

DE KEPLER A NEWTON

Trataremos de sintetizar los conceptos básicos de la mecánica clásica, desde los puntos de vista de sus principales fundadores: Kepler, Galileo, Descartes y Newton.

La historia de las ciencias comienza una nueva etapa para el año 1600, junto con la edad moderna. La iglesia medieval obtuvo su última victoria forzada, consiguiendo treinta y tres años después quebrar las fuerzas del viejo y debilitado Galileo. Y ni siquiera eso; pudo únicamente mortificarlo, sin poder impedirle terminar en su cautiverio, una obra que da comienzo a lo nuevo, después de haber provocado la caída de lo antiguo.

La Edad Moderna se amolda perfectamente a un nuevo método de exposición. La ciencia cambió y sigue cambiando continuamente su faz. Lo que antes había sido privilegio de determinados pueblos, se expande ahora, gracias al intercambio cada vez mayor por todos los países; lo que antes pudo ser cultivado sólo en los limitados círculos monacales, es hoy un Bien de Todos.

Gracias a este desarrollo, la ciencia se libra mucho más de las influencias políticas. No está supeditada completamente a los cambios variables de la Historia Universal, pues en el espacio internacional encuentra siempre un pequeño lugar que le garantiza una suficiente libertad. Pasan así a primera línea nuevas impresiones. Las influencias externas parecen dar paso a la totalidad de las "necesidades interiores" y, en lugar del "medio ambiente" aparece ahora la poderosa actuación del carácter personal..

No debemos olvidar, sin embargo, que con la importancia que ahora al carácter individual, incluimos la totalidad de las influencias políticas, económicas, climatológicas y tradicionales, ya que éstas han de moldear primordialmente las aptitudes hereditarias de las generaciones creadoras.

KEPLER INICIA EL CAMBIO.....

Kepler sigue a Giordano Bruno, y fue el primer gran expositor de las ideas copernicanas, y su primer gran defensor.

Combinando dos grandes tendencias una veta artístico-poética y la otra matemática, llegó a conclusiones nunca antes logradas.

Llegó a ser uno de los más grandes matemáticos de todos los tiempos. Fue posible al poeta y artista crear aún algo en Astrología, hasta que sus propias investigaciones destruyeron esa ilusión.

Como artista, intuitivo, llega a un concepto de "Armonía del Universo" completando esta idea con un refuerzo matemático que sólo él puede lograr en esa época. Está Kepler en el límite de dos épocas, entre Bruno, que queda como un "proyecto" ingenuo, y Galileo, a quien no puede alcanzar en genialidad.

Nace en 1571, educado en el Convento de Weil der Stadt, siendo destinado al estudio teológico. Pero por su destino y su talento, le conceden una cátedra en la escuela de Graz, donde está obligado a enseñar matemática y confeccionar un almanaque con pronósticos astrológicos. Busca en forma mística religiosa, la relación numérica entre las órbitas planetarias, y la encuentra entre la sucesión de los cuerpos simples platónicos.

Pueden subordinarse en las esferas planetarias a los cuerpos simples de Platón, como dodecaedro, tetraedro, cubo, etcétera, en forma tal que, mientras las superficies tocan una esfera, las aristas tocan la subsiguiente.

Semejante mística de números casi pitagórica, parecerá extraña; y sin razón, pero en ella está contenida su gran voluntad de matiz religioso, en persecución del descubrimiento de las regularidades.

Kepler tuvo una vida plagada de sufrimientos personales y familiares, como protestante tuvo que huir de pueblo en pueblo ante la Contrarreforma.

Acusan a su madre de hereje, cuando él escribe el primer relato de ciencia ficción, narrando un viaje hacia el cosmos; pierde su esposa y su hijastra en una epidemia, y a pesar de todos estos sucesos, su espíritu científico fue más fuerte.

Llegó a ser asistente de Tycho de Brahe, observador asiduo y exacto, quien llega a descubrir una relación matemática entre las órbitas de algunos planetas, pero solamente le pasaba la información requerida por Kepler, en sus pocos momentos de sobriedad.

Después que la muerte disuelve esta molesta relación entre Brahe, un gran antagonista de Copérnico, y Kepler, éste puede por fin acceder a toda la información acumulada por Brahe, lo que le permitió analizar matemática y minuciosamente toda las anotaciones dejadas, fruto de años de observación por parte de Tycho de Brahe.

