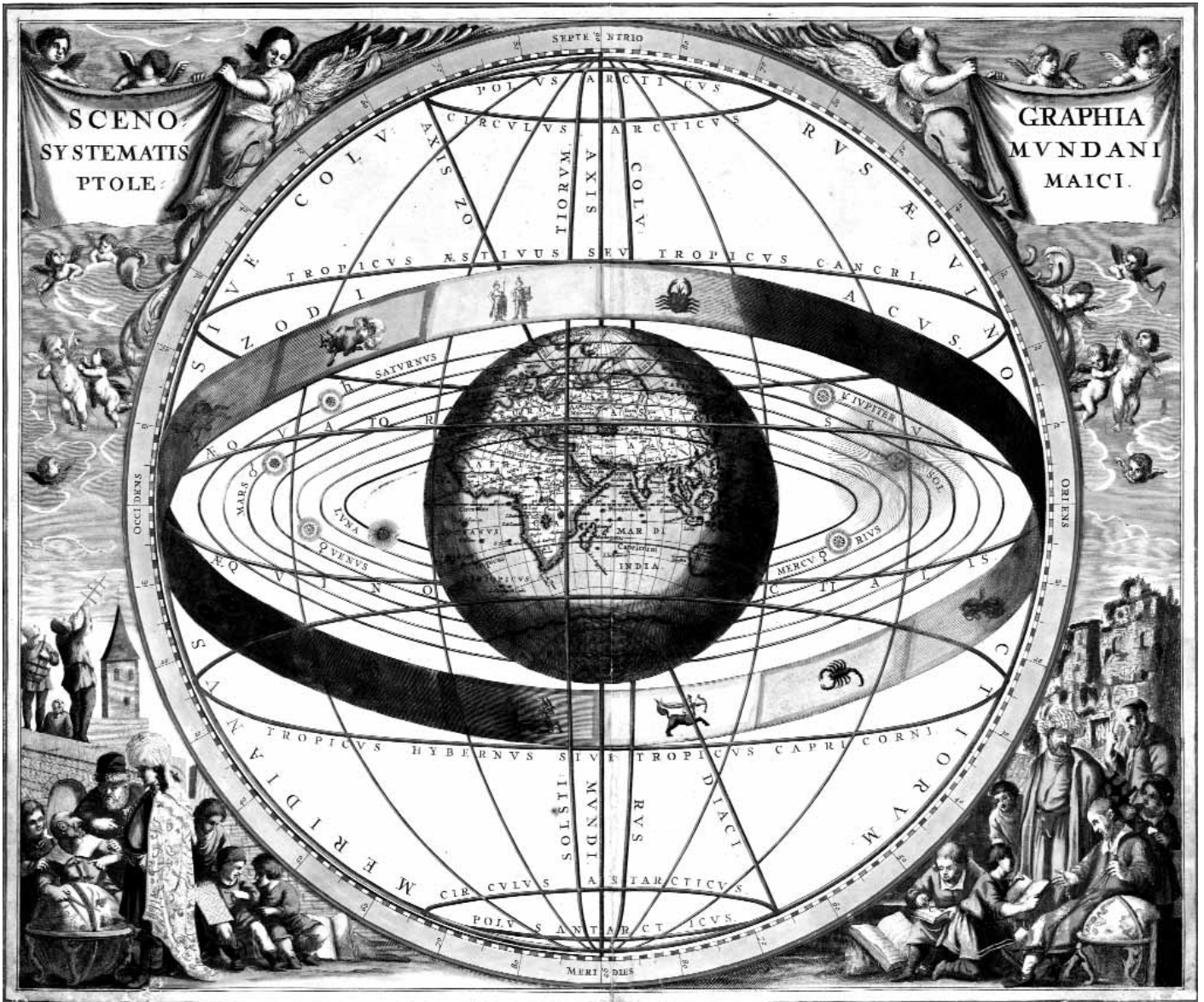


# LA CIENCIA



Cellarius Ptolemaic System

# *Su Historia y Su Presente*

---

## LA CIENCIA Y SUS PASADOS

La historia de la ciencia es una disciplina que ha experimentado un amplio desarrollo en cantidad y diversidad de conocimiento durante los últimos cincuenta años. Joven como actividad universitaria, pero tan antigua como la ciencia misma, se manifiesta en particular en épocas y naciones en las que el interés por la ciencia, ya sea tarea realizada o proyecto deseado, ocupa una posición central entre los intereses intelectuales y prácticos. En el presente es innegable el vigor que tiene en Argentina, como lo prueba la existencia de varios y variados proyectos de postgrados dedicados a ella en universidades nacionales y privadas. Los antecedentes de esta realidad son también antiguos: una de las primeras cátedras de historia de la ciencia creadas en el mundo entero fue la promovida por Ricardo Levene en la Universidad Nacional de La Plata en 1926 con el fin de ofrecer a quienes seguían doctorados en ciencia, una formación en las nuevas humanidades, entonces regidas por el conocimiento científico. Sin embargo, en nuestros días, y desde finales de la Segunda Guerra Mundial, la historia de la ciencia está regida de manera creciente por la abrumadora actividad en el mundo de habla inglesa.

¿Cuál es el propósito de estudiar el pasado de la ciencia? Los primeros autores modernos que escribieron una historia de la ciencia se limitaron a una disciplina singular, en particular la matemática y la astronomía. El objetivo que perseguían era el de justificar con la narración histórica sus ideas acerca de cómo debía en el presente practicarse la disciplina. A pesar de remontarse estas historias a la segunda mitad del siglo XVIII, han dejado una herencia poderosa entre sus sucesores: la historia de la ciencia indaga el pasado de la ciencia tal como se la realiza en tiempos de quien escribe la historia.

