

ESTRELLAS Y ATOMOS

Anoche en medio del tranquilo silencio de media noche, durante el sueño de la naturaleza entera, miraba con el telescopio una estrella fija, perdida en la multitud de las celestes claridades, pálida estrella de séptima magnitud, alejada de nosotros á una distancia casi inconmensurable.

Mi pensamiento se transportó hasta ella. Pensé en que esta estrella no es visible á la simple vista; en que se cuentan diez y nueve estrellas de primera magnitud, sesenta de segunda, ciento ochenta y dos de tercera, quinientas treinta de cuarta, mil seiscientos de quinta, y cuatro mil ochocientas de sexta—que da un primer total de unos siete mil estrellas visibles á la simple vista.—en que las

estrellas de séptima magnitud, á las cuales pertenece la que observaba, alcanzan la cifra de trece mil y las de la octava^a la de cuarenta mil; en que el número aumenta progresivamente á medida que penetramos más allá de la visión natural; en que la adición de las diez estrellas de primera magnitud conduce á la cifra de quinientos sesenta mil, la de doce primeras magnitudes á más de cuatro millones, y en que obtenemos más cuarenta millones cuando llegamos á la décima quinta magnitud.

Si en perderme en la profundidad de perspectivas infinitas, me fijé con el pensamiento, como antes me fijara con la mirada, en esa estrellita de séptima magnitud de la constelación de la Osa mayor, que casi nunca descendiendo abajo del horizonte de París, que podemos observar en todas las noches del año y recordé que brilla á ochenta y cinco *trillones* de leguas de aquí, distancia que un tren-relámpago arrebatado por una velocidad constante de ciento veinte kilómetros por hora, necesitaría trescientos veinte y cinco millones de años para franquear.



Trasladado á esa distancia, el desvanecedor sol que nos alumbra pierde su esplendor y su gloria. No sólo no sería visible á la simple vista y estaría ausente de las claridades de la noche constelada, sino que sería muy inferior en brillo á la séptima estrella de que acabo de hablar y no sería accesible sino á las más minuciosas investigaciones telescópicas. Esta estrellita que es sólo un punto brillante en el negro cielo de media noche, es en realidad un sol inmenso, colosal, más considerable que aquel de cuyos rayos cuelga la vida de nuestra planeta. Este es ya trescientas veinte y cuatro mil veces más pesado que la tierra y un millón doscientas ochenta mil veces más voluminoso: admitiendo para la estrellita un peso superior en un millón de veces al de nuestro globo y un volumen igual á^o de varios millones de Tierras reunidas, todavía estaríamos muy abajo de la verdad.



Estas ideas que, á propósito de una estrella olvidada en medio de la multitud de sus hermanas, nos transportan á las realidades más formidables de la constitución del universo, todavía no representan, sin embargo, el aspecto más interesante de nuestra contemplación.

Hay un hecho singular, inesperado, para todos los filósofos antiguos: fantástico y apenas concebible para quienes, cuidadosos, buscan la verdad, y tratan de comprenderla en su valor real, a saber: esos soles del infinito que permanecen fijos como lo parecen á causa de la inmensa lejanía, van lanzados en el espacio con inimaginables velocidades: la estrella de que se trata(*) corre, vuela, se precipita á través de la inmensidad con una rapidez de treinta millones de kilómetros por día.

¡Si, más de siete millones de leguas al día! Dos mil millones quinientos noventa mi-

(*)Esta estrella no tiene nombre. Está inscrita en los catálogos celestes bajo el número 1830 Groombridge.

llones de leguas al año! Y sin embargo, diez años, en cincuenta, en cien, apenas esa estrella parece desalojarse en el cielo! La velocidad de la bala lanzada por alguno de nuestros más poderosos cañones no pasa de setecientos metros por segundo y elevando la de esa estrella á trescientos veinte mil, ve que la velocidad de la estrella supera á la bala en la proporción cuatrocientos cincuenta y siete á uno! ¿Puede concebir tal vuelo la imaginación más audaz? ...

La estrella franquearía en cinco días unas heras los treinta y siete millones de leguas que nos separan del Sol, distancia que una bala de cañón recorrería en siete años. Como se ve tal velocidad tiene mucho de prodigiosa y sin embargo, existe y ha sido medida por medio de operaciones delicadas y precisas. No puede ser inferior á la cifra que acabo de apuntar.



