

## LIBROS

---

### ENSAYO-RESEÑA

#### CASI CIEN AÑOS DE HISTORIA DE LA CIENCIA (O DE LAS CIENCIAS)

ALMOST HUNDRED YEARS IN THE HISTORY OF SCIENCE (OR SCIENCES)

José Luis Peset

IH, CCHS, CSIC

Al inaugurar en 1913 la revista *Isis*, George Sarton, considerado el «father of the history of science», escribía un editorial titulado «L'Histoire de la Science»<sup>1</sup>, firmado en su tranquila casa de Wondelgem en noviembre anterior. Por entonces, terminado el cruel siglo XIX, se preparaba el todavía más cruel siglo XX, la primera gran guerra estaba a las puertas. Algunas ingenuas palabras finales, confiaban en la paz y consideraban la historia de la ciencia esencial para una tranquila civilización europea. Poco después, el autor se verá precisado a marchar a Gran Bretaña y luego recalca en Estados Unidos, en donde se consolidará la revista como pionera en muchos terrenos. Al leer recientemente este editorial, comprendo el carácter fundacional que tiene y, en muchos sentidos, su capacidad de adelantarse a las novedades que el siglo siguiente presentará<sup>2</sup>. Hoy, cuando se publica el volumen 100 de la revista, parece obligado reflexionar sobre este pasado siglo de historia de la ciencia.

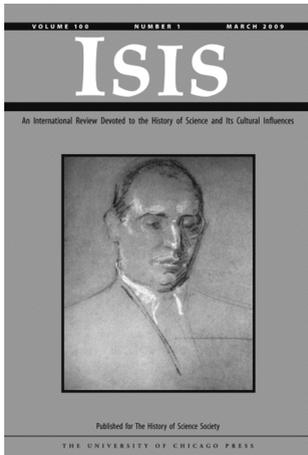
Es Sarton consciente de los importantes avances de la ciencia en el siglo anterior y en el despuntar del nuevo. Recuerda muy notables novedades en física, también algunas que la filosofía ha conseguido paralelamente. La complejidad de la ciencia ha producido un decidido especialismo, una fuerte tendencia analítica, que lleva a que los sabios no se

---

<sup>1</sup> SARTON, George (1913), L'Histoire de la Science, *Isis*, 1(1), pp. 3-46.

<sup>2</sup> En estos días se ha hecho una revisión interesante de la revista al alcanzar en 2009 el volumen 100 en Focus: 100 Volumes of *Isis*: The Vision of George Sarton, *Isis*, 100(1), pp. 58-107. Véase LIGHTMAN, Bernard, Introduction, pp. 58-59; HOLTON, Gerard, George Sarton, His *Isis* and the Aftermath, pp. 79-88.

comprendan, a la desagregación de la ciencia, incluso de la sociedad occidental. Teniendo en cuenta la importancia que concede a la ciencia y a su historia, también la tendrá su papel enderezador de la vida social. El progreso del pensamiento hace necesario el análisis, pero también la síntesis, en especial entre filósofos y científicos. Éstos han influido en el progreso de la filosofía —Galileo, Kepler, Newton, Darwin— y aquéllos en el de la ciencia —Aristóteles, Descartes, Leibniz, Kant—, en una doble corriente de ideas entre las dos disciplinas. Helmholtz, Bernard y Berthelot orientan el pensamiento filosófico, la escuela filosófica positivista de Auguste Comte, John Stuart Mill y Herbert Spencer influye en la ciencia. Se recuerdan las grandes épocas de síntesis, la antigüedad griega, el



Renacimiento y el cartesianismo, por el contrario en el siglo XIX prevalecen las tendencias analíticas. Las causas son el positivismo y los metafísicos casi místicos que proceden de Kant. Las teorías mecánicas clásicas y las electromagnéticas hacen cambiar la física y la mecánica; los elementos y las radiaciones nuevas la constitución de la materia; Mendel las ideas sobre la evolución, modificando las teorías de Darwin. Conoce que ante la gran ciencia del XIX, ha reaccionado Bergson desde el humanismo y el papel de la intuición, pero también influyen y discuten los neopositivistas y los pragmatistas. De todas formas, para él sigue siendo el gran maestro Auguste Comte, quien quiso hacer de las «generalidades» científicas una especialidad más, que evitase las especialidades. Tras su muerte, se consigue una cátedra en 1892 de historia general de las ciencias en el Collège de France. Será esencial en seguir estos caminos Paul Tannery.