**Pero no siempre los interesados en el pasado de las ciencias aceptan que sea ésa su tarea.** No todos han buscado el itinerario que condujo desde el pasado hasta la ciencia actual. Para muchos de ellos resulta más atractivo tratar de conocer en el pasado aquellos conocimientos que, si bien no forman parte de la ciencia actual, no dejan de pertenecer por ello a la vida de la ciencia. Ejemplos de ello es la historia de los calendarios mayas o la de los conocimientos geométricos de los tehuelches. Tal vez no sirvan sus historias para conocer el estado actual de la astronomía o de la matemática, pero sí para ofrecer una visión más

ESCRIBE

**guillermo ranea**

*E-mail: granea@utdt.edu*

amplia y generosa de los esfuerzos dedicados en todo tiempo y lugar a desentrañar de manera sistemática y ordenada los secretos de la realidad.

**Para la pregunta por el objeto de la historia de la ciencia habría dos respuestas principales.** La primera, y a la vez más antigua, sostiene que solo el pasado de la ciencia actual merece ser estudiado. Por su parte, la segunda, mucho más nueva y amplia, afirma que la historia de la ciencia debería abarcar también conocimientos descartados en el presente de la actividad científica.

**Esta diferencia en la manera de entender la historia de la ciencia es más importante de lo que a primera vista parece.** Detrás de cada una de estas dos respuestas hay una diferente actitud ante el conocimiento. Los científicos en actividad y los profesores en ciencias suelen adoptar la primera de estas posturas. Por razones profesionales y didácticas, concentran su interés en la historia de la ciencia actual, la que practican o enseñan. Por su parte, historiadores, filósofos y antropólogos tienden adoptar el segundo punto de vista, en cuyo contexto el antiguo sistema hebreo de pesos y medidas, por ejemplo, o las representaciones gráficas del movimiento en el siglo XIV europeo, pueden tener un lugar junto a las teorías físicas de Albert Einstein en la narración histórica.

