



MOVIMIENTO

Por: Héctor Luna

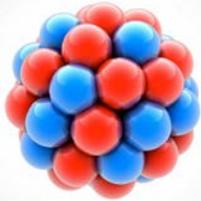
El universo se nos revela en movimientos, por su capacidad asombrosa de cambio, de crecimiento y decadencia. Indudablemente tiene su ritmo propio, ciclos que nos mantienen danzando con cierta tranquilidad. Sabemos que después de esta noche va a amanecer, o que el jurel está por llegar.

Pero también somos testigos y, a veces víctimas, de eventos inesperados de gran violencia y magnitud como los terremotos, los huracanes, las supernovas y los choques con meteoritos, causando extinciones masivas en nuestro planeta.



¿Qué mantiene este incansable y universal dinamismo?

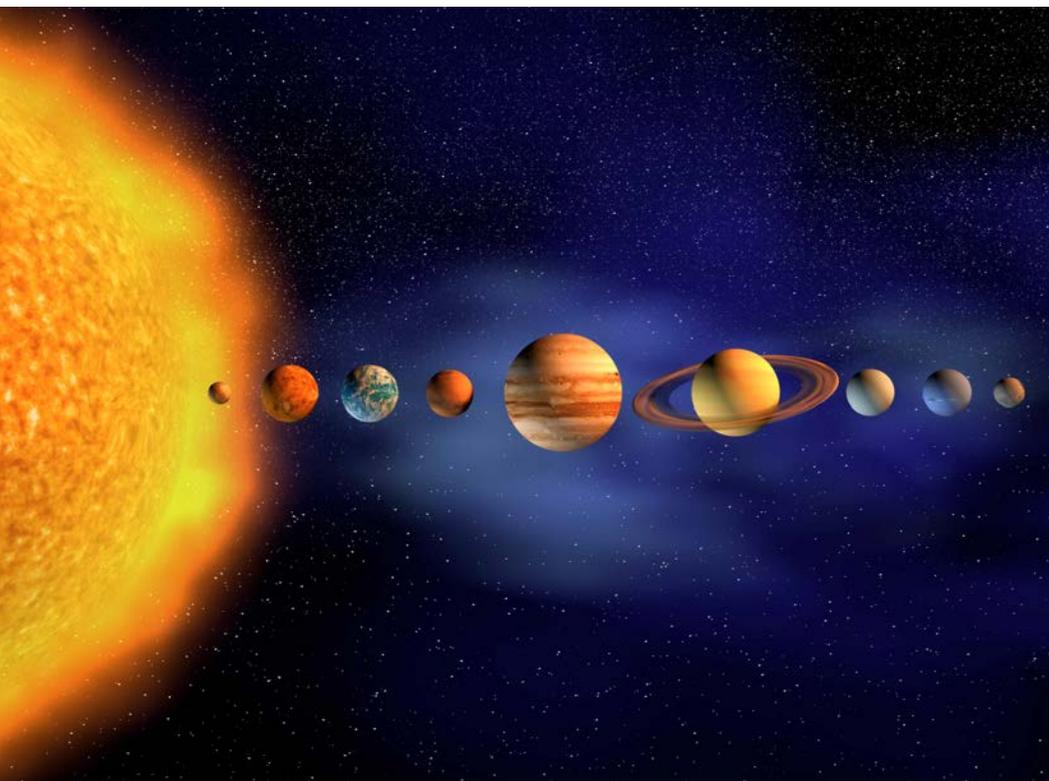
Hemos aprendido que el Universo nació bastante acalorado y que más bien se ha ido tranquilizando poco a poco. Hace 2,400 años, el filósofo griego Aristóteles pensaba que se necesitaba una fuerza para mantenerlo en movimiento, pero ya para el siglo XVII, Galileo demostró, después de muchos experimentos con un plano inclinado, que más bien era necesaria una fuerza para detenerlo, que los cambios de movimiento de sus componentes eran producidos por un tira-y-encoge natural entre ellos.



Los tres principios físicos que rigen el movimiento los enunció Newton a fines del siglo XVII, y dejó poco que añadir a sus futuros colegas porque hasta hoy en día mantienen su aplicabilidad. Es verdad, podemos argumentar que Einstein demostró que estas leyes se caían a altas velocidades o en campos gravitacionales muy intensos. Tampoco funcionan dentro del interior del átomo. Sin embargo, las poderosas computadoras de los que ahora disponemos nos están permitiendo modelar, por primera vez, las complejas estructuras de la célula biológica a partir de simulaciones numéricas con varios millones de partículas. Para cada una de ellas, resolvemos la ecuación “fuerza igual a masa por aceleración” representando las fuerzas entre las partículas con resortitos. De igual manera se están usando en el estudio de las propiedades físicas de los nuevos dispositivos nano-tecnológicos.