Tal vez se pueda rastrear aquí la influencia de la aparición gracias a Henri Berr en 1900 de la *Revue de Synthèse Historique* que puede ser considerada origen o inspiración de *Annales*. La historia de la ciencia, nos dice, podría por tanto ser el instrumento de esa necesaria síntesis, pues se considera a la ciencia única, independiente y por entero, se estudiará su historia común, el origen, las leyes generales, sus analogías y preponderancias. Insiste en defender la historia de la ciencia, no de las ciencias, pues cree en su unidad. Sus clasificaciones cambian con el tiempo, por lo que se deben estudiar las relaciones, las interacciones de las ideas científicas, también con otros fenómenos intelectuales o sociales, así los económicos<sup>3</sup>. La historia de la ciencia tiene por fin establecer la génesis y el encadenamiento de los hechos y las ideas científicas, teniendo en cuenta todos los intercambios intelectuales y todas las influencias que el mismo progreso de la civilización pone constantemente en juego. La historia de la ciencia no se puede cortar por países ni por disciplinas, solo por épocas. El genio humano se ilumina y se apaga bruscamente,

<sup>3</sup> Se refiere como ejemplos al descubrimiento de la circulación de la sangre (en que deben tenerse en cuenta avances en biología, anatomía, zoología, física, química, mecánica...), o al estudio de las longitudes en el mar (con precisión de las matemáticas puras y aplicadas, navegación y astronomía, relojería...). También política y comercio deben entrar en este último ejemplo.

cambia de una ciencia a otra, de un pueblo a otro, pero sigue el progreso de la humanidad, como el positivismo quería.

Una visión tan amplia y generosa de la historia de la ciencia, debía entrar en la relación entre *historia y civilización*. Sigue a Cantor cuando nos dice que el fondo sobre el que se desarrolla la historia de la ciencia es la civilización. Ésta explica porqué la astronomía se constituye en doctrina con los caldeos y no con otras culturas; porqué los manuscritos latinos se mantienen a pesar de la imprenta; el sistema métrico decimal; la historia industrial o comercial; el desarrollo de la geografía; la epidemiología histórica. Quiere que se precise no solo cada descubrimiento, sino también «l'étude de la mentalité et des milieux scientifiques» (G. Sarton, p. 17); que se sitúen los hechos en ciencia, no por su aparición o publicación, sino por su incorporación efectiva al pensamiento científico. Los biógrafos deben ver en qué momento la influencia de los sabios de genio se hace sentir más intensamente.

Amplía en otro sentido estos conceptos, cuando relaciona *ciencia, arqueología, antropología y etnología*. El acercamiento a estas disciplinas se realiza en momentos históricos importantes, pues habla de los estudios sobre la prehistoria de la ciencia, del desarrollo intelectual de las razas humanas, así como de los ciclos de la cultura que se están discutiendo. No olvida las manifestaciones de las creencias, de la ciencia y medicina populares. La arqueología de la ciencia es importante, es una fuente esencial de la evolución de la ciencia práctica, de las tradiciones técnicas, gracias al hallazgo y estudio de ábacos, instrumentos de geómetras, astrónomos y físicos, médicos y boticarios, también de otros técnicos. El autor relaciona *ciencia y tecnología*, pues deben estudiarse las ciencias aplicadas; nos habla de instrumentos de precisión, y de productos agrícolas, su uso y comercio, también de las minas y otras tecnologías. Al acercar *ciencia y religión*, en los pueblos primitivos ve coincidencia, así como en toda la historia en casos de epidemias y catástrofes, que son atribuidas a pecados humanos y castigos divinos. Pero en otro orden interpretativo, nos señala también el papel de los nestorianos y de los protestantes en la difusión o el apoyo del saber. No menos importantes son las peleas científicas con la teología y las tendencias clericales, que hoy se ponen de moda al rememorar el aniversario de Charles Darwin.