**Las relaciones entre quienes defienden estas dos actitudes no suelen ser muy armónicas.** Las pocas historias de la ciencia actual que mencionan logros científicos mayas o de los nativos

vietnamitas, para tomar sólo dos ejemplos, suelen hacerlo en breves apéndices anecdóticos a la historia de la ciencia occidental. Algo similar ocurre con la historia del pasado de la ciencia actual en regiones geográficas alejadas de los centros mundiales de la investigación científica. Aunque pueda resultar sorprendente, la historia de la ciencia que se ha realizado en América Latina - el caso de la Argentina no es una excepción - no suele aparecer como parte de la historia de la ciencia universal, sino simplemente como una expresión local de la ciencia "en otras regiones del planeta".

**Una muy difundida e importante versión de la historia de las ciencias exactas en la Argentina** considera que se trata de un capítulo importante de la expansión imperialista europea en ultramar de finales del siglo XIX y comienzos del XX - más concretamente, de la Alemania del Kaiser Wilhelm II o de la Francia finisecular - pero sin relevancia alguna para la historia del conocimiento científico en sí mismo.

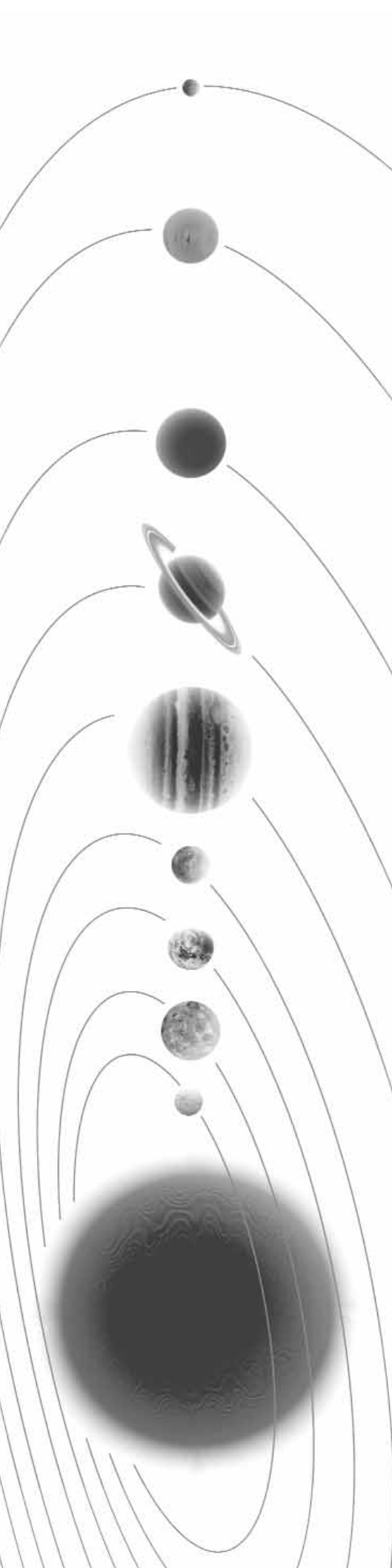
**Una situación similar se da en el caso de la ciencia en Chile, Brasil, Indochina e incluso en Japón.** El núcleo europeo del origen de la ciencia moderna aparece escasamente alterado por la actividad científica en esos mundos paralelos en los que se sembrara la semilla de la ciencia europea originaria.

**Una notable excepción lo constituye la historia de la ciencia en los Estados Unidos de Norteamérica.** A pesar de no formar parte tampoco de la ciencia europea propiamente dicha, ella aparece en la mayoría de las histo-

rias de la ciencia en nuestros días como el capítulo más novedoso de la historia universal de la ciencia actual. La figura de Benjamin Franklin, un newtoniano nacido en Filadelfia en 1706 y muerto en 1790, ha contribuido decisivamente a que se aceptara sin discusión la existencia de un temprano vínculo directo entre la ciencia en las antiguas colonias inglesas en América del Norte y la ciencia europea - un vínculo reafirmado a partir de la Segunda Guerra Mundial con la concentración en EEUU de gran mayoría de la actividad en ciencia básica y aplicada. Cualquier intento por señalar un lazo semejante, incluso más temprano, entre la ciencia europea y las provincias españolas de ultramar en América tropieza siempre con la objeción de que ninguno de los posibles candidatos ha tenido recepción visible en centros europeos de la actividad científica - una objeción basada a menudo en la posición marginal que se atribuye a la ciencia española en la historia de la ciencia actual.