Esta velocidad es un símbolo y bajo este concepto quería presentarla. Todas las estrellas están animadas de movimientos análogos

más ó menos rápidos, y no solamente todas las estrellas sino que también —de las cuales cada es un sol y la mayor parte deben ser centros de sistemas planetarios, focos de luz, de calor y de armonía en cuyo torno gravitan tierras habitadas, mansiones de ahora, pasados ó futuros de existencias diferentes de seres y de cosas terrestres—no solamente digo, todas las estrellas van lanzadas así en la inmensidad, sino que también todos los planetas, todos los satélites, todos los mundos cuanto existe en la creación.

La Tierra corre al derredor del Sol, arrebatada por una velocidad de seiscientas cuarenta y tres mil leguas diarias, girando á la vez sobre sí misma alrededor de su eje de rotación, animada de once géneros distintos de movimientos, más ligera y movediza que un globillo que flotara en el aire, y solicitada por las atracciones variadas de los astros más cercanos, verdadero juguete de las fuerzas cósmicas que á todos nos llevan en el inmenso torbellino. Gira la Luna al rededor de la Tierra perturbándonos constantemente en nuestra marcha, haciéndonos sufrir ondulaciones perpetuas. El Sol nos arrastra con todo su empuje hacia la constelación de Hércules,

suerte que desde que existe, nuestro mundo jamás pasó dos veces por el mismo lugar, sino que va describiendo en el espacio, no elipses cerradas, hélices que se desarrollan sino concluir nunca. Los soles próximos al nuestro se lanzan con sus sistemas en direcciones variadas. Las constelaciones se dislocan de siglo en siglo, porque cada estrella tiene un movimiento que le es propio en virtud del cual se modifica sin cesar la cambiante figura del Cielo: así, todo se desaloja, todo corre, todo circula, todo se precipita con vertiginosas velocidades hacia un fin ignorado y al que nunca se llega.

No es esto una novela, ni un ensueño de la contemplación pura, ni una vista fuera de nosotros: es nuestra propia historia, fatal e ineludible. Hace una hora que cada uno de nosotros, escritor ó lector, rico ó pobre, sabio ó ignorante, niño ó viejo, dormía ó procedía á hacer una hora cada uno de nosotros seguía en los caminos del cielo, una invisible ruta más de cien mil kilómetros, porque nuestro planeta no describe menos de doscientos treinta y dos millones de leguas al año en su revolución alrededor del Sol, y un centenar trazó en el espacio un surco de más de ve-

te y tres mil millones de leguas. Ahora, bien sucede que estas velocidades son la *condición* de la estabilidad del universo: astros, Tierra, planetas, mundos, soles, sistemas estelares, masas de estrellas, vías lácteas, universos y otros, todos se sostienen mutuamente por el equilibrio de sus atracciones reciprocas; todos están *puestos en el vacío* y se mantienen en sus órbitas ideales porque giran bastante pronto y crean una fuerza centrífuga igual y contraria á la atracción que les llama, de suerte que permanecen en equilibrio inestable perpetuo.

En otro tiempo reinaba gran inquietud y no sin razón, en punto á la solidez del asiento del mundo porque antes de que hubieran sido demostrados el aislamiento de nuestro planeta en el espacio y su giro alrededor del Sol, parecía indispensable conceder á la Tierra una base inquebrantable y colocarla sobre raíces infinitas; pero como los ástros se levantan y se ponen y pasan bajo nuestros pies, fué preciso renunciar á esas bases que, por otra parte, no satisfacían á los espíritus que cuidan de ir al fondo de las cosas. Nos es absolutamente imposible concebir un pilar material tan ancho y tan grueso como se quiera, a

cuando sea del diámetro de la Tierra que entrara hasta el infinito, como no se puede admitir la existencia real de un bastón que no tuviera más que una extremidad. Tan lejos como nuestro espíritu vaya hacia la base de ese pilar material, llega un punto en donde se adivina el término —sólo el vacío puede carecer de fin— y desde ese momento el susodicho pilar terrestre de nada sirve, puesto que á su vez queda sin apoyo. La concepción moderna del dinamismo o puesta á la antigua y vulgar idea de la materia, tiene ahora un alcance filosófico sin precedente en toda la historia de las ciencias. Nos enseña y nos prueba, que el Universo material, visible, palpable, reposa sobre lo invisible, sobre lo inmaterial, sobre la fuerza imponderable. Es más, nos convence de ello.

