
LA ATMÓSFERA.

SEÑORITA DIRECTORA:

SEÑORES:

SERIAN las dos. La luna se levantaba detrás de la nevada cima del Popocatepetl, en medio de una atmósfera limpia y tranquila subía del horizonte como un globo transparente: su pálida luz cayendo cual un rocío de plata sobre nuestra ciudad querida transformaba el valle en un panorama delicioso, en el que aparecían volcanes, bosques y lagos con la encantadora vaguedad de un sueño, destacando su masa sobre un cielo limpio y sus cortornos indecisos perdiéndose gradualmente en la obscuridad.

La gran ciudad dormía; el sordo rumor que se eleva de ella como un canto eterno, la fatigosa respiración de sus locomoras, el dulce y arrullador zumbido de sus insectos, todo había cesado y sólo la naturaleza recobrando sus dominios levantaba su voz en tiernas y cadenciosas notas; los suspiros del viento y el murmurio de las aguas formaban un concierto celestial.

Era aquel un espectáculo que debía ser admirado por millares de seres y sin embargo nadie gozaba de él; busqué con la imaginación al campesino, quizá él preguntaba á las estrellas las horas de la noche: pero no fué así; en la cabaña se había

extinguido el fuego; recorrí entonces la ciudad, sus calles estaban desiertas, sus palacios enmudecidos.

Sólo dos hombres velaban: uno pensativo á la orilla de un transparente lago; otro en lo alto de un Observatorio: el primero es un poeta, el segundo un astrónomo; me lo dicen sus actitudes: el poeta con la frente inclinada y sus largos y rizados cabellos que le caen en desorden, está adormecido, y sólo de vez en cuando pasea una mirada melancólica por el horizonte; el astrónomo al contrario, parece un hombre excitado, su cabeza está erguida, sus ojos resplandecientes, su mirada fija. El primero ve en las estrellas flores de luz cuya delicada auréola se entreabre al primer beso de la noche y cuyos estambres de oro tiemblan suavemente al unir la tierra al firmamento; mientras el observador de los cielos contempla con deleite los plateados destellos de Venus, el brillo opaco y blanquecino de las nebulosas y todas las bellezas que inundan el espacio, pero que huyendo de las miradas lucen sus encantos durante las altas horas del sueño.

Si el pensador crea mundos fantásticos que existen y tienen vida en su mente, el astrónomo en su mansión aérea siente la satisfacción del piloto que ve desde la punta de su mástil el brillante surco que deja su barquilla; pero más feliz, vagando en un mar sin escollos, deja que su nave se deslice con la gracia y majestad del cisne; se olvida de ella para fijar sus penetrantes miradas en los mundos lejanos, que cual graciosos bajeles cruzan tranquilamente la inmensidad.....

Frases sublimes é inspiradas brotan de los labios del poeta; describía un cielo transparente y azulado, una bóveda de zafiro, quizá una mansión de genios; mientras el sacerdote de la naturaleza con reposada voz pronunciaba estas sencillas palabras: "Ese techo azul que rodea la tierra es la atmósfera; más allá de la atmósfera está el infinito."

Oyendo estas palabras comprendí por qué el gran matemático Euler dijo que la naturaleza, tal como es, excede en mucho á las creaciones más atrevidas de la fantasía; conocí que

esa bóveda azul que limita nuestra vista no es más que una apariencia, pero tan real, que todos los pueblos antiguos creyeron en ella, desde los primitivos caldeos cuyo Observatorio era la cima de la montaña, hasta los pueblos de la Edad Media, todos supusieron una cúpula sólida que sostenía los astros y descansaba sobre la tierra.

Y sin embargo, esa bóveda azul que se refleja en los lagos con tal pureza que pudiéramos creer que estamos suspendidos entre dos abismos, ni es cielo ni es azul, es la atmósfera. Océano aéreo que rodea nuestro globo y lo acompaña en el espacio; sus olas suspiran entre los bosques, mecen suavemente las doradas espigas y acarician los pétalos del lirio; ellas también despertándose enfurecidas rugen, echan á pique las naves y levantan en el interior de los desiertos nubes de arena que al caer sepultan las caravanas.

Aquí en el fondo de este océano, retenidos por la invisible cadena de la gravedad, nos movemos pesadamente como el zoófito ó el crustáceo en el fondo del Pacífico; vemos que en este mar que gravita sobre nuestras cabezas se inflama el rayo y se produce la tempestad; pero desconocemos una multitud de fenómenos producidos en las altas regiones y jamás podremos ver la superficie.