#### **ALGUNAS DESAVENENCIAS ENTRE HERMANOS: LOS HISTORIADORES DE LA CIENCIA ANTE EL PASADO**

**La historia de la ciencia, pues, es algo más que un registro cronológico de acontecimientos pasados en el campo científico.** Los historiadores de la ciencia ponen en sus obras mucho más que el mero interés por el orden en el que se sucedieron episodios relevantes de la ciencia. En ellas también se defienden - aunque muchas veces el historiador no lo advierte - posiciones políticas o religiosas.



En efecto, no es lo mismo abordar la historia de la ciencia americana precolombina desde el punto de vista de la ciencia actual que hacerlo guiados por una genuina actitud de respeto y curiosidad por la diversidad cultural. No quiero decir que en el primer punto de vista solamente encontraremos a quienes desprecian a las culturas precolombinas americanas. Pero es inevitable sospechar que gran parte de los conocimientos científicos de dichas culturas les resultaría irrelevante para comprender la ciencia occidental de nuestros días. Por el contrario, si el historiador deja de utilizar a la ciencia actual como su modelo, ningún detalle en los conocimientos de la naturaleza que esas culturas desarrollaron dejará de interesarle.

La confrontación entre estas dos maneras de encarar la historia de la ciencia no se ha dado exclusivamente en términos de la discusión acerca de la superioridad o igualdad de la ciencia occidental y la de las culturas no occidentales. En realidad, la confrontación se dio inicialmente dentro de la historia misma de la ciencia actual europea. En efecto, como señalé, uno de los bandos - permítaseme la metáfora algo belicista - considera que la historia de la ciencia ha de limitarse a trazar el camino que condujo directamente hasta la situación actual de la ciencia. Todo aquello que en el pasado no ha contribuido a trazar ese "camino real" queda fuera de la narración. En efecto, dentro de esa perspectiva, ¿qué sentido tendría registrar, por ejemplo, las excentricidades o fracasos de los antepasados de la ciencia actual? Los errores, las vías muer-

tas de la ciencia en el pasado quedan así colocadas en el mismo plano que las tradiciones de las culturas aborígenes en cualquier parte del planeta. En realidad, para este primer grupo de historiadores, resultaría inaceptable que siquiera se insinuara alguna conexión entre hábitos culturales, religiosos, psicológicos o políticos y el camino de la ciencia. Más aún, si su derrotero no ha sido todo lo recto que debió ser, ello se debería a la fastidiosa interferencia del "lado humano" de los científicos, siempre dispuesto a distraerlos de su misión con deseos y creencias, amores y odios y otras debilidades de la condición humana.

El otro grupo de historiadores de la ciencia actual no teme enfrentar el hecho de que la actividad científica está siempre mezclada con ingredientes ajenos a la concepción actual del conocimiento científico. Para ellos, el error y el fracaso son parte positiva e importante de la actividad científica, no meras monstruosidades que deban ser ocultadas o destruidas sin testigos.

