

La serie documental: Grandes Genios e Inventos de la Humanidad

NICOLAS COPERNICO

El hombre siempre ha sido curioso y desde el principio comenzó a interesarse en el mundo y el cielo y comprenderlo mientras aumentaba su dependencia de la agricultura y los climas. Al inicio pensó que la tierra era plana y la consideraban que era el centro del universo. Pero llegó un hombre, Nicolas Copérnico que se opuso a esa idea y generó un pensamiento diferente, revolucionario.

En Babilonia surgió 3000 años A.C. la idea de que la tierra era un disco que flotaba en medio del océano y en el centro había una montaña del mundo por donde pasaban el sol y la luna y generaban el día y la noche, Por el mundo pasaba el río Éufrates, Tigris, Ganges y el Nilo todo cubierto por una bóveda donde se movían las estrellas. Anaximandro de Mileto describió el mundo como un cilindro y luego Aristóteles para él, la tierra era una bola formada por una mezcla de tierra, agua, aire y fuego que se encontraba en el centro del cosmos.

El astrónomo griego Iparco pensaba que la tierra era el centro del universo y el sol giraba a su alrededor.

Claudio Ptolomeo erudito griego pensaba lo mismo que Iparco en la teoría geocéntrica, donde los planetas, el sol y las estrellas se mueven en diferentes esferas pero no pudieron explicar el movimiento irregular de los planetas.

En el siglo 15, mil años después de Ptolomeo ocurrieron dos sucesos importantes, el 1ro. La invención de la imprenta por Gutenberg en 1455 que aceleró la divulgación de obras científicas y el otro el

descubrimiento de América por Cristóbal Colón en 1492 donde las dudas de la forma redonda de la tierra se disiparon.

Nicolas Copérnico nace en 1473 en Torun, Polonia. Estudia en la escuela parroquial y pronto es nombrado Ciudadano Académico. Al morir su padre, su tío el obispo Lucas Watzenrode con amplios contactos con intelectuales en Polonia e Italia, Nicolas ingresa al colegio mayor de la universidad Haguénica de Cracovia para estudiar humanidades. Esta universidad se convirtió luego en el punto central para científicos en el campo de la astronomía. También estudio en la Escuela de Matemáticas que fueron la bases para sus logros posteriores en esa materia. Además de astrología, estudió óptica, cosmografía, geometría y filosofía aristotélica.

En la Universidad de Padua estudia medicina y Derecho canónico en 1503 en la Universidad de Ferrara.

Con estos estudios regresa a Cracovia como médico de cámara de su tío y es nombrado canónico que asegura su sustento el resto de su vida y se da tiempos para la observación astronómica en una torre de la catedral de Freiburg.

En esa época realizó mediciones del movimiento de mercurio, marte, venus y júpiter, con errores mínimos del su arco. En 1514 ya con gran reputación sobre astronomía escribe una pequeña obra “comentarioulus” donde aparece un esquema poniendo al sol como centro del universo y explica los movimientos irregulares de los planetas que Aristarco de Samos no pudo explicar. También explico que la tierra se movía alrededor del sol a una velocidad mayor que planetas más lejanos y adelantó que todos los planetas giraban alrededor del sol.

Si la tierra giraba, ¿cómo un pájaro podía reencontrar su nido?

Copernico desarrollo 3 teorías sobre eso:

1ra. La tierra gira a diario sobre su propio eje, por lo tanto el movimiento de las estrellas es aparente.

2da. El sol es el centro del universo y la tierra gira a su alrededor cada 365 días

3ra. La tierra es solo uno de muchos planetas.

Como estos descubrimientos no podían explicarse, solo consiguió que se aceptara en el ámbito espiritual. La iglesia católica defendía la teoría geocéntrica. Había choque de ideas, en la biblia Josue dijo Detente sol, lo que explicaba que el sol estaba en movimiento teoría geocéntrica, que contradecía la de Copérnico heliocéntrica.

El estaba consciente de las repercusiones políticas de su teoría, por eso volvió a posponer la publicación de sus conocimientos y siguió investigando

Desde el año 1516 a 1521. Antes se mudó a Frombork, al norte del Báltico donde realizó y registró más de 60 observaciones astronómicas.

En Polonia , en el castillo de Allenstein durante una guerra contra los caballeros teutónicos, defendió el castillo de la orden alemana y logró superar el asedio de enero de 1521.

Poco después se firmó un armisticio y Copérnico colaboró con las negociaciones de paz.

En este castillo también realizó observaciones de la altura del sol para concretar el inicio del día y la noche, pero Copérnico nunca abandonó la idea de la concepción heliocéntrica del mundo

No es hasta 1542 cuando por fin da su consentimiento para publicar sus teorías en Nuremberg.