Resultó de gran importancia el hecho de que Tycho se había especializado con mayor esmero en la observación de Marte, ya que la órbita de este planeta se desvía en forma especialmente característica del círculo, facilitando así el descubrimiento de la ley de las elipses. Después de una ímproba labor de muchos años, consigue "vencer al Dios de la Guerra", encontrando la investigación el fundamento de sus simples pero trascendentales leyes.

"Cada planeta describe una elipse, en la cual el Sol ocupa uno de los focos, que es común a todos los planetas"

"El radio vector que une el Sol con los planetas, se desliza sobre áreas iguales e intervalos de tiempo iguales"

"Los cuadrados de los tiempos empleados por los planetas en recorrer sus órbitas, son proporcionales a los cubos de sus distancias medias del Sol"

En realidad, estas leyes no contienen más que la descripción de los hechos observados; pero su importancia reside en la sencillez de la descripción de algo tan difícil de determinar con los métodos y elementos de medición de esa época.

La descripción sencilla de Kepler supera ampliamente lo logrado por Copérnico, quien se había aferrado a los movimientos circulares tradicionales, teniendo que seguir empleando así en su sistema, el intrincado aparato de relojería que representan los epiciclos ptolemaicos. Fue Kepler el primero que abandona este movimiento circular, librando a la Astronomía de esa rémora de los epiciclos.

Le bastaron solamente tres leyes para abarcar el cúmulo de lo conocido entonces de las órbitas planetarias. Kepler mismo dio prueba de su eficacia al calcular las "tablas Planetaria Rudolfinas" dando al astrónomo un excelente instrumento, con el cual lo fue permitido calcular la posición que ocuparán los astros, con una exactitud suficientemente satisfactoria. Y es justamente el "pronóstico" la piedra de toque de cualquier ciencia positiva.

La importancia de las leyes de Kepler es aún mayor. Sin ellas, Newton no hubiera descubierto su ley de gravitación. Y es esta ley el primer destello de luz para la Astronomía.

Radica, pues, nuestra concepción actual del mundo en las minuciosas observaciones de Tycho de Brahe y en los laboriosos cálculos de Kepler. Pero tampoco hubiera podido terminar Newton su obra, si Galileo no hubiera cimentado las bases de la mecánica, a la par de la renovación de la Astronomía.

Al ver cómo se encadena uno al otro, cómo no podemos estudiar un tema sin que al final se nos presente todo un encadenamiento de cuestiones.

A partir de Galileo, comienza una nueva etapa en la física, pudiendo considerarse como el fundador de las Ciencias Modernas.

LA IMPORTANCIA DE GALILEO

Galileo vence la concepción medieval aristotélica del mundo, tanto en lo que se refiere a su contenido, como al método de investigación.

Para lograrlo encontró las fuerzas en sí mismo, en su fuerte personalidad, siempre dispuesta a las discusiones. Pero ese vencimiento de lo antiguo era algo que ya estaba en el espíritu de la época.

Lo que ha de venir, madura primero en un hombre prominente, llega a ser incomprendido por sus contemporáneos, y sin embargo, denota con una seguridad infalible el rumbo que ha de seguir.

En Galileo se presenta la dualidad del genio: por llevar a la maduración ideas desconocidas, venciendo las antiguas, reciben el odio y la enemistad de sus contemporáneos, pero como el genio le abre el camino a las generaciones venideras, éstas lo veneran como a un Dios, pero cuando para el propio genio le es tarde, estos reconocimientos casi siempre son post-mortem y no pueden disfrutar de la gloria propiamente merecida

Al principio, tuvimos, con los antiguos, la física, considerada con Filosofía Natural, llevada a la perfección por Aristóteles. Más tarde, se consideró como Ciencia matemática, encarada por Arquímedes, del Helenismo, al fin, de tanto en tanto, ya sea con Arquímedes, los árabes o con los hombres del renacimiento, aparecen los primeros ensayos experimentales es decir una Física experimental.

Ninguna de las tres cumple con lo que exigimos hoy a la física.

Si bien es cierto que la Física matemática, resuelve cada uno de los problemas en forma tan exacta que no se le puede encontrar errores, aún después de milenios, como en el caso de Arquímedes, le falta amplitud de mira, el concepto total, no podrá formar nunca una concepción del mundo.

El arte experimental nos puede aportar gran cantidad de material, pero no lo podrá elaborar exactamente sin ayuda de las matemáticas, ni podrá formar un concepto total sin recurrir a las fuerzas de la Filosofía natural.

Vemos, entonces, que sólo la unión de los tres métodos, nos puede llevar a una solución satisfactoria.

