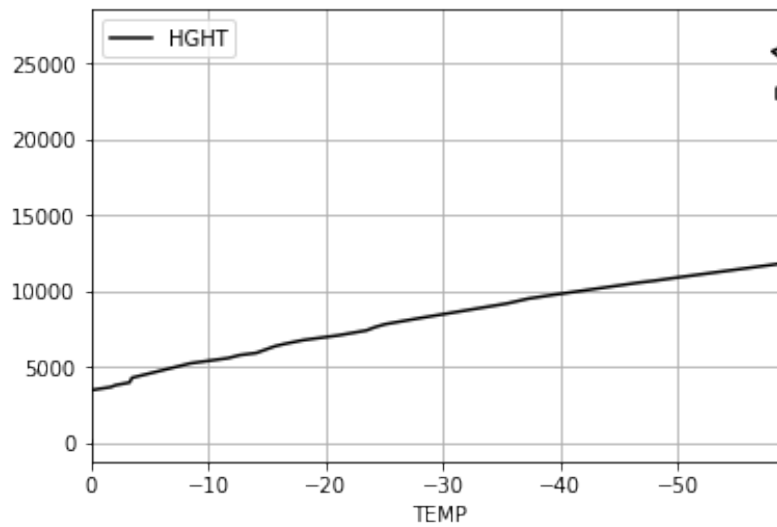
En el ejemplo que hicimos en esta actividad usando jupyter notebook, seleccionamos una parte de los estados unidos, y calculamos lo que vendrian siendo sus caracterisiticas climatologicas, a saber:

Aqui tenemos por ejemplo la grafica de la variacion de la presion conforme cambia la altura:

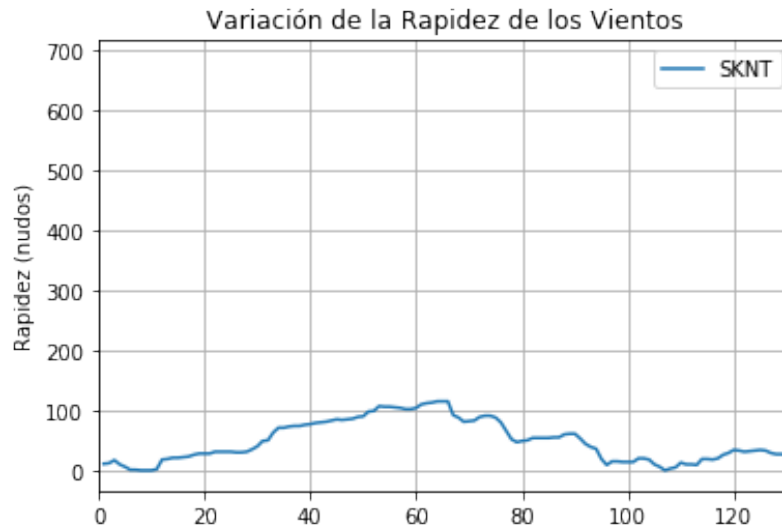


En la cual obtenemos algo que esperabamos, dado que la presión disminuye con la altura, como lo supone la teoria.

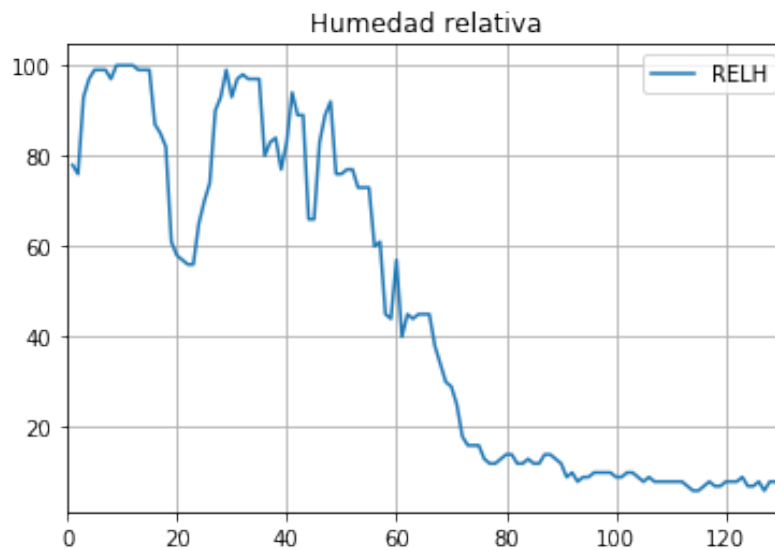
A continuación mostramos la grafica de la temperatura conforme cambia la altura:



Ademas de la rapidez de los vientos (en nudos):



Y la humedad relativa aqui abajo: Todo esto usando el lenguaje phyton en jupyter notebook.



5 Conclusion

Entonces ¿que podemos decir como conclusión?, podemos ver en las graficas que los fenomenos climatologicos y/o fisicos van variando conforme otro parametro (por ejemplo la altura) va cambiando, y esto se puede apreciar con su cierto tipo de comportamiento, usando diversas tecnicas para las mediciones atmosfericas con los globos meteorologicos como se mencionó en los fundamentos y analisis de datos.

6 Apendice

¿Cuál es tu opinión general de esta actividad? Me parecio muy parecida a la anterior, solo que en esta ocasion tuve que modificar mi archivo porque algunos renglones no me los lei como deberia y los valores numericos no me los lei como numeros

¿Qué fue lo que más te agradó? ¿Lo que menos te agradó? Lo que mas me agradó fue lo padre que se veían las graficas, lo que menos me agradó fueron los errores, pero es parte del aprendizaje. :)

¿Que consideras que aprendiste en esta actividad? Mejores formas de graficar y ordenar los datos del archivo, que considerar y que no para que no suceda lo que especifiqué en la primera pregunta

¿Qué le faltó? ¿O le sobró? La actividad se me hizo bien

¿Que mejoras sugieres a la actividad? Me parecio bastante completa, pero tal vez seria mejor que nos mostraran mas ejemplos para darnos mas ideas y como poder desarrollar esta habilidad mejor