Esta confrontación interna dentro de la historia de la ciencia tiene a su vez su propia historia. En realidad, el "primer bando" aquí presentado es el más antiguo de los dos, y aparece en la segunda mitad del siglo XVIII. El segundo mucho más reciente, es del siglo XX. ¿Cómo y por qué se ha dado esta transformación entre uno y otro punto de vista? Los autores de las historias más antiguas de la ciencia han sido en su mayoría científicos profesionales o profesores en ciencias. Buscaban atraer el interés de lectores con

el relato de anécdotas acerca de la vida y obra de los principales científicos a quienes solían presentar como genios solitarios e incomprensidos. Quienes escribieron estas primeras historias de la ciencia tenían además otro motivo para hacerlo: creían que el conocimiento de la evolución de las concepciones científicas podría ayudar a sus alumnos a entender mejor los temas de estudio. La lectura de estas historias de la ciencia suele ser tan emocionante como la de una novela. En ellas, el científico, vuelto caballero andante de la verdad, lucha contra las fuerzas de la ignorancia y la incomprensión de sus coetáneos. La soledad es la medida de su genialidad reconocida pocas veces en vida por legos y especialistas.

Desdichadamente estas historias de la ciencia presentan serias dificultades.

Dado que su finalidad es didáctica, no se menciona en ellas las teorías o descubrimientos que desde el punto de vista de las teorías actuales aparecen como errores cometidos en el pasado. Por este motivo, estas historias presentan una lista ordenada de manera cronológica de invenciones y descubrimientos. A través de sus páginas nunca podría saberse que científicos de la talla de Kepler, Galileo o Newton defendieron posiciones que de acuerdo con el estado actual del conocimiento científico son vulgares errores.

**Aceptar el error en esos pensadores equivaldría a tener que admitir que la ciencia actual le debe algo al error,** algo tan horroroso para estos historiadores como reconocer que la astrología o la magia pertenecen a la misma historia que la de la ciencia actual.

## ISAAC NEWTON: EL MITO DE LA GENIALIDAD Y LA REALIDAD DEL ESFUERZO CONSTANTE

De ninguna manera esta distinción entre dos grupos de historiadores de la ciencia significa una distinción entre malos y buenos. Los primeros, los pertenecientes al grupo más antiguo, acertaban al querer señalar las bondades de un conocimiento que había tropezado con graves obstáculos como persecuciones religiosas, discriminaciones políticas o prejuicios sociales. No es sorprendente pues que dentro de este contexto se haya tratado de exaltar la genialidad y heroicidad del científico hasta límites inimaginables. Una herramienta formidable para imponer a la ciencia entre quienes le eran indiferentes u hostiles fue la biografía de pioneros y padres fundadores de la



Kepler world

ciencia. La celebración de los logros individuales era esencial en la defensa de la ciencia desde los primeros días del siglo XVII en Europa. Sin embargo, estas biografías de científicos solían desatender detalles personales de las vidas de esos hombres y mujeres. El resultado era un perfil del científico como una persona aburrida, gris en su vida cotidiana, abstraído de las inquietudes propias del común de los mortales.

**El caso de Isaac Newton resulta útil e ilustrativo.** Newton nació en el día de la Navidad de 1642 en Woolsthorpe, Inglaterra, y murió en Londres, una hora después de la medianoche, el 20 de marzo de 1727. Pocos historiadores de la ciencia y científicos dudan en considerarlo como fundador de la ciencia moderna debido a la publicación en 1687 de la primera edición de su gran obra, *Principios matemáticos de filosofía natural*. Entre las muchas riquezas científicas que encierra este texto encontramos la noción de la gravitación universal. Tomemos cualquier manual de física actual y hallaremos una definición de la "Ley de Newton de la gravitación universal" como la siguiente:

"Toda partícula de materia del universo atrae a cualquier otra partícula con una fuerza directamente proporcional al producto de las masas de ambas partículas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa".