Allí es donde Galileo muestra su genialidad: Es el primero que las articula.

Veamos cómo lo hace:

Primero opina que únicamente lo que ha sucedido en la Naturaleza, puede ser objeto de investigación física. Lo primero ha de ser, pues, la observación de los sucesos naturales, en ocasiones algún simple experimento.

El ejemplo clásico es el de la caída libre de un cuerpo pesado. La observación más simple nos indica que la velocidad de este cuerpo aumenta continuamente.

Ante un movimiento uniformemente acelerado, Aristóteles, pregunta sobre la causa de la caída, pero Galileo agrega que no se ha determinado la medida de la aceleración.

Cambia el tipo de pregunta, ya no es el ¿Por qué? Sino ¿Cómo lo hacen?, ¿Con qué magnitud es esa aceleración?

El "Filósofo natural" manifiesta sus suposiciones gracias a su "intuición". Para llegar a esas suposiciones sigue las ideas metafísicas. Galileo sostiene que la Naturaleza tiende siempre a lograr un fin en la forma más simple posible. Si el estudio terminara en esta única etapa, la observación, no habría diferencia con el tratamiento de la física del medioevo, quedando esta idea de simplicidad de la naturaleza como una simple idea directriz del fenómeno.

Aplica aquí su segundo peldaño: el método matemático. No se ocupa por de pronto en absoluto de la Naturaleza. Define rigurosamente el movimiento descrito, sin que le importe si semejante movimiento existe o no en la naturaleza.

Y lo define así: "Clasifico como movimiento continuo o uniformemente acelerado, aquel que desde un principio recibe en iguales tiempos, iguales acrecentamientos de velocidad". De esta definición, deduce Galileo, por consideraciones matemáticas, todo lo que es posible deducir de ella.

El resultado, tiene sólo un valor matemático, no existe aún relación alguna con la Naturaleza, tan solo el hecho que dio pie a la investigación.

Una vez que hemos deducido de nuestra definición todas sus consecuencias y las leyes que rigen esas consecuencias, en el caso de haber "adivinado" correctamente nuestra definición básica, cualquier suceso particular semejante debe coincidir con esas leyes.

"..Si se constata, que ... los fenómenos coinciden con el movimiento de los cuerpos que caen en forma uniformemente acelerada, tenemos derecho a suponer que nuestra definición comprende la caída de todos los cuerpos pesados, siendo cierto que la velocidad es proporcional al tiempo, mientras que dura al movimiento"

Vemos que es aquí donde comienza el experimento, es decir, el tercero de los métodos básicos de investigación. Se elegirá de las leyes derivadas que rigen las consecuencias, aquella que sea más fácil de controlar experimentalmente. Eligió, Galileo, en este caso, la ley de la caída sobre un plano inclinado. Es más fácil poder seguir el movimiento de una bola que corre sobre un plano inclinado, que la caída vertical, ya que el suceso se desarrolla más lentamente. Coinciden las observaciones con las leyes deducidas de la definición del movimiento uniforme, lo que hace probable que todo movimiento de caída se efectúa de acuerdo a las leyes de nuestra definición, es decir que el movimiento es uniformemente acelerado.

Con la tricotomía descrita, queda establecido el método físico de investigación que aún empleamos hoy en día en cualquier campo de la Física.

LAS INVESTIGACIONES DE GALILEO

El espíritu de Galileo se formó bajo la égida de la discusión. Durante sus años de estudiante fue fastidiado más de lo suficiente por Aristóteles, y pronto reconoció que éste estaba equivocado en más de un punto. El problema comenzó cuando no pudo callar más y levantó la voz oponiéndose a las teorías Aristotélicas frente a sus profesores.

El caso más relevante fue cuando se opone a la teoría Aristotélica de la caída de los cuerpos, la cual tuvo que demostrar frente a la experimentación el error de dicho concepto. Fue allí donde sus profesores pueden verificar que los cuerpos caen a la misma velocidad independientemente del peso que éstos tengan.

Es fácil comprender que un espíritu como el de Galileo, el cual veía y descubría sin compasión todas las contradicciones de la vieja sabiduría, debía entusiasmarse con la teoría de Copérnico. Este entusiasmo se tornó en firme convencimiento, al descubrir en el año 1610 las lunas de Júpiter, usando un buen telescopio confeccionado por él mismo. Estas lunas de Júpiter, con su astro central, representaban un sistema mundial copernicano, en reducida escala. En el año 1632, escribe un libro "Los dos principales sistemas mundiales, el ptolemaico y el copernicano" .