No es pues una casualidad que las leyes correctas de la mecánica hayan surgido de la observación de los cuerpos celestes. Aunque es importante enfatizar que el suponer que dichos cuerpos es-

tán sujetos a las mismas leyes que cualquier objeto en la Tierra representó un salto fundamental en la evolución del pensamiento científico. Este gran salto, adelanto en la concepción del mundo, está gráficamente ilustrado por la famosa anécdota de la manzana que cae en la cabeza de Newton (independientemente de su veracidad).





Al asociar la caída de la manzana con la idea misma de gravitación, como fenómeno esencial de la mecánica celeste, Newton está implícitamente afirmando la universalidad de la ley de la gravitación, es decir, su validez para sistemas que incluyen tanto a la manzana como a los planetas. Este hecho, aparentemente inocuo, representa uno de los momentos más importantes en la historia del pensamiento científico. Por primera vez es posible no sólo describir el comportamiento de un sistema sino también predecir su evolución.

Esta capacidad de predicción de la mecánica, y de las teorías físicas que la siguieron, elevaron a la física clásica al rango de ciencia fundamental.

El conocimiento cabal de la respuesta de los cuerpos a la aplicación de fuerzas, que proporciona la mecánica está en la base de la revolución industrial. El uso sistemático y eficiente de la máquina como factor de producción de bienes y servicios requiere de dicho conocimiento.

Por otra parte, dos extensiones naturales de la mecánica, como lo son la teoría de la elasticidad y la dinámica de medios continuos (hidrodinámica), sirvieron de base a esos dos grandes pilares del desarrollo tecnológico, que conforman la teoría de materiales y la aeronáutica.

Para crear la mecánica no sólo fue necesario modificar en muchos aspectos la concepción que se tenía del mundo. Fue indispensable también desarrollar una serie de métodos matemáticos sin los cuales hubiera sido imposible su implementación, y sin los cuales no hubiese sido posible crear ninguna de las teorías físicas que aparecieron posteriormente. Es preciso mencionar que buena parte de los conceptos fundamentales comunes a cualquier teoría física, por ejemplo, energía, momento, momento angular, velocidad, aceleración, trabajo y potencia, tuvieron su origen en la mecánica. Dependiendo de la naturaleza del estudio, la mecánica se divide en dos partes Cinemática y Dinámica.

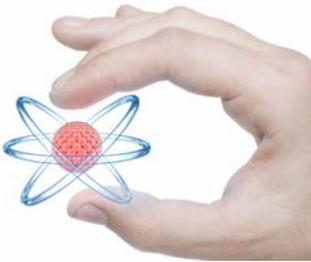


Cinemática

La Cinemática estudia el movimiento, sin importar las causas que lo producen. Los elementos básicos de la Cinemática son el **espacio y el tiempo**. La Cinemática Clásica admite la existencia de un espacio y un tiempo absolutos y continuos. Este espacio es independiente de los objetos materiales que contiene.

Acepta también la existencia de un tiempo absoluto que transcurre del mismo modo en todo el Universo y que es el mismo para todos los observadores, independientemente de su estado de movimiento. De este modo el tiempo se puede representar como una variable real.