**¿Cómo aparece esta importante ley en las biografías de Newton escritas en su propio tiempo?** Cuatro de las principales biografías, todas ellas escri-

tas de manera independiente unas de otras, vinculan el hallazgo de la gravitación universal con un episodio tan popular que hasta parece superfluo reproducirlo aquí: se trata de la historia de la manzana que habría caído ante Newton sugiriéndole la solución a tan intrincado problema. En una de ellas, la más confiable de las fuentes primarias de información sobre la vida de Newton, John Conduitt, esposo de la sobrina de Newton, Catherine Barton, el episodio aparece así narrado:

"En el año 1666 Newton se alejó nuevamente de Cambridge ... y se instaló en casa de su madre en el Lincolnshire, y mientras descansaba en un jardín le vino al pensamiento que el poder de la gravedad (que arrojara una manzana desde el árbol hasta el suelo) no estaba limitada a una cierta distancia de la Tierra sino que ese poder debía extenderse mucho más allá de lo que se solía pensar. "¿Por qué no tan alto como la luna misma", se dijo a sí mismo, "y si es así tiene que influir sobre su movimiento y tal vez retenerla en su órbita ...". Acto seguido se puso a calcular cuál sería el efecto de esa suposición, pero al no figurar en ningún libro, y tomando la estimación corriente entre geógrafos y nuestros hombres de mar antes que Norwood midiera la Tierra, de que en un grado de latitud sobre la superficie de la Tierra hay contenidos 60 millas inglesas, sus cálculos no coincidieron con sus teoría, y le llevaron a defender la noción de que junto a la fuerza de gravedad tendría que haber una mezcla de esa fuerza que la luna tendría si fuera arrastrada por un torbellino de materia".

**Junto a la tradición que considera que en ese mismo año de 1666, el "año admirable",** Newton elaboró en pocas semanas su método de cálculo infinitesimal y sus teorías ópticas, la narración de la manzana ha contribuido a la creación de un mito newtoniano que a la vez es un mito acerca de cómo se hace ciencia, o de cómo debería hacerse: Las ideas científicas novedosas aparecen ya formadas de improviso en la mente de mentes geniales.

**Por desgracia, el mito del "año admirable" y de la manzana no resiste el estudio de los innumerables documentos manuscritos que Newton dejara tras de su muerte y que, gracias a circunstancias fortuitas, llegaron intactos hasta nuestros días con un mensaje muy diferente.**

**En primer lugar, Newton habría trabajado incesantemente desde 1664 para hallar una solución al problema de la gravitación, entre otros temas relacionados, sin hallar una respuesta satisfactoria.**

**También es falso que la caída de la manzana le diera la solución ya elaborada al problema de las órbitas planetarias, las mareas y el movimiento de los péndulos.** La aparición de un cometa sobre el cielo de Inglaterra en el invierno boreal de 1680-1 llevó a los principales científicos ingleses a abordar el problema de su movimiento Newton, al igual que sus contemporáneos Robert Hooke y Edmond Halley, consideró entonces que la fuerza ahora llamada "gravitatoria universal" era exclusiva del sistema planetario y no podía aplicarse a un cometa.

Luego de penosas reflexiones, cálculos y estudios, Newton en un período de entre tres y seis meses a finales de 1684 y comienzos de 1685 elaboró la versión matemática de su novedosa idea de la acción a la distancia.

Sólo entonces una idea que seguramente rondó su cabeza vagamente desde el episodio de la manzana alcanzó precisión, casi veinte años después: **"todo cuerpo, aparentemente, se atrae en el mundo con todos los otros cuerpos de una manera precisa y calculable"**.

## DE LA SOLEDAD DEL GENIO A LA SOCIABILIDAD DE LOS CIENTÍFICOS

**Pero no sólo de individualidades geniales se nutre el pasado de la ciencia.** A medida en que nos alejamos de esos momentos fundacionales de la ciencia moderna actual la figura del científico individual se hace cada vez menos visible. La excepción la constituye quienes reprodujeron posteriormente condiciones fundacionales en sus campos de investigación. Los casos de **Charles Darwin (1809-1882)** y de **Albert Einstein (1879-1955)** son buenos ejemplos de ello. A pesar de la importancia de estas figuras individuales, la historia de la ciencia a partir de la segunda mitad del siglo XIX se ve obligada a tratar con un número creciente de científicos con menor fama que los mencionados aunque no menos importantes. Pero, si bien la ciencia nunca fue una tarea de individuos aislados, a pesar del mito newtoniano, la historia de la ciencia de los últimos ciento cincuenta años debe enfrentar el problema cada vez más urgente de

la existencia e importancia de las comunidades de científicos.