Es este un hecho contra el cual no puede prevalecer el testimonio aparente y engañoso de los sentidos. La Tierra que se creía estable en la base de la creación, no está ya sostenida por algo material sino por la fuerza invisible. El vacío se estiende arriba y abájo de ella, á la derecha, á la izquierda, y hasta el infinito en todas direcciones. La atracción solar es la que la sostiene, la atracción y el

movimiento. Sucede lo mismo con todos los mundos, con todos los astros, con cuanto compone el Infinito, así en la constitución íntima de los cuerpos como en el conjunto sideral.

De lo infinitamente grande descendamos á lo infinitamente pequeño.



Las substancias que nos parecen mas sólidas y más duras están compuestas de "moléculas" que no se tocan; cada una de estas moléculas es invisible á la simple vista y está formada por "átomos," más minúsculos todavía, que tampoco se tocan.

Una barra de hierro por ejemplo, está compuesta de moléculas que no se tocan, que están en vibración perpetua, que se apartan unas de otras bajo la influencia del calor, que se aprietan bajo la influencia del frío. Expuesta al Sol, la temperatura de la barra llega á sesenta grados; enfriada en el invierno descienda á varios grados abajo de cero. Ahora bien, la longitud de esta barra varía de siete á ocho milímetros entre la primera con-

dición y la segunda y se podría apartar más á sus moléculas si se las calentara más. Se las puede alejar de tal manera que no ejerzan ya acción una sobre otra, que se separen, hasta formar un líquido, un gas.

La pequeñez de las moléculas sobrepuja á cuanto se puede imaginar. En la industria se han logrado fabricar láminas de oro de tal manera delgadas que diez mil tienen el espesor de un milímetro. El grueso de cada una de ellas es, pues, de un milésimo de milímetro. Ahora bien, cada hoja está formada de moléculas cuyo número es considerable para ese solo espesor. Aun cuando no hubiera más que diez, separadas solamente por intervalos iguales á su diámetro no medirían sino un doscientos milésimo de milímetro.

Por medios mecánicos se ha logrado dividir un milímetro, en una lámina de vidrio, en mil partes iguales. Hay infusorios tan pequeños que sus cuerpos enteros colocados entre dos de estas divisiones, no las tocan. Estos seres vivos miden, como maximun, un milésimo de milímetro; tienen miembros, órganos, músculos, nervios, etc. Estos órganos están compuestos de celdillas y éstas de moléculas. Aun cuando no tuviesen más que la

centésima parte de la dimensión del cuerpo — y probablemente son mucho más pequeñas — suponiéndolas separadas por intervalos iguales á sí mismos, estas moléculas no medirían sino un doscientos milésimo de milímetro igualmente.

Los átomos son mucho más pequeños aún, y se les debe considerar como infinitamente pequeños.

Así, pues, no hay la menor duda que considerar á este respecto: el universo visible está compuesto de cuerpos invisibles; lo que se ve está hecho de cosas que no se ven.

En el cielo, como cada estrella de la Vía Láctea es inferior á la séptima magnitud es enteramente invisible para nuestros ojos; sin embargo, vemos la Vía Láctea.

En la Tierra vemos y tocamos asambleas de moléculas en las cuales asambleas nuestros ojos no ven cada uno de los elementos que las componen, ni nuestro tacto pueden palparlos.

Los estudios de Física molecular han conducido á admitir que en un centímetro cúbico de aire, las moléculas que le componen no ocupan más que un tercio de un milímetro cúbico.

bico, es decir, la tres milésima parte del aparente volumen total.

Todas estas moléculas, todos estos átomos están en *movimiento* perpetuo, como los mundos en el espacio, y la fuerza invisible organiza la estructura de los cuerpos. En el hidrógeno, á la temperatura y la presión ordinarias, cada molécula está animada de una velocidad de traslación de "dos kilómetros por segundo."

Todo cuerpo, orgánico ó inorgánico, aire, agua, planta animal, hombre, está formado así de "moléculas en movimiento"

El análisis de los cuerpos orgánicos ó inorgánicos, nos pone, pues, en presencia de movimientos de átomos regidos por fuerzas, y lo infinitamente pequeño nos habla el mismo idioma que lo infinitamente grande,



El título de materialista, que todavía se dan muchos hombres, no puede considerarse por el pensador sino como una expresión que nada significa. El universo visible no es na-

da de lo que parece ser á nuestros sentidos, el universo no visible es el que constituye la ciencia y el sostén de la creación. De hecho, "este Universo visible esta compuesto de átomos invisibles" que no se tocan; reposa en el vacío" y las fuerzas que le rigen son en sí mismas inateriales é invisibles. Búsquese la materia, no se la encontrará: es un espejismo que retrocede á medida que se avanza; es un espectro que se desvanece cada vez que se cree tocarle. No sucede lo mismo con la "fuerza," con el elemento dinámico; en último análisis lo que encontramos es la fuerza invisible é imponderable y ella es la que representa la base, el sostén, la esencia del Universo.