Ya en su lecho de muerte se publicó su obra completa con el título "***revolutionibus orbium coelestium***" sobre el movimiento de las esferas celestiales, pero no cabe afirmar con seguridad, si él llegó a comprender lo sucedido cuando se le hizo entrega de un ejemplar.

A pesar de haberle dedicado la obra al mismísimo papa, en 1616 la iglesia católica la incluyó en la lista de libros prohibidos.

Sin embargo, no restó importancia su reveladora aportación fundamental a la astronomía moderna.

La Edad Media destacó sin duda por su visión geocéntrica del mundo

Copérnico supo dar una visión global y se encaminó así hacia la concepción moderna del universo.

Si Copérnico no hubiera insistido en las orbitas de los planetas, no se habría producido ningún avance en los estudios de su posición.

En 1594 el astrónomo Johannes Kepler pudo calcular las orbitas de los planetas con mayor exactitud, pues en lugar de círculos partió de esferas.

Kepler se basó en el sistema heliocéntrico de Copérnico y en su obra “astronomía Nova” en 1609 completó una teoría factible.

Con la ayuda de un italiano, Galileo Galilei quien con su telescopio construido en 1610 descubrió los 4 satélites de Júpiter, la tierra ya no podía ser el único centro de las rotaciones.

Galileo también demostró los cálculos de Copérnico y Kepler

Pero todavía es pronto para establecer la teoría del sistema heliocéntrico. Galileo es llevado ante la inquisición donde tendrá que justificar sus afirmaciones, y para evitar la muerte reniega la concepción del mundo de Copérnico.

Y solo 50 años después, Isaac Newton logró demostrar definitivamente la teoría heliocéntrica.

Con su ley de la gravedad explicó y calculó las orbitas de los planetas y los satélites y publicó su reveladora obra *Philosophiæ naturalis principia mathematica* o “Principios matemáticos de la filosofía natural”

Pero el Papa y la iglesia católica necesitaron más tiempo para aceptar y no levantaron la prohibición del libro de Copérnico hasta 1822 más de 200 años después.

GALILEO GALILEI

La vía láctea es un conglomerado de estrellas en el cielo que en las noches sin luna brilla con especial intensidad. El nombre de vía láctea proviene de la mitología griega, donde Zeus dejó a escondidas a su hijo ilegítimo en el regazo de Era, madre de los Dioses, al notar que su

hijo mamaba se lo quitó de encima con lo que la leche se esparció por todo el cielo y de ahí el nombre de vía lactea.

Unos 400 años antes de Cristo el filósofo griego Demócrito supuso que esa banda de estrellas debía de estar constituida por muchas otras estrellas que no se veían a simple vista, para ello eran necesarios instrumentos ópticos que pudieran acercar el brillo de las estrellas a los hombres.

Galileo Galilei, la investigación de la vía lactea

El telescopio se inventó poco después del año 1600 en Holanda en la pequeña localidad de midelburg en la isla de valkerem.

Midelburg era conocido más allá de las fronteras nacionales debido a su industria óptica.

Uno de los fabricantes de lentes más prestigiosos de la ciudad era Hans Lippershey, en el año 1608 presentó ante el estado general de la haya su solicitud de patente para un catalejo con una lente cóncava y una biconvexa, desde entonces se le conoce como el inventor del telescopio

Este invento también hizo famoso a Galileo Galilei, quien nació el 15 de febrero de 1564 en Pisa, Italia. Su padre le obligo a estudiar medicina.

Los desfasados profesores de la edad media chocaron fuertemente con él, y el no hizo ningún esfuerzo por manifestar su desprecio hacia ellos.

Galileo solo se sentía realizado intelectualmente con las matemáticas con 25 años ya era profesor de matemáticas en la Universidad de Pisa.

En primavera del año 1609 mientras da clases en Padua se entera del catalejo del holandés, evidentemente también recibió información sobre la construcción del telescopio.

Poco tiempo después Galileo construyó una replica del telescopio y mejoró pieza por pieza su capacidad de aumento, un logro que no se

atribuye a sus conocimientos de óptica, sino al trabajo de precisión que realizaron para él los fabricantes de lentes venecianos.

Galileo dispuso de las mejores lentes de su época y probó hasta conseguir un telescopio de 30 aumentos sobre el modelo de su creador holandés.

El 21 de agosto de 1609 Galileo mostró su telescopio de 60 cm de longitud en la torre de San Marcos y solo 3 días después se lo entregó al festival de Venecia.