Establece una interesante distinción entre *ciencia y arte*, que hace referencia a las ideas de método y progreso. Para Sarton, los artistas no se preocupan por los métodos, a diferencia de los científicos, ya que la historia de la ciencia no lo es solo de la inteligencia, también es «une histoire des instruments matériels et des instruments logiques (...) une histoire de l'expérience humaine» (G. Sarton, p. 21). Heredero de Condorcet y de Comte, piensa que el progreso científico es innegable y que el sabio utiliza, incorpora todo lo anterior en su obra. El artista por el contrario admira, se inspira, no considera así el historiador obvio el progreso en arte. Remata afirmando que en todas las épocas ha habido grandes artistas y mediocres, pero en ciencia cualquier mediocre es superior a los anteriores, por este acúmulo, por ser un trabajador modesto, anónimo, paciente, un enano en hombros de gigantes, recordemos. El artista crea solo, el sabio exige colaboración numerosa y continua, internacional. El carácter colectivo y objetivo de la ciencia hace que suscite menos interés, a diferencia del arte que es individual y apasionado. Algo diferente sucede con las artes aplicadas<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Recuerda que el arte y los objetos industriales (artes decorativas) transmiten aspectos científicos, sobre todo antes de la imprenta, así en química.

No sabemos si los hombres se hacen más inteligentes, prosigue, pero la experiencia humana aumenta sin cesar. Tal vez ilumine más la cultura y la moral de un pueblo la ciencia que el arte. La historia de la ciencia lo es de las ideas, de la inteligencia, la historia del arte es de la sensibilidad, de los sueños, del espíritu del alma. Nos proporciona una síntesis, una historia del gusto, del estilo (también hay sabios escritores), de la belleza y la elegancia. ¿Son más ciertas las teorías bellas?, se interroga. Aquí nos plantea un tema de interés, si la belleza es algún criterio de certidumbre en ciencia. También Santiago Ramón y Cajal se preocupó de este tema, cuando apasionado por figuras que las neuronas forman, se pregunta si una teoría bella poseería más este carácter de certeza. Atribuye el éxito de la teoría reticular a la emoción ante estas hermosas imágenes, a «la propensión, casi irresistible, a tomar como verdadero lo que satisface a nuestro sentido estético, por exhibirse bajo formas arquitectónicas agradables y armoniosas. Como siempre, la razón calla ante la belleza. El caso de Friné se repite constantemente»<sup>5</sup>. Tal vez hay aquí relación con la idea clásica de una naturaleza divina y por tanto armoniosa y hermosa. Se responde que no, trayendo el ejemplo de la atractiva mujer, quien se desnudó para convencer a sus jueces. Tal vez la sencillez es el único criterio estético aplicable a la formación de teorías. Sin embargo, prosigue Sarton, tienen artes y ciencias métodos psicológicos idénticos, se complementan y aclaran mutuamente. La relación es máxima en el humanismo antiescolástico, también con las teorías sobre el hombre de genio.

La característica del pensamiento de Sarton supone tanto una generosa apertura hacia otras disciplinas y otros enfoques, como un anclaje enérgico en la ciencia, pues la disciplina que quiere fundar procede de la ciencia y a ella retorna. La historia de ésta precisa de los métodos de la historia general, pero tiene otros propios, que toma de las ciencias positivas. Esto permite una mayor seguridad, pues además usa fuentes —como la historia del arte, o de las letras— que son desinteresadas, exactas y precisas, la historia general debe conformarse con testigos<sup>6</sup>. La historia de la ciencia (que es historia de la verdad), es un método de investigación, con gran valor heurístico, pues muestra los encadenamientos de descubrimientos, los métodos antiguos, la evolución de las doctrinas científicas.

No es cierta la opinión de muchos sabios que creen que la historia de la ciencia es una diversión, pues todo lo bueno de la ciencia pretérita ya se habría incorporado por una selección prolongada. Señala con Ernst Mach que el sabio que sabe historia sabe cual es su posición exacta en el universo. Es necesaria para los sabios que quieren dar a la ciencia solidez y significación, por medio de investigaciones críticas que se hacen desde la historia. Es preciso en ciertas épocas, así en el momento en que escribe, con descubrimientos importantes, abundantes y paradójicos. La crítica da rigor, orden, claridad, simplificación progresiva. Permite descubrir partes esenciales, eliminar causas de error, pues las extrapolaciones deben hacerse sobre una experiencia extensa. La importancia de un objeto se sabe por las dificultades y los errores, la genealogía y el parentesco de los sabe-

<sup>5</sup> RAMÓN Y CAJAL, Santiago (1981), *Recuerdos de mi vida: Historia de mi labor científica*, Madrid, Alianza Editorial, p. 53. Pío del Río Hortega también es sensible a este problema.