¿A qué altura se extiende esa capa de aire? Desde luego si la atmósfera fuera ilimitada, el período llamado noche nos sería desconocido; los rayos del sol aunque estuviese oculto alcanzando siempre capas atmosféricas que los reflejaran hacia la tierra, derramarían en ella bastante claridad; si por el contrario faltara la atmósfera, la transición del día á la noche y vice-versa, sería brusca, pasaríamos repentinamente de las tinieblas á la luz.

Ninguno de estos dos extremos se realiza: al amanecer las tintas sonrosadas de la aurora, nos anuncian la llegada del Sol, mientras que por la tarde, algún tiempo después de la ocultación del astro, vemos todavía sus flechas de oro flotando en el

horizonte, lo cual nos indica que tenemos una atmósfera, pero limitada.

Veamos cuales son las observaciones que se han hecho para determinar su altura. El peso de las capas de aire decrece con la altitud: este dato que permite medir con bastante precisión la diferencia de nivel de dos lugares, no es suficiente para determinar el límite de la atmósfera, porque ese decrecimiento no es uniforme sino que varía según las regiones y según la temperatura.

No obstante, teniendo en cuenta este hecho y las observaciones termométricas é higrométricas verificadas á diferentes alturas, se ha calculado que la cubierta gaseosa que rodea la tierra no tiene menos de 48 kilómetros de espesor. La duración de los crepúsculos y altura á que aparecen las estrellas errantes y los bólidos, han servido también para sacar nuevas deducciones, si bien los resultados obtenidos no están de acuerdo, pues de esta manera se encuentra que las capas aéreas se extienden más allá de 400 kilómetros aun cuando su enrarecimiento haga sospechar que su composición difiere notablemente de las que conocemos. La misma incertidumbre se encuentra en el límite inferior. Es muy natural que el aire en virtud de su propio peso se ha infiltrado á través de los terrenos porosos, y abriéndose paso entre las grietas de las rocas, penetre en el interior de la tierra á una gran profundidad, y otra parte muy considerable se haya disuelto en las aguas del Océano; en consecuencia la porción que conocemos no es sino una parte quizá muy limitada de la masa total.

La transparencia, fluidez y ligereza del aire, hicieron creer á los antiguos que carecía de peso. Se refiere que habían sospechado que el aire pesaba, y para convencerse, pesaron una bolsa primero vacía y después llena de aire, porque decían que si el aire era pesado, en el segundo caso el resultado obtenido debía ser mayor. La experiencia no estuvo de acuerdo con sus previsiones, de lo cual dedujeron que el aire no tenía peso.

Los físicos del siglo XVII demostraron lo contrario. El gran

duque de Toscana quiso poner algunos surtidores en el jardín de su palacio, para lo cual mandó que se elevase el agua de un estanque próximo, con una bomba aspirante; los fontaneros encargados de este trabajo, vieron que el agua subía fácilmente hasta los 32 pies; pero llegada á esa altura era imposible elevarla más. El fenómeno se explicó diciendo que el agua subía en el cuerpo de la bomba porque tenía horror al vacío; sólo el ilustre Galileo, prescindiendo de toda causa misteriosa, pensó que la presión atmosférica debía intervenir en el fenómeno.

Torricelli, su discípulo, lo explicó satisfactoriamente, demostrando que era la presión atmosférica la que sostenía el agua dentro del tubo de aspiración, y que cuando el líquido fuera más denso la columna alcanzada sería menor.

Cuatro años más tarde el físico francés Pascal repitió los experimentos de Torricelli é hizo que un pariente suyo los repitiera en la cima del Pûy de Dome; si la presión atmosférica sostenía las columnas líquidas en el interior de los tubos, en un lugar elevado la longitud de dicha columna debía ser menor: los resultados fueron exactos, pues mientras la columna de mercurio indicó 26 pulgadas 3 líneas al pie de la montaña, en la cima se detuvo á 23 pulgadas 2 líneas. En consecuencia la presión ejercida sobre una superficie de 1 centímetro cuadrado al nivel del mar, equivale al peso de una columna de mercurio que tuviera por base la superficie que se considera y 76 centímetros de altura ó sea 1 kg. 033; la presión correspondiente á un metro cuadrado, es 10,330 kg. y toda la superficie de la tierra soporta el mismo peso que si estuviese cubierta por una capa de mercurio de 76 c. de espesor ó por una de agua de 10 m. de altura. Pascal sacó que el peso de toda la masa de aire que rodea la tierra equivale á 8^{283,889.244,000.000,000} de libras; los cálculos modernos marcan 5 quintillones 268 cuatrillones de kg.

