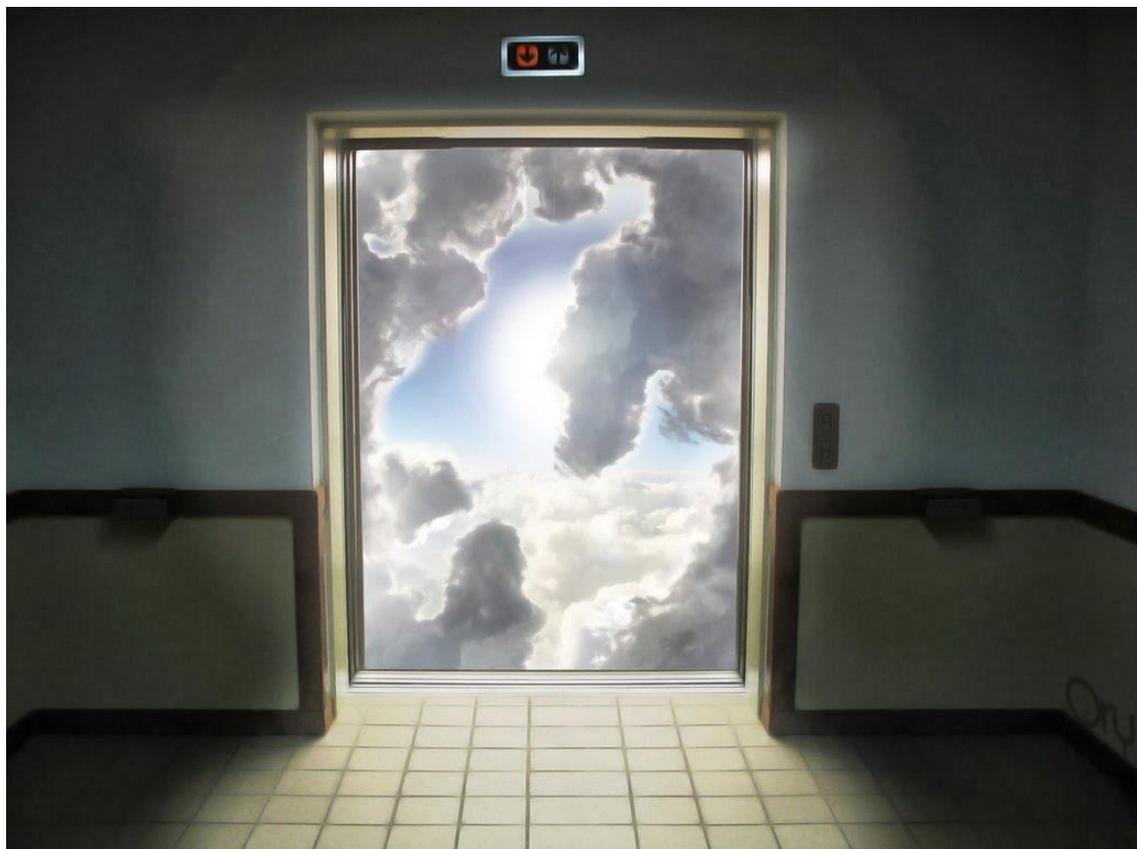


El ascensor atmosférico

José Miguel Viñas

Artículo publicado originalmente como una entrada en www.tiempo.com



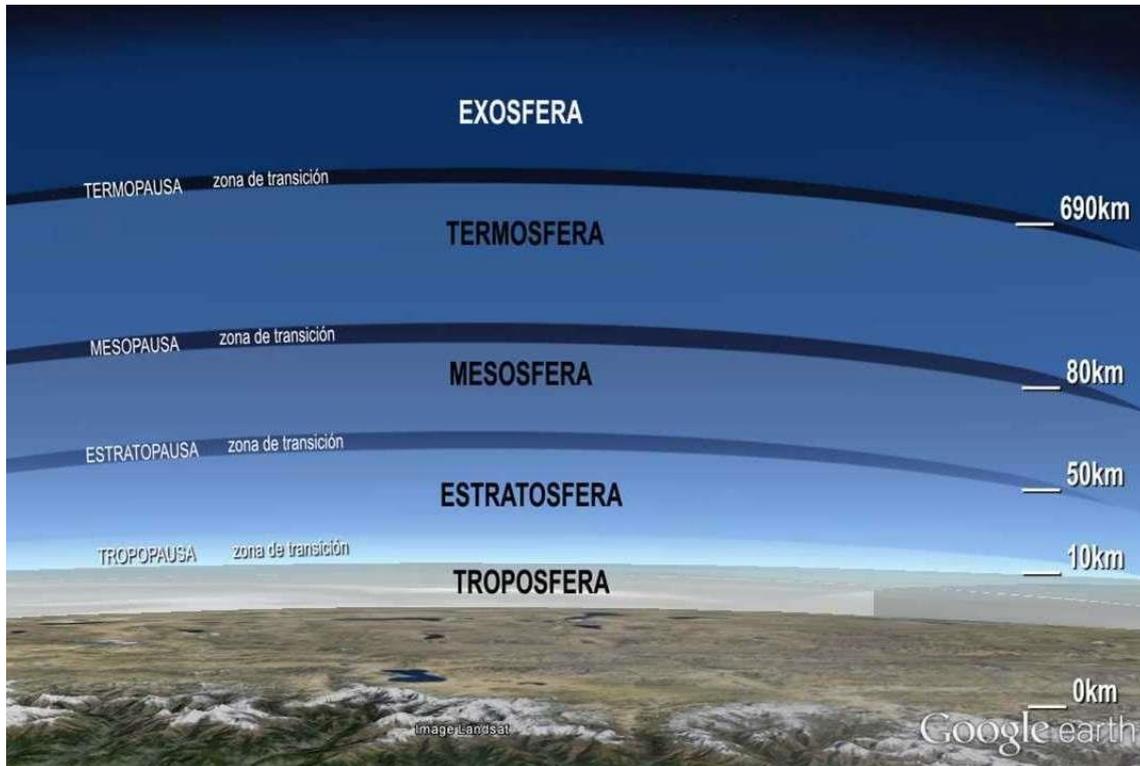
Representación artística del ascensor atmosférico. Diseño gráfico: Ory.

En mi último post de 2018 quiero dar a conocer algunas de las características de la atmósfera terrestre, para lo cual te invito a que me acompañes en un viaje muy especial, que nos permitirá recorrerla de abajo arriba, desplazándonos en un particular ascensor que irá haciendo paradas en diferentes niveles atmosféricos. No pienses, querido lector, que la existencia de un ascensor así es una idea original de quien suscribe estas líneas, aunque sí el uso que vamos a darle, no tanto como medio de transporte, sino como herramienta divulgativa.

La idea de construir un ascensor atmosférico no es nueva; existen varios proyectos para que se pueda llevar a la práctica, tanto con el objetivo de disponer de un privilegiado mirador en la baja estratosfera, situado muy por encima de los que coronan los mayores rascacielos del mundo, como para disponer de sistema alternativo de lanzadera de vuelos suborbitales y puesta en órbita de satélites. La empresa canadiense Thoth Technology tiene registradas varias patentes, por si en el futuro alguno de estos ascensores atmosféricos y espaciales pudiera llevarse a la práctica.

Nuestro viaje por la atmósfera comienza subiéndonos al ascensor en la planta baja, situada en la superficie terrestre. En su interior, no tendremos una sensación

claustrofóbica, ya que un gran ventanal domina la pared del fondo, desde donde iremos disfrutando de las vistas panorámicas. Si acaso, has de abstenerte de subir si padeces vértigo, ya que la última planta está situada a algo más de 600 km por encima de nuestras cabezas (la distancia Madrid-Barcelona, pero en la vertical). El ascensor subirá bastante rápido, a una velocidad constante de 1 km/min ¡Rápido! ¡Sube al ascensor! La ascensión está a punto de comenzar. Se cierran las puertas. Damos al primer botón de los cuatro que aparecen en el cuadro de mandos ¡Nos vamos a la tropopausa!