<sup>6</sup> Ahora bien, como historiador del mundo clásico y medieval matiza que antes de la imprenta no hay fuentes originales, también que el plagio era frecuente entre *anciens auteurs*.

res científicos. No permite el caer en la falsa metafísica de los hechos positivos. Una historia de la ciencia viva, que siempre hay que trabajar, siempre rehacer, es aquí defendida.

Retorna a las ideas de mejora continua, que matiza al decirnos que hay que considerar el progreso y las regresiones, los accidentes y detenciones que entorpecen la marcha, así en la historia de los errores le interesan sobremanera los que dejan en la cuneta a científicos que no son reconocidos... Esas equivocaciones y sus tipos permiten aclarar los mecanismos de la inteligencia, pues nuestras verdades serán errores incompletos y los errores verdades incompletas. La historia de la ciencia permitirá volver atrás, pues se honrará a hombres desconocidos y despreciados. Así esta disciplina adquiere una importante utilidad moral; permitirá la solidaridad humana, dirá más tarde. Una idea despreciada puede ser central en el futuro, además nunca una idea o un hecho son apreciados total y definitivamente. En las obras científicas hay algunas que no se explican de forma ordinaria, creando bruscas discontinuidades, afirma en palabras que parecen anunciar a Thomas Kuhn. El genio es refractario al análisis y misterioso, siempre permanecen valiosas las obras de los grandes, pues contienen más que hechos y leyes. El retorno a las fuentes, en fin, la lectura de los clásicos es imprescindible. Señala algunos ciclos de ideas que, según afirma, retornan periódicamente, sobre todo en ciencias alejadas de la matemática<sup>7</sup>. No cree por tanto en el método alemán del «Krebsgang», remontarse de la ciencia de hoy a los orígenes, es estéril y artificial.

Quiere una historia de la ciencia orientada desde un *punto de vista psico-sociológico*. El progreso de las ciencias, de las ideas, tiene causas tanto psicológicas (el trabajo intelectual), como de orden material (aparición de nuevos objetos de estudio o de nuevos o perfeccionados instrumentos). Se interesa por las leyes de la evolución intelectual de la humanidad, por los mecanismos de la inteligencia. En especial son útiles los métodos comparativos, comparaciones internas con la evolución de los fenómenos científicos, o externas con otros fenómenos intelectuales o económicos. Se puede llegar a leyes históricas, señala algunas tan diversas como las que J. G. Frazer establece para las ceremonias agrarias, Arnold van Gennep para los ritos de paso, Karl Lamprecht para los periodos históricos, que reúne a los tres estadios de Auguste Comte, o al materialismo histórico de Karl Marx<sup>8</sup>.

Sin duda, sin considerar la diferencia de métodos y logros, está acercando de forma atrevida *ciencia e historia*. Considera interesante para el estudio del trabajo humano la invención de una máquina o el descubrimiento de leyes naturales en los animales. La psicología de las funciones superiores puede explicarse desde las inferiores, las ideas científicas desde la mentalidad prelógica de un primitivo. La experiencia aumenta, pero se pregunta si también la inteligencia. Le parece interesante el estudio de los tipos de ésta, lógico en una época en que los estudios de biotipos somáticos y/o intelectuales tie-

---

<sup>7</sup> En psicología alternan las ideas positivas y animistas; retornan las doctrinas hipocráticas en medicina, los torbellinos en cosmología, la teoría de la emisión en óptica; esto sucede más en tecnología, sea en minería, en química industrial, pues distintos factores, en especial los económicos, vuelven de vez en cuando al pasado.