El soberano de la potencia marítima y comercial conocía la importancia del telescopio para sus flotas y recompensó a Galileo generosamente, le concedió una cátedra vitalicia y triplicó su salario.

El telescopio holandés o galileano como también se le denomina, se compone de una lente biconvexa que aumenta la imagen u objetivo, esta lente concentra los rayos luminosos que pasan después a la lente cóncava, en ella los rayos reaparecen y el ojo lo recibe de forma paralela.

En 1609 Galileo realiza su primera observación del cielo con el telescopio, cuando lo enfocó hacia la vía láctea se hicieron visibles innumerables estrellas brillantes en la banda nebulosa, un descubrimiento abrumador para el científico.

Galileo documentó sus observaciones que más tarde se publicarían en su tratado "*El mensajero Sideral*" escribió que la galaxia no es otra cosa que una acumulación de estrellas unidas en forma de complejo, porque a donde quiera que se dirija el telescopio, al momento se muestra una gran multitud de estrellas.

Así, Galileo demostró la suposición de Demócrito de que la vía láctea estaba constituida por innumerables estrellas. Pero Galileo realizó gran número de observaciones, en ellas, avistó los cráteres de la luna, y las fases de Venus, pero su descubrimiento más espectacular fue el de los 4 satélites de Júpiter, Los satelites que giran en torno a jupiter demuestran la concepción heliocéntrica del mundo de Copérnico, confirmaba que el sol y no la tierra era el centro del universo.

Así, los satélites de Júpiter rebatían la posición de la iglesia que afirmaba que era imposible que la tierra arrastrara consigo a la luna en su rotación en torno al sol.

Con el descubrimiento de los satélites de Júpiter, Galileo desató la ira de la iglesia, un peligro del que él era consciente. En 1616 la santa inquisición le prohibió seguir divulgando la teoría de Copérnico. Después de que reiterara su apoyo por la concepción heliocéntrica, se le arrestó y finalmente tuvo que renegar de ella.

Y sin embargo se mueve, con esa última protesta Galileo se retiró del tribunal, humillado, y desilusionado decidió dejar la investigación del cielo.

En ese momento la exploración de la vía láctea quedó en el olvido. Pues los astrónomos de esa época se dedicaron a estudiar nuestro sistema solar, sin embargo, un filósofo retomó el estudio de la banda celeste, Immanuel Kant.

En 1755 describió con forma de disco el aglomerado de estrellas, escribió que nos encontramos en el interior de un disco y cuando miramos sobre su Ecuador vemos incontables estrellas... la vía láctea además afirmó que la vía láctea rotaba sobre un centro del mismo modo que los planetas rotaban en torno al sol, pero el destino querría que los tratados de Kant solo consiguieran arruinar a su editor.

Solo cuando, William Hershel un expatriado alemán en Inglaterra construyó un telescopio grande y potente con el que investigó las estrellas, el hombre se acercó nuevamente a la vía láctea.

Hershel contó todas las estrellas del cielo, región por región y por fin, en el año 1785 publicó su primer planisferio, sus observaciones prueban la teoría de Kant, según la cual la vía láctea tenía forma de disco, Según Hershel el sol se encuentra en el centro del disco lenticular, cuyo diámetro debía equivaler a 4 veces su espesor, de esa forma calculó los límites de la vía láctea que durante mucho tiempo se había considerado infinita.

Hershel calculó la distancia de las estrellas por su luminosidad, pero los resultados eran erróneos, pues no contaba con las enormes nubes

de gas y polvo que ocultaban gran parte del destello. También descubrió el planeta Urano.

Quien consigue identificar la verdadera forma de la vía láctea es el astrónomo norteamericano Harlow Shapley a principios del siglo 20.

Shapley trabajó en el observatorio de Hale, en Mont Wilson que en aquella época, contaba con el telescopio más potente del mundo, en sus observaciones halló cúmulos globulares, agrupaciones densas de estrellas en poco espacio y consiguió calcular la distancia de 69 de estos cúmulos con respecto a la tierra, como los cúmulos globulares eran las estrellas más lejanas que se podían ver, Shapley supuso que pertenecían a nuestra galaxia, la vía láctea y se propuso calcular sus límites, por su distribución y su posición con respecto al sol, afirmó que el sol no era el centro de la vía láctea sino que se encontraba en un lateral de la misma

De esa forma Shapley agrandó, en el sentido literal de la palabra, los límites de nuestra galaxia, las distancias que calculó eran prácticamente el doble de las reales, hoy, sabemos que el diámetro de la vía láctea es de 100,000 años luz y la distancia del sol a su centro es de 27,000 años luz.

