

LA OBRA UNIVERSAL DE ISAAC NEWTON



Profesor OTTO DE GREIFF

El profesor Otto de Greiff viene adelantando una importante labor de historia de la Cultura en la forma de un diálogo entre un profesor universitario y un alumno suyo aventajado. Publicamos hoy el diálogo correspondiente a la memorable obra científica del sabio inglés Isaac Newton, sobre la cual se edificó buena parte de las matemáticas, la física y la astronomía contemporáneas.

—Esta gloria de Inglaterra y del mundo vino a éste el 25 de diciembre de 1642, de modo que en realidad es más figura del siglo XVIII, en el cual vivió 26, ya que murió el 20 de marzo de 1727.

—Tengo entendido que Newton prácticamente no alcanzó a conocer a su padre, hombre del campo, del condado inglés de Lincoln.

—Conoció bien a su madre y a su padrastro ya que su padre, agricultor independiente, murió antes del nacimiento de Isaac quien nació prematu-

LA OBRA UNIVERSAL DE ISAAC NEWTON

ramente, y tan frágil y pequeño, que no se creyó que viviera sino pocos días. Su padre había sido hombre débil y extravagante; su madre, Ana Ayscough fue lo que entre nosotros denominamos una mujer hacendosa, que a poco de la muerte de Isaac Newton, su esposo, se casó con un ministro protestante de quien tuvo tres hijos, ninguno de los cuales sobresalió en campo alguno.

—Es de presumir, como suele ocurrir, que el haber sido Newton un niño físicamente débil lo movió a dedicarse de preferencia a las cosas del espíritu, para fortuna de la humanidad.

—Ocurrió que su incapacidad para dedicarse a los juegos físicos propios de su edad en los niños robustos, lo movió a discurrir sus propias diversiones. Se ha dicho que no fue precoz en las matemáticas, pero sí lo fue en ingeniarse para hacer juguetes de interés particular, como ocurrió con ciertas cometas con linternas, con molinos y otros dispositivos mecánicos muy hábilmente ideados y construídos.

—Extraordinariamente conocida es la anécdota según la cual Newton descubrió las leyes de gravedad al observar, mientras descansaba a la sombra de un manzano, la caída de uno de sus frutos. ¿Es ella auténtica, o se trata de una de tantas leyendas sin base real?

—De ello hablaremos más tarde; por ahora concluyamos con la educación del joven Newton, iniciada en las escuelas públicas rurales; otro ministro protestante hermano de su padrastro, se dice que fue el primero en darse cuenta de su talento excepcional, convenciendo a su madre de la necesidad de enviarlo a Cambridge a perfeccionar sus estudios, en lugar de destinarlo, como pensaba, al cuidado de su heredad campesina.

—Habiendo nacido Newton en una época y en un medio tan extraño al

LA OBRA UNIVERSAL DE ISAAC NEWTON

estudio puro, ¿cómo se despertó en él su vocación?

—La respuesta es otra anécdota, comprobada. Su tío lo envió a una escuela de Grantham, donde el bravucón de la clase lo golpeó en el estómago, abusando de su debilidad. Instigado por uno de los profesores, el niño Newton sacó fuerzas de flaqueza, se vengó valientemente y, habiendo sido hasta entonces estudiante indiferente, decidió ser el primero en todo sentido.

—Y posteriormente, según leí, devoró un lote de viejos libros que encontró y así empezó su sed de saber.

—En cuanto al cuento de la caída de la manzana, que sugirió a Newton las leyes de la gravedad, los libros serios no lo consideran, ni falta que hace. Sigamos más bien con los hechos reales; pasó Newton luego al llamado Trinity College, en donde un profesor despertó en él su interés por la óptica y por las matemáticas, y en donde concluyó estudios en 1665, un poco antes de la famosa peste de Londres, de que ya hablamos, y que lo obligó a volver a su campo natal; entonces sitúan los historiadores el discutible episodio de la manzana.

—Pero sí parece entonces que su primera inquietud se dirigió hacia estas famosas leyes de la mecánica universal referentes a la mutua atracción de los cuerpos celestes, y a sus movimientos, de que Kepler había dado las tres famosas leyes que ya vimos.

—No, Barrow, el profesor de Newton, lo encarriló en un estudio que habría de culminar en el descubrimiento de un enorme avance en las ciencias matemáticas, y que él denominó primitivamente "cálculo de fluxiones", y que posteriormente se llamó cálculo infinitesimal.