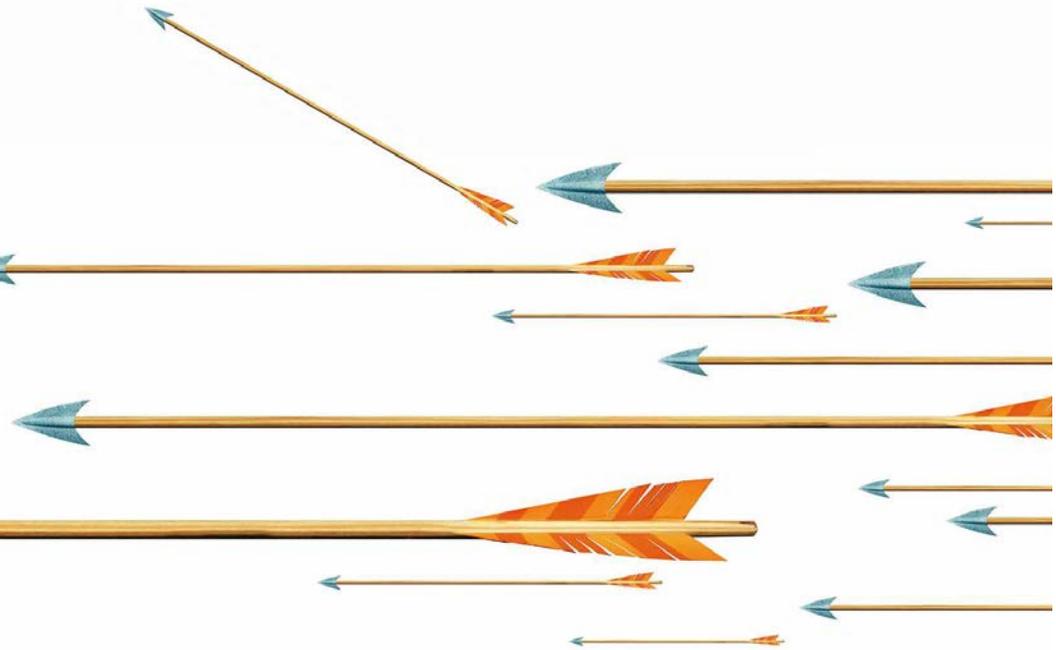
No solamente existe la Mecánica Clásica, cabe decir que existen otros modos dentro de la Física de entender el espacio y el tiempo. En Mecánica Relativista esos conceptos no son absolutos sino que están relacionados entre sí y con el observador y su estado de movimiento. Es la mecánica apropiada para el estudio de problemas en que aparecen velocidades próximas a la de la luz.



Existe otro tipo de descripción mecánica de la naturaleza, apropiada para sistemas de dimensiones pequeñas, como átomos y núcleos. Se denomina Mecánica Cuántica. En ella la posición y la velocidad de una partícula no se pueden determinar simultáneamente con precisión arbitraria.

Un cuerpo cualquiera puede considerarse como un punto material o como una partícula, cuando sus dimensiones son despreciables frente a las dimensiones de sus desplazamientos. Así por ejemplo, la Tierra puede considerarse como un objeto puntual, al estudiar su movimiento respecto al sol, puesto que su diámetro es aproximadamente 10,000 km y la distancia media al sol son 10^{13} km. Es por lo tanto, un concepto relativo relacionado con el observador.

Está en movimiento cuando su posición cambia en el espacio con relación a otros que se estén considerando como referencia, puede suceder que no sólo el cuerpo se mueva sino que también lo haga el sistema de referencia.



Por lo tanto, el concepto de movimiento siempre tiene un sentido relativo. El mejor modo de establecer la relación entre el cuerpo en estudio y su referencial es utilizando un sistema de coordenadas. Para un punto material bastará determinar sus coordenadas, pero para un cuerpo extenso habrá que determinar las coordenadas de todos sus puntos.

Dinámica

La Dinámica es la parte de la mecánica que estudia la relación entre movimiento, fuerzas que lo causan y las propiedades de los objetos que se mueven. Existen tres tipos comunes de movimientos en dinámica:

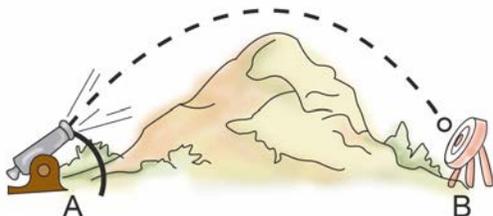


Traslación

Es la variación de la posición del cuerpo en el espacio con el tiempo. Indica si el cuerpo se mueve, es decir, si varía su posición a medida que varía el tiempo, está en movimiento. Para definir la posición de un cuerpo en caso general es difícil de hacer, en algunos casos no es preciso indicar la posición de cada uno de los puntos (partes) del cuerpo en movimiento. Si estos se mueven en la misma forma.

Por ejemplo el movimiento de cada punto de una bicicleta cuando es llevada cuesta arriba, ya que sus movimientos no difieren en nada entre sí. De la misma forma se mueven todos los puntos cuando levantamos un maletín o mochila del suelo, entre otros. Cuando todos los puntos se mueven en el mismo

modo recibe el nombre de traslación del movimiento de un cuerpo. Otros ejemplos serían un carro, una bala de cañón, corrientes marinas y así todos los movimientos que imagines, que sigan las condiciones antes mencionadas.





Rotación

Es el movimiento de cambio de orientación de un cuerpo extenso de forma que, dado un punto cualquiera del mismo, este permanece a una distancia constante de un punto fijo.