El error de Shapley al aumentar las proporciones de la vía láctea le llevó a suponer que era el único universo existente, pero en 1923 su contemporáneo Edwin Powell logró demostrar que existen más galaxias aparte de la vía láctea.

Las galaxias fundamentalmente se distinguen en 3 tipos: En primer lugar, las galaxias irregulares sin una estructura reconocible, en 2do las galaxias de forma elíptica y 3ro las galaxias espirales en las que se aprecia un brazo espiral.

La mayoría de nuestras galaxias vecinas como Andrómeda entran dentro de las espirales, pues giran en torno a su propio eje, de lo que se deduce que la vía láctea se mueve del mismo modo.

En realidad basándose en la velocidad de las estrellas se puede demostrar que nuestra galaxia gira en torno a su propio eje, la velocidad de rotación aumenta en la parte central y al acercarse a la parte exterior vuelve a disminuir

Esas diferencias de velocidad son una de las causas de la típica forma de espiral, sin embargo, aun se dudó mucho tiempo que la vía láctea fuera una galaxia espiral, no se demostró definitivamente hasta el año 1951. Walter Baase un astrónomo alemán descubrió que las estrellas especialmente brillantes se encontraban en los brazos espirales.

El astrónomo norteamericano William Morgan buscó esas estrellas especialmente luminosas en las regiones de la vía lactea.

Hasta 1951 evaluó las distancias de las áreas investigadas y recopiló cifras en un planisferio, el resultado son la imágenes del brazo de Orión, en cuya parte interna se encuentra el sol, y las del brazo de Perseo que es paralelo a Orión aunque 7000 años luz más alejado del centro de la vía láctea.

Además Morgan encontró indicios del brazo de Sagitario.

En una vista general, la vía láctea parece un molinillo, los brazos avanzan claramente de forma individual, son los lugares en que las estrellas más jóvenes surgen del polvo y gas. Unos 200,000 millones de estrellas forman la vía láctea y entre ellas se amontonan enormes nubes de polvo y gas que las oscurecen.

En una vista lateral, la vía láctea parece un disco plano, esta rodeada por una enorme esfera denominada Halo. Este halo nos muestra de que tamaño era la vía láctea cuando era una bola de gas. El halo alberga círculos globulares, estrellas de hasta 13,000 millones de años, que se arremolina formando cientos de miles de figuras para recorrer un espacio de 30 a 300 años luz.

En la actualidad sabemos mucho más sobre la constitución de la vía láctea desde Galileo que desde su época develó por primera vez las estrellas con su telescopio y por un tiempo breve arrojó un poco de luz sobre el cielo.

Hoy, a pesar de las tecnologías modernas muchas áreas de nuestra galaxia permanecen en la oscuridad.

ISAAC NEWTON

Seguro que antes de la época y el trabajo de Newton, las manzanas caían al suelo, pero nadie se lo había planteado, simplemente era así. Isaac Newton se planteó las causas y se preguntó, ¿por qué tienen que caer las manzanas siempre perpendicularmente al suelo, qué fuerza lo atrae, en este contexto el inglés desarrolló la teoría de la gravitación como una fuerza universal que se convertiría en la base de una de sus obras más importantes “Principios matemáticos de la filosofía natural”

ISAAC NEWTON Y LA GRAVEDAD.

Los movimientos de los astros siempre han fascinado al hombre, desde el principio de los tiempos, ha intentado averiguar las leyes subyacentes. 600 años A.C. el filósofo griego, Anaximandro, afirmó que la tierra era un cilindro que se encontraba en el centro del universo y en su interior ardía el fuego del infierno, sobre ellos se encontraba la bóveda celestrial y detrás de esta ardía otro fuego, a través de unos agujeros en la bóveda celeste, traslucían las llamas, eran las estrellas.

Un paso más lejos fue Claudio Ptolomeo que vivió en Alejandría en el siglo 2 D.C. Él también veía la tierra como el punto central del universo, pero para él la luna, el sol y los planetas giraban en torno a la tierra en trayectorias circulares fijas denominadas esferas.

Con esa teoría los astrónomos fueron capaces de predecir con más exactitud los eclipses de luna y de sol y la posición de los planetas, pero es curioso era una teoría falsa que le llevaba a la mayoría de estos resultados.

Pasaron más de 100 años hasta que en el siglo 16 Copérnico cambiara esa visión de la tierra como centro del universo, el canónico polaco afirmó que los planetas giraban en torno al sol y entre estos planetas, la tierra, pero no fue capaz de demostrar su teoría.