—Y que hoy se llama generalmente con el simple nombre de cálculo. ¿No es el invento que se atribuye también, simultáneamente, a un sabio alemán?

LA OBRA UNIVERSAL DE ISAAC NEWTON

—Ocurrió que Newton no publicó su importantísimo trabajo, que sólo circuló dentro de un grupo reducido, y al publicarlo posteriormente dentro de sus demás obras, el filósofo y matemático alemán Leibniz reclamó para sí la prioridad del invento, surgiendo una célebre polémica sobre el particular.

—Resuelta salomónicamente, si no estoy mal, al verificarse que ambos sabios, a la vez, independientemente, y por caminos diferentes, habían llegado a crear esta ciencia matemática.

—En 1669 Barrow, maestro de Newton, pasó a enseñar teología, y el discípulo lo sucedió como profesor de matemáticas y óptica; entonces comenzaron las famosas investigaciones sobre la descomposición de la luz, que al pasar a través de un prisma de cristal se dispersa formando la gema de los colores.

—Fenómeno que en la naturaleza ocurre en el Arco Iris, y que durante siglos y siglos el hombre había contemplado sin poderlo explicar racionalmente.

—Publicó sus conclusiones y en lugar de recibir alabanzas, se vino sobre él una serie de polémicas de las que más tarde hablaremos.

—En la consideración de la vida y la obra de Newton alcanzamos a vislumbrar cómo él prácticamente resumió la ciencia de su época, en lo concerniente a física, astronomía y matemáticas, y cómo contribuyó decisivamente al avance de ellas en todas estas ramas; algo vimos sobre su descubrimiento del cálculo o análisis infinitesimal, y sobre sus investigaciones en la óptica. ¿Con qué seguimos ahora?

—Pues recordaremos que en la óptica sucedió como profesor a su maestro Barrow, no mostrando especial interés por la enseñanza. Cerrada la universidad por la terrible peste de Londres, pudo recluirse en el campo y dedicarse a sus investigaciones; y

LA OBRA UNIVERSAL DE ISAAC NEWTON

entonces, antes de llegar a los veinticinco años, descubrió el análisis infinitesimal, la ley de la gravitación universal y la descomposición de la luz; cada uno de estos logros hubiera inmortalizado a un solo hombre.

—¿No sé si será este el momento de preguntar qué es el famoso Binomio de Newton de que se habla en el álgebra? ¿O su explicación no está dentro de nuestras posibilidades?

—No, pero sólo porque ello requeriría aclaraciones con tablero y tiza o con lápiz y papel; pero se puede decir que binomio es la suma de dos términos o números, y que si esta suma se multiplica por sí misma dos, tres, cuatro, en fin, cualquier número de veces, sigue cierta la ley que Newton fijó definitivamente.

—Por qué dice así “definitivamente” ¿No lo hizo todo él?

—Para ser justos hay que declarar que un matemático italiano había sido el iniciador de esta ley, de gran utilidad en las matemáticas, no fácilmente explicable aquí. A este matemático lo llamaban Tartaglia, palabra que recuerda el “tartajoso” que se usa en varias partes de Colombia para referirse a los tartamudos. Y Tartaglia lo era.

—Saltemos, pues, esta consideración del binomio de Newton, así como la de su gran descubrimiento del cálculo que ya veo que escapa a nuestras posibilidades dentro de esta historia de la ciencia; y sigamos con la historia propiamente dicha, o mejor, con la biografía de Newton.

—Pues, vamos a la ley de la gravitación universal, su segundo gran descubrimiento.

—Recuerdo, que cuando hablamos de Kepler se mencionaron sus tres leyes famosas sobre el movimiento de los cuerpos celestes, cuyas órbitas no son circulares sino en forma de elipse, curva de forma de óvalo.

—Esta es una de tales leyes; la otra,

LA OBRA UNIVERSAL DE ISAAC NEWTON

que ahora conviene recordar, es que el rayo o vector que va del cuerpo que gira a uno de los focos de la elipse, o sea el sol en el caso de la tierra, recorre o "barre" áreas iguales en tiempos iguales. Y la tercera dice que las distancias de los planetas al sol están relacionadas con el tiempo que gastan en dar una vuelta completa.