Sus opiniones astronómicas lo hicieron célebre entre sus contemporáneos, pero le creó un conflicto con la Iglesia. Debió Abjurar en el proceso de la Inquisición (año 1633) del sistema mundial copernicano, con lo que evitó la muerte en la hoguera, pero le fue prohibido seguir estudiando temas astronómicos.

Fallece en 1642, prácticamente ciego, pero nos dejó su luz, la suficiente como para iluminar la humanidad entera.

DESCARTES Y SU DUDA METÓDICA

Comienza a gestarse una nueva forma de análisis: la filosofía-natural, que está ligada al nombre de Descartes (1596-1650). Éste matemático tuvo gran admiración por el nuevo espíritu de la época, sin liberarse completamente del antiguo. Combina así en él la fuerza del pasado con el poder del porvenir y por eso tuvo tanta influencia sobre sus contemporáneos.

Recibió educación en el Colegio de La Fleche. Sin duda conoció aquí la teoría escolástica en forma magistral.

Tiene como eje fundamental la duda, interpretando con ella el desembarazarse de todos los conocimientos adquiridos sin someterlos a un análisis exhaustivo. Logra a partir del descreimiento un nuevo basamento para todo conocimiento.

Su frase ejemplificadora es "pienso, por lo tanto existo", con lo que aclara que de lo único que no duda es de la existencia de un ser pensante, el protagonista de la frase.

Con su base escéptica, se le ocurre al gran incrédulo una solución de estas contradicciones, la cual demuestra que sus "dudas", en realidad, no son más que la expresión de la oposición contra lo antiguo. Analiza su pensamiento y encuentra en él la representación de un ente sumamente perfecto, infinito, eterno, todopoderoso. Es decir, la representación de un Dios.

Pero nunca un efecto puede ser mayor que la causa, de manera que no puede tener la representación de un Dios infinito su origen en un pensamiento finito. El origen de la representación de un ente infinito puede ser originario sólo de Dios mismo, con este reconocimiento, tiene, Descartes, el punto de partida, desde el cual le es fácil explicar toda la Naturaleza. Ante todo, quede incluido en la representación de Dios implícitamente la representación de la veracidad máxima.

Quiere decir, pues, que no podemos equivocarnos, al aceptar como cierto, lo que reconocemos clara y nítidamente, que la veracidad de Dios no toleraría semejante error.

Partiendo Descartes de esta atrevida especulación, está en condiciones de filosofar a su antojo, explicando el mundo basado en sus ideas; pues al encontrar entre ellas alguna que le parezca clara y nítida, ya ha encontrado la verdad.

El primer reconocimiento claro y nítido, le muestra que existen entes exteriores, entes corpóreos. La esencia de los entes corpóreos consiste en su extensión y en su movimiento. Le bastan Descartes la extensión y el movimiento para comprender todo el mundo.

No pudo derivar conceptos mas precisos con estos elementos, cuanto más se complicaban los fenómenos que estudiaba, más complicadas eran las suposiciones que él sentaba. Proveía a sus cuerpos fundamentales de una cantidad de ganchitos y tornillos, de manera que suplan súper humano, terminó en un artificio muy humano.

TRÁNSITO HACIA NEWTON

La filosofía natural de Descartes mantuvo su influencia durante un siglo. Lo realizado por Descartes es, desde su punto de vista, perfecto. Colocó a la vista atónita de sus contemporáneos, una concepción terminada y completa del mundo, en la cual encuadraban aparentemente todos los conocimientos de la época. Pero una máxima perfección trae implícita una máxima unilateralidad, y con ella el germen de su destrucción. La orientación unilateral de una época llega suicidarse, cuando un buen día ya no es capaz de resolver el cúmulo de fenómenos que se le presentan, trocándose entonces en oposición.

La historia de la autodestrucción de la época cartesiana, es característica para la historia de la evolución de toda la ciencia. Para sus contemporáneos, resultaba la filosofía natural de Descartes, tan perfecta, que les parecía inútil preocuparse de forjar cualquier otra concepción del mundo.

Abandonaron las consideraciones generales y se dedicaban a investigaciones experimentales de los casos particulares, estimulados por esa amplia concepción que el filósofo les dio al mundo. Fundaron Sociedades científicas y Academias, para resolver en común aquellos problemas, que resultaban demasiado grandes, costosos y voluminosos para uno solo.

Se acumuló así una enorme cantidad de material de observación, que pronto perdía valor, porque no encuadraba en el mundo cartesiano.