A principios del siglo 17 el astrónomo Johannes Kepler consiguió pulir la concepción del universo de Copérnico mediante la observación

precisa de los planetas y el descubrimiento de la regularidad matemática, afirmó que los planetas no giraban en torno al sol en órbitas circulares, sino elípticas, y se percató que los planetas más cercanos al sol recorrían su órbita con más rapidéz que los que se encontraban más alejados, pero Kepler no logró averiguar que es lo que hacia girar a los planetas en torno al sol.

Isaac Newton nació en enero de 1643 en Woolsthorpe, Condado de Lincolnshire en Inglaterra, su padre granjero, murió poco antes de que él naciera. Por ordenes de su madre tomó el relevo en la granja, pero el no estaba hecho para el campo, se quedaba contemplando el agua durante horas pensativo mientras las ovejas se iban escapabando, prefería estar en su habitación y decorar la pared con todo tipo de dibujos.

Gracias a su tío, párroco no se quedo en la granja familiar y pudo ir a la escuela libre de gramática en la ciudad vecina.

Una familia de boticarios de confianza acogio a Newton, con ellos aprendió sobre muchas plantas medicinales y al poco tiempo ya creaba sus propias fórmulas. A los 18 años Isaac Newton se matriculó en el prestigioso Trinity College de la Universidad de Cambridge para estudiar matemáticas y filosofía, pocos años después ya ejercía de profesor de matemáticas en la Universidad.

Y sin embargo, sus inquietudes iban más allá del campo de las matemáticas. Newton se interesó por diversos fenómenos físicos y químicos, y él mismo fabricaba las herramientas que necesitaba para sus investigaciones, con su telescopio reflector estudió los movimientos de los planetas en el cielo estrellado, pero se preguntaba que era lo que los mantenía en sus órbitas elípticas.

Los filósofos naturales, como se consideraban los científicos en aquella época debatían las diferentes hipótesis, entre ellas el inglés William Gilbert afirmaba que unas fuerzas magnéticas invisibles e incomprensibles accionaban los cuerpos celestes en el universo.

El francés René Descartes prefirió dar otra explicación, según él, todo el universo se componía de partículas materiales y los planetas

giraban dentro de ese enjambre de partículas, como una hoja en un remolino de agua.

Un joven astrónomo inglés dio por falsa esa hipótesis, Edmund Halley. Durante años se había esforzado por formular una teoría del movimiento de los cuerpos celestes, en vano.

En agosto de 1684 Halley viajó a Cambridge y ahí coincidió con Newton de 41 años y pensó esperanzado que aquel prestigioso profesor de matemáticas sabría algo más y podría ayudarle.

Halley hablaba de una fuerza central que situaba a los planetas en su órbita, eso no era nuevo para Newton, hacía muchos años cuando estudiaba, Newton se había hecho cargo de estudiar la misma cuestión y formuló al parecer sin esfuerzo, una teoría matemática, sobre los efectos de esa fuerza, pero nunca se había preocupado por publicarla y prácticamente la tenía en el olvido.

Halley vio la relevancia del trabajo y lo empujó a Newton a compilar todas sus teorías en una gran publicación científica.

Newton cedió, y comenzó a trabajar en sus "*Principios Matemáticos de la filosofía Natural*". Un total de 3 libros cuya publicación financió Halley dos y medio años después.

Newton formuló entre otras las 3 leyes que hasta hoy, constituyen las bases de la mecánica.

Esta es la primera ley: Todo cuerpo permanece en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a menos que otros cuerpos actúen sobre él.

Según la **segunda ley de newton:** La fuerza neta aplicada sobre un cuerpo, es proporcional a la aceleración que adquiere dicho cuerpo la constante de proporcionalidad es la masa del cuerpo.

Y la tercera, es la ley de acción reacción cuando un cuerpo ejerce fuerza sobre otro, este ejerce sobre el primero una fuerza igual y de sentido opuesto.

La fuerza de reacción hace que la bola se quede parada y hace que la barca se mueva hacia atrás. De esta tercera ley de movimiento

profetizó Newton que se regía por el mismo principio por el que varios siglos después el hombre conseguiría volar hasta las estrellas, con ello quiso decir que el principio de acción reacción sería el que haría volar un cohete espacial. El gas caliente que impulsan las cámaras de combustión es lo que produce que el cohete salga disparado en sentido contrario.

Isaac Newton ve en las fuerzas, la causa del movimiento de los cuerpos, y en el caso de la luna afirma que lo que la hace que permanezca en su órbita elíptica es únicamente la atracción de la tierra. La fuerza contraria a esta, es la fuerza centrífuga que impide que la luna se abalance sobre la tierra.

A la fuerza de atracción Newton la denominó fuerza de gravedad.