—Aproximadamente el cuadrado del tiempo gastado y el cubo de las distancias del planeta al sol.

—Pues, Kepler enunció sus leyes, pero sin dar demostraciones matemáticas de ellas en forma total. Newton se preocupó por establecer la causa que explicara por qué un planeta gira al redor del sol, o un satélite, como la luna, al redor de un planeta, sin que la órbita cambie nunca. Y así llegó, tras paciente investigación de muchos años, a establecer la teoría de la gravitación universal que habría de inmortalizarlo.

—He leído que Newton no divulgó inmediatamente sus conclusiones al respecto. Si fue así, ¿por qué lo hizo? ¿Dudaba acaso de sí mismo?

—En 1684 un famoso astrónomo, Halley, visitó a Newton para pedirle una explicación sobre cierto punto relacionado con la gravitación, y tuvo la sorpresa de ver que el sabio tenía desde mucho tiempo antes formada su teoría, sin haberla divulgado. Y logró convencerlo de la urgencia de darla al mundo.

—¿Y es posible dar una idea sencilla de ella?

—Newton dedicó dos años a escribir la principal de sus obras, en latín, con el título de Principios Matemáticos de la Filosofía Natural, que Halley se encargó de publicar por su cuenta. En el primero de los tres "libros" o partes de que consta enuncia, como Kepler, tres leyes fundamentales. Dice la primera: Todo cuerpo permanece en estado de reposo o de movimiento uniforme en línea recta, a menos que una

LA OBRA UNIVERSAL DE ISAAC NEWTON

fuerza extraña altere este estado de inercia.

—Y la segunda, que voy a leer, dice que al ocurrir esta fuerza extraña, la variación producida es proporcional a la fuerza extraña, y se produce en la dirección de dicha fuerza.

—Y la tercera dice que para cada acción hay una reacción igual y en sentido opuesto.

—¿Y de que tratan los otros libros o secciones de esta obra?

—El libro segundo se ocupa del movimiento de los cuerpos en medios resistentes, como líquidos y gases. El análisis de la presión de los gases condujo a Newton, de manera indirecta, a calcular la velocidad del sonido en los diferentes medios.

—Pero hasta ahora nada se ve acerca del movimiento de los cuerpos celestes, como conclusión de estas leyes; ¿o viene ello en el tercer libro?

—Justamente, allí se trata de la fuerza de la gravedad en el universo, mostrando cómo ella actúa en los cuerpos que caen, en el movimiento de los astros y aún en las mareas. El misterio que rodeaba al universo queda aclarado en cuanto al movimiento de sus partes, que se ha comparado al de las piezas de una gigantesca maquinaria de reloj, en la que cada pieza cumple su papel determinado.

—¿Terminamos, pues, así la consideración de Newton y su obra?

—Todavía queda algo que decir de ella, y, sobre todo, de la personalidad de su creador. Concluiremos, pues, con Newton en nuestra próxima charla.

Las contribuciones de Newton a la ciencia universal fueron principalmente tres: inmenso avance en la óptica, con la descomposición de la luz, entre muchos otros puntos; descubrimiento del llamado cálculo infinitesimal y, sobre todo, establecimiento de las leyes de la gravitación universal.

—Y así, podríamos casi dar por ter-

LA OBRA UNIVERSAL DE ISAAC NEWTON

minada nuestra visión panorámica de este genio, pero algunas cosillas faltan por recordar y, además, hay que leer algunos párrafos suyos, como complemento ilustrativo, y decir algo de su personalidad y carácter.

—Tal vez sea pertinente narrar un hecho que registra especialmente un biógrafo de Newton. Cincuenta y cuatro años contaba en 1696, y convalecía de larga enfermedad del sistema nervioso. El gobierno inglés le había confiado la custodia de su casa de moneda, posición mucho más burocrática que científica.

—Y entonces las gentes de ciencia se decían: “Ya Newton puede considerarse como hombre del pasado? ¿Perdió el maestro su sagacidad y la agudeza de su intelecto?”. En aquel tiempo John Bernouilli, miembro de una ilustre familia de sabios matemáticos, dirigió una carta circular a los primeros matemáticos de entonces, proponiéndoles un problema sobre una curva a lo largo de la cual un cuerpo habría de caer en el menor tiempo posible.

—¿Posiblemente un problema de gran dificultad hoy mismo?