Un ejemplo: Según Descartes, no existía el vacío en todo el universo, pero Guerike, intendente de Magdeburgo, mostraba a todo aquel que quisiera verlo, ese vacío y sus peculiares cualidades, con ayuda de su bomba neumática.

A fines del siglo XVIII, la matemática adquiere un desarrollo, hasta ese momento, no alcanzado, estimulados por el invento de la Geometría Analítica de Descartes. Newton y Leibniz, introducen además el Análisis de lo Infinitesimal, método de cálculo, sin el cual no podemos imaginarnos hoy ni la Física, ni la Astronomía, ni la Técnica.

Muchos científicos que se habían dedicado a experimentos, se ocupaban ahora a esta nueva ciencia, que traía consigo muchas promesas.

Únicamente los mediocres seguían estudiando física.

Newton es quien origina una nueva era de la física: la física matemática, dejando aparte la física meramente experimental.

LOS COMIENZOS DE NEWTON

Se podría decir que Newton llega a la ciencia por una real necesidad interior, ya que por su destino externo, no debería haber abandonado la granja en donde vivía con su abuela.

Sin embargo, accede al conocimiento en forma casual y ni bien se despierta en él la necesidad de saber, pone todo se espíritu en marcha.

Como consecuencia de su crianza a cargo de su abuela, su temperamento se torna independiente de toda conexión con sus pares, caprichoso y consentido, fueron los rasgos que, además de definirlo en el área de la investigación, lo condenan al trabajo solitario y despótico de cualquier otro investigador, en consecuencia debió pagar un alto precio por no tolerar ninguna injerencia ni sugerencia de sus contemporáneos.

Concordante con el espíritu de su época, comenzó también Newton con trabajos experimentales, dedicándose a los de la óptica. Consiguió descomponer la luz blanca por medio de un prisma, lo que constituye el real fundamento de la Óptica física. Al publicar sus ensayos ópticos, Newton, de acuerdo con su carácter, no consideró los ensayos ópticos de otros investigadores, lo que tuvo por consecuencias interminables discusiones de prioridad, las que le provocaron tales disgustos, que estuvo resuelto a abandonar todo trabajo científico.

Habiendo fracasado en conseguir un puesto jurídico, afortunadamente para la ciencia, abandonó su investigación sobre óptica, pero no pudo ser infiel a la ciencia.

En su obra Fundamentos Matemáticos de Filosofía Natural, comienza su gran trabajo de descubrimientos, en este libro describe el fenómeno de la atracción de la gravedad, con las características de un libro de matemática, no relata cómo llega a las distintas hipótesis, solo se limita a escribir definiciones, teoremas y demostraciones, nada nos indica el camino por el cual llegó Newton a esas verdades, no hay indicaciones de su trabajo, su lucha, y no se encuentra ninguna relación con otros espíritus. Esta obra es completamente distinta de su primera publicación óptica, más grande, pero también más hermética, de una fría reserva.

LA MECÁNICA DE NEWTON

La primera ley de la mecánica newtoniana que dice: "Todo cuerpo conserva su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme, mientras no sea provocado un cambio por causas exteriores", hoy nos parece natural pero en esa época no lo era, y que, al exponerla Galileo en otra forma, originó oposición y admiración.

Meditemos bien sobre el contenido de esta ley.

¿Qué significa uniforme y qué rectilíneo?

Podemos apreciar solamente si un cuerpo se mueve uniforme, es decir con la misma velocidad, y rectilíneo, al compararlo con un cuerpo "firme". Pero ¿de dónde sacamos ese cuerpo firme? No existe nada en reposo en los móviles fenómenos.

Parece, pues, que esa ley carece de sentido. Pero Newton encuentra una solución. Cree él en un "espacio completamente en reposo", y, cree además que nosotros poseemos un sentido para comprenderlo.

"El espacio absolutamente en reposo, sin relación a cuerpos exteriores, es siempre igual a sí mismo e inmóvil"

Todo movimiento se refiere pues a ese espacio absoluto, con lo que podemos determinar si un cuerpo se mueve uniformemente y rectilíneo, salvando el sentido de la ley.

Con el espacio absoluto, se mantiene o cae uno de los axiomas fundamentales de la física newtoniana, es decir que con el espacio absoluto se mantiene o cae el Mundo Newtoniano.