Ahora, con la velocidad de la órbita lunar y la fuerza de atracción de la tierra, Newton ya puede demostrar matemáticamente que los planetas se mantienen en su órbita por la fuerza centrífuga y la de gravedad.

Pero Newton aún no está satisfecho y se plantea, si la fuerza de gravedad terrestre atrae la luna a la tierra, no podría también la fuerza de gravedad del sol, mantener a la tierra en su órbita elíptica y la de Júpiter a sus satélites, de ser así, la fuerza de gravedad sería una propiedad común de los cuerpos masivos aplicables a los movimientos de todos los cuerpos celestes.

De esa forma, Newton formuló la ley de la gravitación universal con la masa de 2 cuerpos y la distancia existente entre ellos, Newton puede calcular su fuerza de atracción, la denominada fuerza de gravedad.

De esa forma es capaz de predecir de forma exacta el movimiento de los cuerpos celestes, con esos conocimientos se descubrirán siglos después nuevos planetas de nuestro sistema solar, Neptuno y Plutón.

Con la ley de la gravitación de Newton se corrobora matemáticamente la concepción del mundo de Copérnico, y por fin se despejan las dudas sobre la tierra. La manzana cae siempre perpendicularmente al suelo por la fuerza de gravedad y llega al suelo más rápido que una pluma, debido a la resistencia de aire.

Con el principio de la fuerza de gravedad, Newton también consigue explicar las mareas alta y baja, lo que influye el nivel del mar es la fuerza de gravedad de la luna.

Hasta hoy la ley de la gravitación de Newton constituye los pilar de la física clásica, pero a principios del siglo 20 llegaron Albert Einstein y su relatividad.

El trabajo de Einstein revolucionó nuestra imagen del universo, el físico alemán desmontó la teoría de Newton, que afirmaba que el espacio y el tiempo eran independientes uno del otro, fue más lejos en sus escritos y afirmó que la gravedad influye en el transcurso del tiempo, en un planeta mayor y más pesado el tiempo transcurre más despacio que en uno más pequeño y ligero.

Newton describió la gravedad como una fuerza entre 2 cuerpos. Einstein lo percibe como una propiedad capaz de alterar el espacio y el tiempo.

La gravedad de Einstein no solo afecta a los cuerpos, también tiene influencia sobre las ondas electromagnéticas y por tanto, sobre la luz.

Un año después de la publicación de su teoría, esta se confirma. Durante el eclipse de sol de 1919, los astrónomos observaron que un rayo de luz de una estrella lejana, como Einstein había augurado, se desvió sobrepasando al sol.

La teoría de Einstein se aplica en dimensiones raras con fuertes gravitaciones y elevadas velocidades.

Pero nuestro día a día se rige por la ley de la gravitación de Newton.

A los 50 años Newton puso fin a sus investigaciones científicas. En 1696, se asentó en Londres como director de la real casa de la moneda y luchó contra la falsificación.

En reconocimiento por sus aportaciones científicas, en 1705 a la edad de 62 años la Reina Ana le dio un espaldaraso y lo ascendió a la nobleza. Sir Isaac Newton murió a los 84 años en Londres y se enterró en la Abadía de Westminster.

En la actualidad Newton sigue siendo considerado entre los científicos más importantes de la humanidad. Nos solo se le considera el creador de la física clásica. La física moderna también le debe las bases de la acústica y la aerodinámica, en el campo de la óptica Newton descubrió que la luz se compone de colores espectrales y también descubrió los anillos de Newton, un fenómeno característico causado por la reflexión de la luz.

A pesar de su éxito, Newton era consciente de las limitaciones de sus conocimientos científicos, en sus apuntes escribió, no se lo que puedo parecer al mundo, pero para mi mismo solo he sido como un niño jugando a la orilla del mar y divirtiéndome al hallar de vez en cuando un guijarro más suave o una concha más hermosa que de costumbre, mientras el gran océano de la verdad permanecía sin descubrir ante mí.

¿Que pasaría si pudiera perseguir la luz y finalmente consiguiera agrandarla? Esa pregunta se la hizo un joven de 17 años en su último año de secundaria, años después desarrollaría este pensamiento y no solo revolucionaría nuestro concepto del espacio y del tiempo, sino que cambiaría de forma decisiva el de todo el universo.

Albert Einstein $E=mc^2$

Albert Einstein nació el 14 de marzo de 1879 en Ulm, Alemania. Un año después su familia se traslado a Munich donde su padre estableció un pequeño taller electrotécnico. En 1894 cuando toda su familia se marchó a Italia, el se quedó solo en Munich para terminar el bachillerato en el Instituto Luilpold.