—Por lo menos para volver a resolverlo sin antecedentes. Bernouilli desafió a los matemáticos a resolverlo en el término de seis meses.

—La continuación de la historia se deja adivinar: ¿Newton resolvió el problema en un lapso menor?

—Ciertamente, y en menos de veinticuatro horas, enviando la solución, en forma anónima, a Bernouilli.

—Y éste, sin duda, adivinó quien había sido el sabio afortunado.

—Su comentario fue: “Tanquam ex ungue leonem”, como quien dice, se reconoce la garra del león. Y el mundo científico se dio cuenta de que Newton seguía siendo el mismo.

—¿Y cuáles eran las características físicas de Newton? Recuerdo que su nacimiento fue prematuro, y que esto

LA OBRA UNIVERSAL DE ISAAC NEWTON

debió llevarlo a ser débil de constitución.

—Era de estatura más bien baja, frente amplia y ojos penetrantes, y de naturaleza reservada y tímida. Muy notable era el color rubio, muy claro, de sus cabellos lacios, que a los treinta años estaban prácticamente blancos.

—¿Fue solicitado Newton por otros intereses distintos de las ciencias físicas y matemáticas?

—Es muy curioso observar que el sabio retraído de la juventud fue en sus últimos años hombre de mundo, preocupado por la política y no desdeñoso de los honores, luego de haber sufrido una extraña crisis nerviosa que agrió su temperamento. Fue sucesivamente diputado del Parlamento, Presidente de la Real Sociedad de Londres, hasta su muerte, y Caballero por título que le otorgó la Reina Ana, distinción que nunca se había concedido a un hombre de ciencia, y de la que Newton estuvo siempre orgulloso.

—Por eso se le designa Sir Isaac Newton, como a tantos nobles o políticos. ¿Pero el sabio continuó mientras tanto sus investigaciones?

—El, que tanto había hecho avanzar la ciencia universal se dedicó de lleno a las cuestiones políticas y a la vida de sociedad, enredándose en polémicas tontas e indignas de su prestigio.

—Pero veamos ya algún fragmento de los escritos de Newton. Empecemos con un párrafo personal, a menudo citado: "Ignoró lo que pensará el mundo de mí; pero, lo que es a mí mismo, pareceme que no he sido sino como un muchacho que juega en la playa, divirtiéndome con hallar de vez en cuando un guijarro más pulido o una concha más bonita que de ordinario, mientras delante de mí se extendía enteramente sin descubrirse el gran océano de la verdad".

—Y ahora siquiera una de sus definiciones o postulados; por ejemplo, la

LA OBRA UNIVERSAL DE ISAAC NEWTON

primera de sus leyes sobre el movimiento: "Todo cuerpo persevera en su estado de reposo o de movimiento uniforme o rectilíneo, a menos que lo obliguen a cambiar de estado fuerzas aplicadas a él".

—Y prosigue así: "Los proyectiles continúan moviéndose, mientras no los retarde la resistencia del aire o los empuje hacia abajo la fuerza de gravedad. Una peonza (o trompo) cuyas partes, en virtud de su cohesión, son arrastradas de continuo fuera de sus movimientos rectilíneos, no deja de girar sino en cuanto la retarda el aire. Los cuerpos mayores de los planetas y cometas, como hallan menos resistencia en los espacios abiertos, conservan durante mucho más tiempo sus movimientos, así circulares como progresivos".

—Naturalmente, como los hombres más grandes de Inglaterra, Newton está sepultado en la Abadía de Westminster...

—Sí, y como lo observa un comentarista, con todos los honores, y no por haber escrito los **Principia Mathematica**, sino porque salvó la moneda depreciada y restauró el crédito de la nación. Vale la pena leer la síntesis que tal comentarista hace de la personalidad de Newton, para concluir nuestras charlas sobre él.

—Dice así: "De poder aplicarse a algún mortal la palabra genio, cuadra a este solterón atormentado, quisquilloso, nervioso e introspectivo; a este sigiloso y retraído filósofo natural y teólogo deísta; a este Fausto inglés, que con áspera mano pulió el primer telescopio reflector; a quien fue el único capaz de resolver los problemas astronómicos relativos al movimiento de los cuerpos celestes".

—Falta decir que la muerte de Newton ocurrió en Kensington, el 20 de marzo de 1727, a la edad de 85 años.