Las cinco capas de la atmósfera y las zonas que marcan la separación entre ellas, atendiendo al comportamiento térmico que tiene lugar a lo largo de ella. Infografía hecha sobre cartografía de Google Earth.

Empleamos algo más de 10 minutos en recorrer de abajo arriba la troposfera. El azul del cielo se va volviendo cada vez más oscuro a medida que ascendemos. Fuera del ascensor, la temperatura no para de descender. Los 15 °C que había cuando iniciamos el ascenso, se han convertido en -60 °C en el momento de detenerse. Afortunadamente, el interior del habitáculo está calefactado y también presurizado, bien aislado del exterior, como la cabina de un avión, ya que afuera la presión atmosférica se ha hecho muy pequeña, al reducirse muchísimo la densidad del aire. Hay demasiado poco oxígeno para poder salir y respirar con normalidad; estamos a una cota que supera en 2 kilómetros la del Everest. La curvatura de la Tierra desde ahí arriba es ya evidente, el cielo situado por encima es negro como la noche. Tras nuestra primera parada, damos al segundo botón ¡Seguimos para arriba!

El ascensor inicia una ascensión de 40 minutos, que va provocando en nosotros la sensación creciente de ser astronauta. Estamos viajando por la estratosfera. A través del ventanal es cada vez más evidente que nos alejamos de la superficie terrestre y que el planeta tiene forma esférica. Brilla con luz propia y su belleza es difícil de describir; capaz de dejar sin palabras a los astronautas de verdad. La temperatura ahí afuera se ha

mantenido prácticamente constante durante los primeros minutos del nuevo ascenso, pero después ha comenzado a subir, lo que delata la abundancia de moléculas de ozono, ya que este gas absorbe muy eficazmente una gran parte de la radiación ultravioleta que nos manda el sol, lo que provoca ese calentamiento. La escasez de ozono estratosférico sobre la Antártida es lo que se bautizó como “el agujero de ozono”.



Una imagen para la historia. Momento previo al salto al vacío desde 39 km de altitud a cargo del austriaco Félix Baumgartner, el 14 de octubre de 2012. Crédito: Red Bull.

Cuando el ascensor alcanza los 40 kilómetros de altitud una grabación nos recuerda que desde allí arriba se arrojó al vacío el austriaco Félix Baumgartner el 14 de octubre de 2012, batiendo varios récords mundiales aeronáuticos y protagonizando una proeza que fue vista en tiempo real por millones de personas en todo el mundo, gracias a la transmisión a través de Internet (<https://naukas.com/2012/10/15/un-gran-salto-para-un-hombre-pero-pequeno-para-la-ciencia/>). En ese nivel atmosférico, la temperatura ronda los 0 °C y en los siguientes kilómetros de ascenso toma valores positivos, que no difieren mucho de los que había al iniciar nuestro viaje, a ras de suelo. El ascensor atmosférico se detiene a 50 kilómetros de altitud. La visión de la Tierra bajo nuestros pies es cautivadora.

Llevamos una hora de viaje, todo él lleno de emociones indescriptibles. Bajo nosotros quedan las dos primeras capas de atmósfera (troposfera y estratosfera), pero por encima hay todavía tres (mesosfera, termosfera y exosfera), de considerable espesor, lo que requerirá un recorrido bastante más largo que el hecho hasta ahora. Desde la posición que ocupamos en este momento, da la sensación de que toda la atmósfera queda ya por debajo de nosotros y que de ahí para arriba solo hay vacío. El aire está sumamente enrarecido, siendo un lugar incompatible con la vida; pues además estamos rodeados de radiaciones extraterrestres (muy energéticas) que penetran hasta ese nivel atmosférico sin apenas atenuación. Si no contáramos con la protección del ascensor, no podríamos estar allí.