En un espacio tridimensional, para un movimiento de rotación dado, existe una línea de puntos fijos denominada eje de rotación. Algunos ejemplos de este tipo de movimiento son los planetas, una rueda girando o cualquier otro objeto que pueda estar en movimiento sobre un eje de rotación.

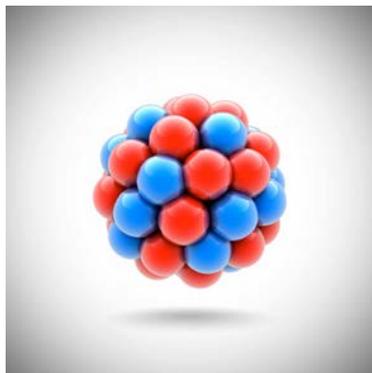
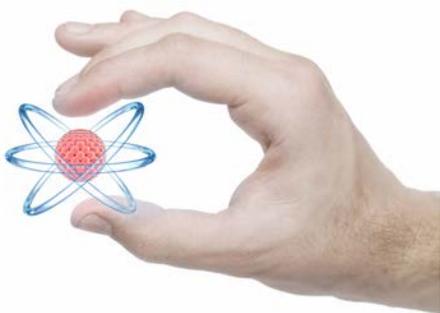
Vibración

Se puede considerar como un movimiento repetitivo alrededor de una posición de equilibrio. La posición de “equilibrio” es a la que llegará cuando la fuerza que actúa sobre él sea cero.

La vibración es la causa de generación de todo tipo de ondas. Toda fuerza que se aplique sobre un objeto genera perturbación. Algunos ejemplos de este movimiento pueden ser las oscilaciones de una cuerda de guitarra, un rótulo colgante o cualquier otro elemento que pueda requerir en determinado momento ejercer una tensión.

El modelo estándar de las partículas

Allá por el año 450 antes de C., Demócrito de Abdera propuso que toda la materia que forma la Tierra y todo lo conocido estaban compuestas de pequeñas partículas indivisibles. Demócrito utilizó la palabra “átomo” (indivisible) para designar a estas supuestas partículas. El hecho de que la materia no fuera continua, sino que estuviera compuesta por átomos es lo que originó crear la llamada “Teoría Atómica”. A lo largo de los siglos, la teoría atómica tuvo muchos defensores y detractores. El trabajo que para muchos cerró definitivamente esta polémica, probando de forma inquestionable la teoría atómica, fue uno de los cinco artículos que Albert Einstein publicó en 1905.



Resulta curioso pensar que muy pocos años después se demostrara que tales átomos no eran indivisibles, sino que estaban formados por un núcleo central en el que residían dos tipos de partículas llamadas protones y neutrones y una capa externa de un tercer tipo de partículas llamadas electrones.

El descubrimiento de la estructura interna del átomo aclaró muchas cosas. En aquellos años la teoría electromagnética era ya bastante conocida y por ella sabíamos que los protones, que tenían una carga eléctrica de $+1$, se atraían con los electrones, que tenían una carga eléctrica de -1 . Esto hacía, además, que el número de protones y electrones de un átomo tendiera a igualarse.

Muchos de los resultados de la Química empezaron a estar claros y a ser deducibles de la Física. Los diferentes elementos químicos que se conocían se caracterizaban por el número de protones en su núcleo y la tabla periódica cobraba un significado físico muy concreto. Los electrones, protones y neutrones se comportaban a veces como pequeños corpúsculos (“pelotitas”) y a veces como ondas. También se comprobó que la luz no era una radiación continua, sino que también estaba formada por unas partículas llamadas fotones, que también tenían este doble comportamiento onda-corpúsculo.

El físico Paul Dirac estableció en 1931, que para toda partícula elemental tenía que existir una antipartícula, con idénticas propiedades pero con carga opuesta; concretamente, debía existir un anti-electrón. Puesto que no se conocía dicha partícula, Dirac pensó que tal vez el anti-electrón fuera el protón, a pesar de que no cuadraba el que los valores de sus masas fueran tan diferentes. No se atrevía a asegurar la existencia de una partícula que nunca nadie había visto, aunque pocos años después, dicha partícula fue identificada y denominada positrón.

Recuerda que...

La **Mecánica** es la parte de la Física que estudia el movimiento de los cuerpos.

La **Cinemática** es la parte de la mecánica que describe el movimiento en sí, sin tener en cuenta la causa del mismo.