Todo se mueve en medio de la noche profunda y silenciosa, arrebatado por un soplo divino. ¿No escuchamos en esas horas de quieto recogimiento las voces de lo infinito? La noche es el estado del espacio inmenso, y no tenemos día durante una media rotación de la Tierra sino porque habitamos en la cercanía inmediata de una estrella. La noche llena todo, pero ésta no es la obscuridad, es la suave luz que emana de millones de estrellas. Ahí podemos percibir mejor cómo todo está

en vibración. Los movimientos de todo átomo, en la Tierra ó en el Cielo son la resultante matemática de todas las modulaciones etéreas que le llegan, con el tiempo, de los abismos del espacio infinito. La Luna atrae á la Tierra, la Tierra atrae á sus hermanos los planetas, éstos la solicitan y la llaman, las estrellas atraen al Sol, y como esos granos de polvo que se ven oscilar y vibrar en un rayo de luz, así también se deslizan, giran, circulan, vuelan, vibran y palpitan todos los mundos y todos los universos, hasta el infinito, en el seno del vacío sin límites y sin profundidad.

Un geómetra osó decir que si tendía la mano perturbaba el curso de la Luna. Era dar una expresión gráfica de la extrema movilidad de las cosas y mostrar que el desalojamiento más débil de un centro de gravedad repercute á lo lejos. Cuando la Luna pasa por sobre nuestras cabezas, alza á la Tierra entera, desplaza las aguas del océano, y cada uno de nosotros pesa un poco menos que cuando está en el horizonte—la diferencia es de diez y ocho miligramos. Cuando Venus pasa á diez millones de leguas de aquí, cuando Júpiter hace otro tanto á cincuenta millones de

leguas, una y otro desalojan de su posición normal á nuestro planeta entero.

¿Se aproxima un fragmento de hierro á una aguja imantada suspendida libremente? ¿Cuán maravilloso espectáculo el de esa movilidad, el de esas palpitaciones, el de esas precipitaciones, el de ese enloquecimiento de la aguja, bajo la influencia de un objeto en apariencia inerte y que reacciona sobre ella á la distancia.

Observemos una brújula en el fondo de un sótano perfectamente cerrado: pasa un regimiento por alguna calle cercana, y la brújula se agita influida á distancia por las bayonetas de acero.

¿Se enciende en Suecia una aurora boreal? La siente en París la brújula.

¿Qué digo? Las fluctuaciones de la aguja imantada están en relación con las manchas y las erupciones solares.

La nueva Física proclama el Universo invisible.



Bajo este aspecto me ha parecido interesante contemplar desde aquí el Universo visible, y convidar á esa contemplación á aque-

llos de mis lectores que gustan de soñar en ocasiones con las verdades profundas.

Estrellas y átomos nos ponen en presencia de una inmensa sinfonía. Los que sólo ven y nada escuchan son sordos.

A través del Universo visible, nuestro espíritu debe sentir la presencia del Universo invisible, sobre el que estamos situados. Todo lo que vemos es apariencia: *lo real es lo invisible*, la fuerza, la energía, que mueve todo y arrebatada todo en lo infinito y en lo eterno.

Y en efecto, sí que estamos en lo infinito y en lo eterno. La estrellita de que habíaba más antes, sol colosal que sobrepasa el volumen de la Tierra en más de un millón de veces, se mece á tal distancia que un tren relámpago no emplearía menos de trescientos veinticinco millones de años para alcanzarlo; y, sin embargo, es una de nuestras estrellas vecinas. Se puede ir más allá de esa cifra, y más allá, y más allá aun, y más allá siempre, y caminar con cualquiera velocidad, en cualquier número de siglos y en cualquier dirección, sin que se llegue nunca á un límite, *sin que jamás se avance un solo paso*, que estando el centro en todas partes y no existiendo la circunferencia, la eternidad misma no puede bastar á vencer el infinito.