Pero no tardó en dejar las clases y reunirse con su familia. En 1895 Einstein retomó sus estudios en Suiza donde tres años después terminó la carrera de física en la escuela politécnica federal de Zurich.

Tras una larga temporada sin encontrar trabajo a principios de 1902 consigue finalmente un puesto de técnico asistente en la oficina general de patentes de Berna, ese trabajo le permite de forma paralela, analizar numerosas cuestiones teóricas sobre física.

No paso mucho tiempo hasta que se reconociera el talento de Einstein.

Su primera incursión la hizo en 1905 cuando publicó en los anales de la Física su artículo sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento, en la que explicaba el efecto fotoeléctrico, por esa teoría cuántica recibió en 1921 el premio nobel de física.

En ese mismo artículo formuló su teoría de la relatividad especial, esa teoría nació con los análisis que había realizado Einstein sobre la velocidad de la luz.

Su planteamiento era muy sencillo, si nos fuera posible viajar a la velocidad de la luz, podríamos viajar de forma paralela a una onda luminosa de forma que la luz viajaría a nuestro lado y la veríamos en reposo.

Por tanto, se pueden hacer afirmaciones sobre el movimiento de un cuerpo, si dicho movimiento se observa desde una posición concreta. Todos conocemos ejemplos de ello, ¿quién se mueve?, nosotros o el tren en dirección contraria.

Algo parecido pasa cuando un coche circula de forma paralela a la misma velocidad que un tren, desde el tren, el coche parece estar parado, según la posición se percibe bien el movimiento o no, cuando un pasajero avanza hacia el principio de un tren, desde los ojos de un observador de fuera se suman las velocidades del tren y del pasajero.

Si 2 personas van a la misma velocidad y uno sube a una banda transportadora, se suman las velocidades de la persona y la de la cinta transportadora.

Esto se denomina Teorema de adición por la superposición de las velocidades.

Aunque esta exposición nos pueda parecer coherente, presenta un problema con respecto a la velocidad de la luz, la luz tiene siempre la misma velocidad de 300,000 km por segundo, no se le puede sumar ni restar nada, independientemente del lugar de donde proceda la luz.

La prueba de esta constante de la velocidad de la luz la lograron en 1887 los físicos Albert Michelson y Edward Morley, mostraron con un

experimento práctico que la luz siempre tiene la misma velocidad, esto llevo a Einstein a pensar que la velocidad de la luz no podía variar independiente del observador o del punto desde el que se observara, la constante de la velocidad de la luz no solo cambió nuestra concepción de la velocidad en sí, será también la del espacio y del tiempo.

Se derrumba la idea de que solo existe un tiempo único y absoluto para todos los sucesos, pues el tiempo depende del observador y de la velocidad a la que este se mueve.

Una explicación de la teoría es la del, reloj de luz, un reloj de luz consta de dos espejos situados uno enfrente del otro, una partícula de luz llamada fotón, se mueve de un espejo a otro a la velocidad de la luz, cuando el fotón choca con el espejo recibe un impulso gracias al que podemos medir el tiempo

pero si movemos uno de los relojes de luz a velocidad constante, el fotón, a los ojos de un observador estático deberá recorrer una diagonal para chocar con el espejo contrario, como el recorrido es más largo, el fotón ya no puede alcanzar la velocidad de la luz y choca más tarde con el espejo, lo que significa que ambos relojes marcan tiempos distintos. El reloj de luz en movimiento, va, para un observador estático, más despacio.

Un experimento demostró este fenómeno en los años 70, dos relojes atómicos se pusieron exactamente a la misma hora, uno de ellos se metió en un vuelo regular, mientras que el otro se quedó en tierra, al final se compararon los 2 y el reloj que fue en el avión se atrasó. Este fenómeno por el que los relojes en movimiento van más despacio se ha llamado dilatación del tiempo.

Otro experimento de ello es la paradoja de los hermanos gemelos, un astronauta vuela en su nave 10 años en el espacio, su hermano gemelo se queda en la tierra, los 2 tienen 30 años, el astronauta vuela 10 años a 260,000 km por segundo, después regresa a la tierra para lo que tiene que invertir otros 10 años. Cuando regresa tiene 50 años de edad, sin embargo, al llegar comprueba que su hermano ha envejecido un total de 40 años y a la fecha de su regreso ha cumplido ya 70 años.

Pero los viajes a la velocidad de la luz no son una fuente de la juventud, cuando el astronauta regresa a la tierra, comprueba que ha envejecido a la mitad de la velocidad, pero durante su viaje también ha vivido la mitad, ha comido, bebido, pensado y dormido la mitad.