La **Dinámica** es la parte de la mecánica que estudia la relación entre movimiento, fuerzas que lo causan y las propiedades de los objetos que se mueven.



Tras el cielo a azul

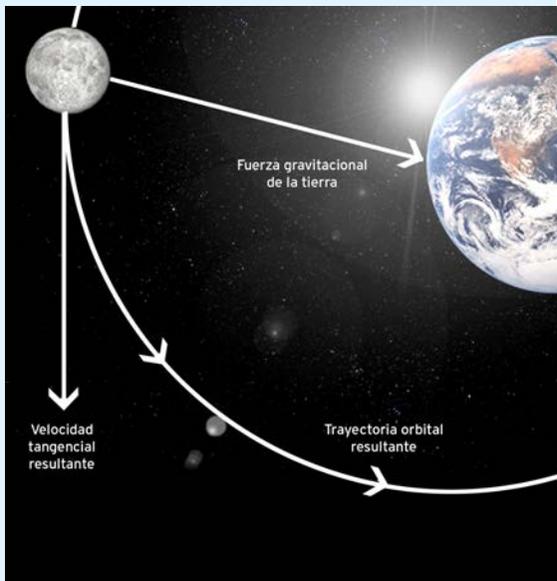
Nada está quieto

No se estrellan porque se mueven

Gladis Magris, Centro de Investigaciones de Astronomía, Mérida

En el Universo todo está en movimiento y, si algún astro dejara de moverse, se estrellaría ontra su vecino más atractivo. Nada escapa a la fuerza de gravedad. Todo cuerpo que tenga masa atrae a sus vecinos con una fuerza que es mayor mientras más cerca estén y mientras más masa tengan. Como eso es así, cabe preguntarnos, ¿por qué la Luna no se estrella contra la Tierra o la Tierra contra el Sol? Después de todo nosotros estamos pegado a la superficie de nuestro planeta. La respuesta se encuentra en su velocidad: no se estrellan porque se mueven.

La Tierra atrae a la Luna pero esta última tiene una velocidad tangencial paralela a la superficie de la Tierra. La Tierra la atrae hacia sí, la Luna quiere seguir su camino, pero la atracción de la Tierra le da una velocidad bastante alta como para seguir un poquito más adelante, lo suficiente para no estrellarse pero no logra escaparse de su compañera. La consecuencia final es que la Luna da vueltas alrededor de la Tierra. Pero, ¿cuál es la diferencia entre la fuerza de



gravedad que nos mantiene con los pies sobre la tierra y la que conserva en órbita a la Luna o a los planetas alrededor del Sol? Ninguna. Es la misma fuerza, o que cambia son las circunstancias que acompañan al objeto que la siente. Somos capaces de vencer por unos segundos a la fuerza de gravedad sobre la superficie de la Tierra. Simplemente le damos a un objeto una velocidad horizontal, como cuando lanzamos la pelota en un juego de béisbol. Mientras mayor es la velocidad del lanzamiento, mayor será la distancia que recorre la pelota antes de caer. Si lográramos lanzar la pelota a una velocidad de 28 800 m/h, al cabo de una hora y media nos encontraríamos que la pelota nos llega a nuestra espalda después de dar una vuelta completa alrededor de la tierra.

Glosario

Cinemática: Es la parte de la mecánica que describe el movimiento en sí, sin tener en cuenta la causa del mismo.

Dinámica: Es la parte de la mecánica que estudia la relación entre movimiento, fuerzas que lo causan y las propiedades de los objetos que se mueven.

Mecánica: Es la parte de la Física que estudia el movimiento de los cuerpos.

Rotación: Es el movimiento de cambio de orientación de un cuerpo o un sistema de referencia de forma que una línea (llamada eje de rotación) o un punto permanece fijo.

Traslación: Es la variación de la posición del cuerpo en el espacio con el tiempo.

Vibración: Se puede considerar como un movimiento repetitivo alrededor de una posición de equilibrio.

Referencias

- www.etnassoft.com/biblioteca/mecanica-cinematica-y-dinamica/
- www.mibibliotecavirtual.com/mecanica-cinematica-y-dinamica/
- <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:HYO0uZkM4m8J:-fymparatodos.blogspot.com/2012/07/mecanica-cinematica-y-dinamica.html+movimiento+mecanica+cinematica+y+dinamica&cd=9&hl=es-419&ct=clnk&gl=gt>



MOVIMIENTO

■ **Por: Héctor Luna**

- Número de palabras: 2,050 palabras
- Imágenes: www.shutterstock.com
www.depositphotos.com