Cada uno de nosotros lleva sobre su cuerpo 155,000 kg. próximamente, y este enorme peso lejos de agovernos nos

sostiene hasta tal grado, que cuando logramos disminuir nuestra carga subiéndonos á una montaña ó elevándonos en un globo, sentimos vértigos, palpitaciones y un malestar general. La colosal presión que soporta la tierra, parece pequeña comparada con la que sufre el fondo del Océano. Tomando como profundidad media 4 km., la presión sería de 4.132,000 kg. por centímetro cuadrado, y en esos abismos cuya profundidad llega á 10 km. no baja de 10.300,000 kg. Consideraciones tan serias como estas hicieron creer á los naturalistas que debía existir en el seno de los mares un límite más allá del cual sería imposible el desarrollo de la vida; en consecuencia esos antros donde reina una noche eterna debían estar deshabitados.

¿Qué organismo podría resistir una presión de millares de kgs. cuyo empuje aplastaría las columnas de hierro? ¿Quién podría soportarla?..... La sonda nos lo dice: unos animalitos pequeños, diáfanos y graciosos, tan delicados que la presión de nuestros dedos los destrozaría, cada uno de ellos lleva consigo un foco luminoso para guiarse en el fondo de aquellos antros eternamente oscuros y se mueven allí con la misma gracia y ligereza que esas chispas de diamante llamadas luciérnagas que revolotean por la noche en nuestros jardines.

En 1775 el químico francés Lavoisier, hizo el análisis del aire y demostró que no es un cuerpo simple como pensaban los antiguos, sino una mezcla de dos gases, uno capaz de mantener la vida de los animales en el cual arden las sustancias combustibles y se calcinan los metales, y otro de propiedades enteramente opuestas; al primero se le llamó *oxígeno* que quiere decir engendra ácidos, y al segundo se le dió el nombre de *ázo* por ser un gas impropio para la conservación de la vida.

Los métodos actuales determinan con exactitud los volúmenes y los pesos de esos gases. Están mezclados en la proporción de 79 volúmenes y 1 décimo de *ázo* para 28.8 décimos de oxígeno, ó bien en peso 23 de oxígeno y 77 de *ázo*; tiene además una pequeña cantidad de ácido carbónico, de 3 á 6 diezmilésimos, y vapor de agua en proporciones muy variables. Du-

mas y Boussingault han comprobado que la composición del aire es igual en todos los puntos del globo y aun muy lejos de él, puesto que el aire traído por Gay Lussac de 7,000 metros de altura, tenía la misma composición que el que ha estado en contacto con la tierra. No obstante el consumo permanente de oxígeno y la gran producción de ácido carbónico que se verifica sin cesar en la superficie terrestre, la composición química del aire no se altera, lo cual proviene de que las plantas bajo la influencia de la luz solar descomponen el ácido carbónico, fijan el carbono indispensable para su nutrición y dejan libre el oxígeno; pero aun suponiendo que esta función encargada de conservar la estabilidad de la atmósfera no existiera, se necesitarían miles de años para que la cubierta gaseosa se alterara sensiblemente, transcurrirían 8,000 siglos antes que el oxígeno del aire quedara agotado.

1,381.000,000 de seres racionales que habitan en el globo y todos los seres irracionales que pueblan la tierra, el agua y el aire ensanchan constantemente su cavidad respiratoria para introducir en su organismo el elemento de vida, cada uno fija la cantidad de oxígeno que necesita y devuelve ácido carbónico; esa bocanada de aire viciada por el animal y que si se acumulara en su derredor podría matarle, es recibida con avidez por la planta.

La respiración es un cambio recíproco mediante el cual la planta nutre al animal y el animal da vida á la planta; si tal compensación no existiera, con la modificación del aire vendría la muerte universal.

Para sostener simultáneamente la vida de todos los seres que pueblan la tierra, necesita renovar sus capas, circular alrededor del globo distribuyendo por todas partes el calor, la fecundidad y la vida. Al moverse forma corrientes verticales y horizontales que ponen en comunicación los puntos más lejanos de la tierra. Las que parten de los polos vienen á templar el ardoroso clima de la zona tórrida, mientras que las nacidas en esta zona llevan á las regiones polares el aire tibio y vivifi-