Pero ¿De dónde obtiene Newton el derecho a introducir ese espacio "absoluto"? Únicamente puede hacerlo entrar en sus cálculos, cuando dispone de un medio para determinar si un cuerpo realiza o no un movimiento hacia ese espacio, es decir, si un cuerpo se mueve en realidad o sólo relativamente a otro cuerpo.

Los movimientos no uniformes, como también los circulares, que originan fuerzas centrífugas, nos permiten determinar un movimiento en relación al espacio en reposo "absoluto" y nos demuestran, según suposiciones de Newton, su existencia.

LA ASTRONOMÍA DE NEWTON

El segundo gran hecho descubierto por Newton, es la ley de la gravitación, base de la Astronomía.

Entre los cuerpos astrales existen fuerzas de atracción, que son proporcionales a sus masas e inversamente proporcionales al cuadrado de sus distancias. Son las mismas fuerzas que atraen también a una piedra hacia la tierra. Todas las masas se atraen entre sí, de acuerdo a la ley expuesta. Se introduce con esto una gran uniformidad en las consideraciones de la Naturaleza. Entre todas las masas sean pequeñas o grandes piedras o la luna, planetas o soles, obran las mismas fuerzas y determinan sus movimientos

Una simple ley única determina todos los complicados movimientos de los astros.

Si profundizamos y averiguamos cómo se colocaba Newton a sí mismo, en relación con esa ley, que es lo que entiende con "fuerzas de atracción", obtenemos su respuesta: "No invento hipótesis" Esta contestación suena bien en sí y físicamente. Pero si la analizamos bien en detalle, se nos presentará completamente distinta.

De acuerdo al axioma "no invento hipótesis", la expresión "fuerza" es sólo un nombre, para poder expresar el contenido de la ley, en un concepto. Es esto aceptable, pero no concuerda con la esencia íntima de Newton.

Era él un eminente físico, y como tal, discípulo de Galileo. Es pues casi seguro que habrá seguido el camino de investigación galileano. Consiste éste en que un investigador genial, compendie las observaciones particulares a un concepto "general intuitivo", el cual seguramente se debe a alguna hipótesis, y como según Galileo, la naturaleza llega a sus fines en forma más sencilla posible, la sentencia newtoniana de que "no invento hipótesis", debe considerarse si no una mentira, por lo menos un grave autoengaño. Temía Newton los ataques y nuevas discusiones, las cuales creía poder evitar, al afirmar que todo lo que producía tuviera sólo un valor matemático, no teniendo relación alguna con la Naturaleza.

Es importante destacar que en el fondo de la ley, la fuerza actuante estaba vinculada con el Ser Supremo. La magnificencia de la Deidad es para él un profundo acontecimiento, lo que le hace sentir un sacrilegio estudiar sobre asuntos que están más allá de las fuerzas humanas, bajo esta concepción la frase "no invento hipótesis" adquiere otra dimensión.

Al manifestarse tan religioso, los mismos teólogos son los que descubre primero su obra y la popularizan en Inglaterra utilizándolo como "barrera" frente al materialismo francés que estaba "contaminando" la población.

Esta nueva condición, le permitió a Newton disfrutar de una gran divulgación y apoyo popular.

Ya para ese tiempo, Newton se hace célebre, jefe de una importante escuela, cuyos discípulos creen firme e incondicionalmente en él y sin contradicción de parte de Newton, siguen sus pensamientos hasta el fin

La gravitación, la gravedad, son, para ellos cualidades de la materia misma.

Todo aquel que no piensa como Newton es considerado, como un metafísico, un cartesiano, que merece su completo desprecio. La lucha entre teorías y filosofías se transforman en lucha entre naciones. Debe por fin claudicar la orientación unilateral de la filosofía natural francesa, debe Francia , reconocer a Newton

Triunfa así en toda la línea, y es, durante largos decenios, la única autoridad científica de Europa, siendo sus teorías tan infalibles, como lo son las encíclicas del Papa, para un buen católico

Nature and Natures Laws lay hid in night,

God Said "Let Newton be", and all was light.

(La naturaleza y sus leyes estaban ocultas en la noche; entonces dijo Dios "Que sea Newton" y todo se aclaró

BIBLIOGRAFÍA:

Esquema del universo - Viktor Engelhardt

El nacimiento de una nueva física - Bernard Cohen

#La imagen de la naturaleza en la física actual - Werner Heisenberg

Gabriela Fernandez y
Rubén Víctor Innocentini
ruben@rubenprofe.com.ar
rubenprofe@yahoo.com.ar
<http://rubenprofe.com.ar>

Rubén Víctor Innocentini