Pulsamos el tercer botón y reiniciamos la marcha. Por delante, 30 minutos de ascenso. Empezamos a atravesar la mesosfera, una capa atmosférica donde la temperatura inicia un vertiginoso descenso. El cielo está muy oscuro a nuestro alrededor y de no tener al brillante globo terráqueo por debajo, no veríamos nada afuera. Allí no hay nubes, aunque en las regiones polares se forman a veces algunas (las llamadas nubes mesosféricas polares). La mezcla gaseosa que forma el aire comienza a desdibujarse. Entramos en los dominios de la ionosfera, de manera que a nuestro alrededor comienza a configurarse una especie de sopa electrónica, formada por iones y cargas eléctricas libres, siendo muy alta la ionización del medio atmosférico. A nivel subatómico, atómico y molecular es un lugar fascinante, pero ese universo microscópico escapa a nuestra percepción, salvo por la aparición de algunas chispitas que llegamos a detectar al llegar al detenerse de nuevo el ascensor. Hemos alcanzado los 80 kilómetros de altitud.



Aurora polar fotografiada desde la Estación Espacial Internacional, a unos 400 km de altitud. Crédito: NASA.

El mayor aliciente en nuestra última parte del viaje es la visión de la Tierra y, si tenemos suerte, la de alguna aurora polar a lo lejos. Tenemos por delante la última parte de la ascensión, que es, con diferencia, la más larga. Toca atravesar la cuarta capa atmosférica (la termosfera), que desde los 80 km de altitud se extiende hacia arriba hasta unos 600 km, donde da inicio la exosfera o parte más exterior de la atmósfera, cuyo límite superior no está perfectamente definido por la propia naturaleza que tiene esa remota región planetaria.

Al pulsar el cuarto botón del ascensor, éste comienza a ascender por la termosfera. Quedan por delante cerca de 10 horas de ascensión. A los 20 minutos de iniciar esta

última parte del viaje, atravesamos la llamada “línea de Kármán”, que a efectos aeronáuticos marca el límite entre la atmósfera y el espacio. Nos adentramos en la región atmosférica donde se forman las bellas auroras polares. No nos van a envolver con sus sinuosas formas, ya que estamos ascendiendo en latitudes medias, lejos de los casquetes polares, pero cuando ganemos algo más de altura puede que veamos alguna por encima del polo. De momento, lo que sí que estamos viendo son estrellas fugaces, dejando sus trazas luminosas cerca de nosotros. Estos pequeños meteoroides son pequeñas partículas sólidas (restos cometarios o polvo interestelar) que, según penetran en la atmósfera, debido a la fricción, se vuelven incandescentes y terminan volatizándose en la mayoría de los casos, formando esa traza de luz, que es lo que constituye el meteoro en sí.

Pasan las horas y seguimos alejándonos de la superficie terrestre: 100, 200, 300 km... La termosfera se llama así porque en esta capa la temperatura no para de subir al ascender. Cuando llegemos a nuestro destino, la temperatura exterior rondará los 1.000 °C. Del congelador mesosférico habremos pasado al horno termosférico. A 300 km de altitud los manuales de Meteorología fijan el tope de la atmósfera. Lo es a efectos prácticos. Un poquito más arriba está orbitando la Estación Espacial Internacional. No llegamos a verla, pero sí que emerge sobre el borde del planeta una aurora polar de color azulado ¡Otro gran recuerdo de nuestro inolvidable viaje!

Un par de horas más tarde, el ascensor se detiene. Estamos a algo más de 600 km de altitud, rozando el borde exterior de la atmósfera terrestre. Nuestro viaje ha llegado a su fin. Nos hemos convertido en astronautas por derecho propio. Salvo aquel puñado de hombres que a finales de la década de 1960 y principios de la de 1970 alcanzaron la luna, ningún otro ser humano se ha alejado tanto de la Madre Tierra. Desde esa privilegiada atalaya reflexionamos sobre la fragilidad del mundo que tenemos bajo nuestros pies y confiamos en que 2019 sea el año en que los seres humanos tomemos verdadera conciencia medioambiental y actuemos globalmente de forma decidida para contrarrestar los impactos crecientes del cambio climático ¡Feliz Año Nuevo, querido lector!