**Esta necesidad alcanzó su punto culminante durante la Segunda Guerra Mundial**, entonces la ciencia se trasladó a un entorno del que ya no habría de salir. Se trata del fenómeno conocido como **"Big Science"** y que habría nacido del trabajo conjunto de institutos universitarios de investigación científica básica, laboratorios científicos en empresas industriales, y oficinas gubernamentales dedicadas a la defensa - es decir, a la guerra. El impacto que esta realidad, materializada a gran escala por vez primera en el llamado **"Proyecto Manhattan"**, en los EEUU durante los años de la Segunda Guerra Mundial, tuvo sobre la historia de la ciencia ha sido decisiva. Como consecuencia, a partir de la década del cuarenta en el siglo veinte, los historiadores de la ciencia han debido prestar mayor atención a las formas en que los científicos se asociaban entre sí y cómo se relacionaban con la sociedad en su conjunto.

**La imagen idílica del genio aislado de cuya mente brotan intactas y acabadas las novedades científicas** cedió su lugar a la concepción de la ciencia como un arduo trabajo colectivo para cuyo éxito se debe contar con una cantidad incalculable de circunstancias favorables, muchas de ellas muy ajenas a lo que se considera el trabajo del científico. La historia de la ciencia comenzó así a desinteresarse en las biografías de científicos y a abocarse al estudio de las instituciones en las que se organizaba el trabajo colectivo de grupos de científicos.

**Los resultados de este cambio son sorprendentes y apasionantes.** En primer lugar se advirtió que las universidades europeas habían jugado un papel ambiguo, para algunos lisa y llanamente negativo, en la constitución de las ciencias modernas durante los siglos XVI y XVII.

**En muchos casos, como en el de Galileo Galilei, la corte de un Príncipe Mecenaz, no la universidad, fue el marco institucional de la tarea científica.** En efecto, Galileo desarrolló gran parte de su trabajo científico como **"Gran Filósofo y Matemático de la Corte del Gran Duque de Toscana"**, en Florencia. Pero mucho más interesante fue advertir que el nacimiento de la ciencia moderna estuvo acompañado por la creación de instituciones propias, las academias científicas, hasta entonces inexistentes. El modelo de estas sociedades científicas eran las academias de arte del renacimiento italiano.

**La más antigua entre las sociedades científicas notables tal vez sea la Academia Secretorum Naturae, de Nápoles, que floreció en los años 1560.** En Roma se dio la siguiente institución científica, la **Accademia dei Lincei**, que funcionó desde 1601 hasta la muerte de su protector en 1630. Galileo Galilei fue uno de sus miembros notables. Luego encontramos la **Accademia del Cimento** que funcionó en Florencia entre 1657 y 1667 con el patronazgo de Leopoldo de Medici y su hermano, el Gran Duque de Toscana, Fernando II. Esta academia se dedicó exclusivamente a la realización de experimentos con la intención de evitar las discusiones teóricas que po-

drían reavivar las circunstancias que habían llevado a la condena de Galileo en 1633.

**En Francia la primera de las sociedades científicas notorias se reunía de manera informal en Aix, en casa de Claude Peiresc alrededor de 1620.**

La más sobresaliente de las academias francesas fue la Academia Real de Ciencias de París, fundada en 1666 por Luis XIV a instancias de su ministro, Colbert como un organismo dependiente de la corona. Pocos años antes, en 1660, y a imitación de las instituciones científicas italianas, un puñado de científicos ingleses, muchos de ellos de origen noble, se reunieron en Londres para crear la sociedad científica más antigua entre las que aún perduran, la Sociedad Real de Londres para el Avance del Conocimiento Natural. A diferencia del caso francés, esta institución era privada y se mantenía con el pago mensual de una cuota mensual.