En 1959 se demostró, mediante un experimento sobre la aceleración de las partículas, realizado con muones en el Centro Europeo de Investigación Nuclear en Suiza, que esos sucesos no solo se dan en la investigación científica, sino en la vida real, los muones son partículas de la familia de los electrones, la particularidad que tienen es su corta vida, solo 10 microsegundos después de formarse se vuelven a dividir.

El experimento demostró que si los muones se aceleraban hasta casi la velocidad de la luz viven hasta 3 veces más, con la aceleración, su reloj interno se ralentiza realmente contra los muones estáticos.

Los cambios en el tiempo influyen también en la longitud de los cuerpos, las longitudes en movimiento son más cortas, una prueba: Calculamos la velocidad de un tren que circula a una velocidad regular multiplicando su velocidad por el tiempo que invierte, pero a causa del movimiento del tren el tiempo pasa más despacio.

El objeto nos parece más corto cuando esta en movimiento que cuando esta en reposo.

Mediante su teoría de la relatividad especial, Albert Einstein estableció un nuevo concepto del espacio y el tiempo, en el que demuestra que ambas dimensiones consideradas hasta entonces independientes, la una de la otra, en realidad son dependientes.

Einstein hizo otras asociaciones de propiedades físicas, como que la masa varía de si se mueve o no con respecto al observador.

Las masas en movimiento resultan más pesadas, y poseen, por tanto más energía cinética, la equivalencia entre la masa y la energía es la formula más famosa del mundo, $E=mc^2$.

Como el cuadrado de la velocidad es un valor muy elevado en la formula, incluso una masa pequeña, si se mueve a la suficiente velocidad puede tener una energía peligrosa.

Este hecho fue de enorme importancia para la física del núcleo atómico, despejó el camino hacia la obtención de la energía atómica, y también para la creación de la bomba atómica.

De la teoría de la relatividad especial también se deriva el hecho de que no se puede superar la velocidad de la luz.

El aumento en la velocidad aumentaría la energía cinética del cuerpo y con ello la masa. Y lo mucho que cuesta aumentar la velocidad de un cuerpo pesado lo sabemos todos por experiencia.

Para acelerar el cuerpo a la velocidad de la luz haría falta una energía infinita.

Pero en 1905 todos estos datos eran solo de naturaleza teórica, muchas pruebas que demostraron la teoría de la relatividad especial no llegaron hasta muchos años después. En 1909 Einstein obtuvo un puesto de profesor en Zurich, se dedicó entonces al único ámbito de la física que había quedado rezagado en su teoría de la relatividad especial, la gravedad.

En 1913 el físico alemán, Max Planck, viajó a Zurich y le ofreció el puesto de director del instituto Kaiser Billen en Berlín, Einstein no lo dudó un segundo, pues en aquella época, Berlín era la meca de la física. En agosto de 1914 estalla la 1ra guerra mundial, que transformará al mundo por completo.

Durante la guerra, Einstein siguió trabajando tenazmente con el fin de encontrar una solución definitiva al problema de la gravedad.

Sus años en Berlín fueron el punto culminante de su carrera científica, pues fue ahí donde completó su teoría general de la relatividad. El punto más importante de la teoría fue la afirmación de que la gravedad no solo afectaba las órbitas de los planetas, sino también a la luz. Según esto el haz luminoso de un planeta se desviaba tanto al pasar cerca del sol, que su posición se percibía desplazada.

Pero el fenómeno solo se podía demostrar en un eclipse total de sol.

En noviembre de 1915 Einstein calculó que el ángulo de curvatura del haz luminoso de una estrella al pasar cerca del sol era de 0,3 grados.

En primavera de 1919, una expedición científica inglesa partió rumbo al atlántico sur para fotografiar un eclipse de sol, y efectivamente la expedición confirmó los cálculos de Einstein.

Cuando se publicó su acierto se hizo mundialmente famoso de la noche al día. Se convirtió en la super estrella de la ciencia, pero Einstein no estaba satisfecho, después del éxito de su teoría de la relatividad, se propuso la búsqueda de una teoría de campo unificada, una fórmula universal para todos los fenómenos físicos.

Albert Einstein era judío, cuando Hitler subió al poder emigró hacia EU. En el campus de la Universidad de Princeton continuó sus investigaciones en búsqueda de la teoría de campo unificada, pero esta vez su propósito fracasó, Albert Einstein murió el 18 de abril de 1955 en el hospital judío de Brooklyn, Nueva York, Ese día el mundo perdió al físico más importante del siglo 20, el hombre, que con su teoría de la relatividad parecía haber vencido al tiempo, tuvo que doblegarse, como un humano más ante el fin de sus días.