**El estudio de estas instituciones, y de las muchas que las siguieron, incluso las argentinas como el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas o la Comisión de Energía Atómica, ha resultado tanto o más fructífero para el conocimiento de la historia de la ciencia que la búsqueda de respuestas en las vidas de científicos individuales.** Este cambio de enfoque ha sido también decisivo para superar la actitud de nuestro "primer grupo" de historiadores de la ciencia, dedicados exclusivamente al pasado de la ciencia actual. Con el estudio de las instituciones científicas se ha ampliado el campo de estudio de la historia de la ciencia hasta abarcar el

pensamiento jurídico e institucional, y a través de ellos, las ideas religiosas, las concepciones de la naturaleza y del hombre, de la vida política y de la sociedad de diferentes regiones y épocas.

**A partir de esta novedosa y compleja manera de ver la historia de la ciencia, ya no resulta apropiado seguir hablando de un único "camino real" que habría conducido hasta la ciencia actual, ni de formas abortadas o fracasadas de ciencia. Por el contrario, el**

estudio comparado de diferentes culturas y épocas ha contribuido a un mejor conocimiento de la naturaleza y diversidad del conocimiento científico, lo que a su vez, contribuye a un tratamiento más equilibrado y fructífero de las diversidades culturales y su actitud frente a la naturaleza. El estudio de la ciencia puede así volverse en un punto de partida alternativo para encarar los problemas a los que se enfrentan los grupos humanos encerrados entre los rigores de la globalización.

### Dr. Guillermo Ranea

Doctor en Filosofía (Universidad Nacional de La Plata, 1982), con una tesis titulada "Estática y Dinámica en la Mecánica de Galileo Galilei", es Profesor Full-Time de Historia de la Ciencia y de la Técnica en Universidad Torcuato Di Tella (Buenos Aires). Fue becario de la Alexander-von-Humboldt-Stiftung (Bonn, R. F. de Alemania) (1985; 1988-9 y 1995). En 1991 fue John Simon Guggenheim Foundation Fellow (New York, EEUU). En 2003 realizó tareas de investigación en el archivo de The Royal Society of London gracias a una Professorship at the Birbeck College (University of London) otorgada por The British Academy of Sciences (Londres, Reino Unido).

En el año 2004 se retiró del Conicet como Investigador Independiente. Sus investigaciones -tanto en publicaciones en Alemania, Inglaterra, Bélgica y España como en Argentina- se han referido, entre otros temas, en el pensamiento de G. W. Leibniz y Galileo Galilei, así como de Ernst Cassirer, José Ortega y Gasset, Lev Tolstoi y Paul Feyerabend. Ha escrito acerca de episodios de la historia de la filosofía en la Argentina (Generación del 80, recepción de Leibniz, enseñanza de la filosofía en la Universidad de La Plata, Alejandro Korn). En otros trabajos ha tratado temas de historia y filosofía de la tecnología, y el impacto de la manufactura y difusión de instrumental científicos. Recientemente ha abordado el pensamiento de Gabriel de Tarde, Gilles Deleuze y Bruno Latour en torno a la cuestión de la pers-



pectiva monadológica en la filosofía actual, la microsociología de la ciencia y de la técnica y su impacto sobre la teoría en arquitectura. Es editor invitado (junto a John M. Krois, Gideon Freudenthal y Dominic Aegi) del volumen 14 ("Zu Descartes, Leibniz, Spinoza") de la edición en 17 tomos de los escritos inéditos de Ernst Cassirer, *Nachgelassene Manuskripte und Texte*, para la editorial Felix Meiner Verlag (Hamburgo, República federal de Alemania). Recientemente ha completado una edición crítica de la correspondencia y ensayos intercambiados entre G. W. Leibniz y Denis Papin (1688-1707), de próxima aparición en París.