<sup>8</sup> Paul Tannery señala que el cálculo precede a la geometría, también se afirma que en motivos ornamentales el animal a la planta, o bien que la marcha de la civilización se produce de sur y este a norte y oeste.

nen enorme difusión. Una clasificación no es una imagen de la vida, nos asegura con prudencia en un momento en que las divisiones raciales continúan y se agravarán, es un método de estudio. Francis Galton<sup>9</sup>, entre otros, se ha ocupado de la «généologie», la «supériorité intellectuelle». Son posibles los acercamientos al hombre superior gracias a las biografías, las estadísticas, el estudio de los cambios en la formación del individuo (herencia y atavismo, mutaciones, variaciones individuales), y de otros que actúan tras el nacimiento, por la educación y el medio exterior. La mayor importancia es concedida a las causas prenatales. Recuerda las familias de sabios, una aristocracia, que ocupa a genealogistas y a eugenistas. Puede servir para plantear la enseñanza a los alumnos de elite, así establecer las condiciones favorables a la producción intelectual. Tiene sin duda también en cuenta la influencia del medio científico, de las actividades sociales, de la integración del saber en el pensamiento colectivo. El ejemplo del ingeniero, que un descubrimiento industrial con la vida real, debe enseñarnos.

En fin, Sarton programa la *enseñanza y difusión* de la nueva disciplina. Si hoy la historia de la ciencia tiene medidos capítulos en las historias universales, nos dice, en el futuro se convertirá en el elemento central de la historia de la civilización<sup>10</sup>. Se debe enseñar en forma histórica la ciencia reciente y la que forma parte de la cultura general. No le gustan los manuales para la enseñanza de la ciencia, no son hechos por grandes autores, pero sobre todo no siguen un método histórico. La enseñanza de las ciencias en las universidades es sintético y dogmático. La historia de la ciencia debe ser la guía y el catálogo de los manuales y selecciones. También haber textos que muestren el desarrollo histórico, que evita el dogmatismo, incita la curiosidad a los avispados, permite al profesor la enseñanza oral con digresiones históricas. Serán interesantes a los alumnos las historias de los descubrimientos, las biografías de los científicos, presentados como héroes. Enseguida matiza otra vez esta orientación que privilegia el elogio de los grandes hombres. La historia de la ciencia es instrumento de cultura, nos permite saber el carácter relativo y provisional de los conocimientos, la parte de cada uno en la gran obra colectiva, permitirá educar sabios pero también hombres y ciudadanos.

Como *conclusiones* nos dice que *Isis* será una revista de síntesis (se ocupará de hechos, métodos, filosofía y evolución de la ciencia) y crítica (el editorial se dedicará a métodos, se incorporarán la crítica filosófica, las leyes históricas, la bibliografía). Quiere revivir diferentes épocas de la humanidad, situar las obras intelectuales en su medio, comprenderlas por su pasado y atmósfera y desde la ciencia moderna. Con esto los estudios y las conclusiones serán productos vivos. También será una revista internacional, siendo la ciencia el más precioso patrimonio de la humanidad, el más verdaderamente común, la gran pacificadora y civilizadora.<sup>11</sup> Sin embargo, reconoce que los sabios con

<sup>9</sup> ÁLVAREZ, Raquel (1985), *Sir Francis Galton, padre de la eugenesia*, Madrid, CSIC.

<sup>10</sup> MAIENSCHIN, Jane (2009), Rethinking Sarton's Institute for History of Science and Civilization—Virtually, *Isis*, 100(1), pp. 94-102.

<sup>11</sup> PYENSON, Lewis and VERBRUGGEN, Christophe (2009), Ego and the International: The Modernist Circle of George Sarton, *Isis*, 100(1), pp. 60-78; NUMBERS, Roland L., *The American History of Science Society or the International History of Science Society? The Fate of Cosmopolitanism since George Sarton*, pp. 103-107.

frecuencia son chovinistas, nacionalistas, actúan en defensa de países, razas e imperios, la guerra de 1914 estaba cercana. También debe ser en cierta manera dogmática, recuerda el sentido en que afirma A. Comte que no hay libertad de conciencia en astronomía, física o química, si bien él se refiere a que como un organismo vivo debe *Isis* tener una idea directriz del programa de trabajo. Quiere también hacer un manual completo, sintético de la historia de la ciencia, manuales científicos con orden histórico como base de la enseñanza, contribuir al conocimiento del hombre y a la mejora del rendimiento intelectual de la humanidad, rehacer la obra de Comte. Con esfuerzo, en su gran obra como historiador, se acercará al nacimiento de la imprenta.

\*\*\*\*\*

Al cumplirse los cien años de la revista, muchas voces se han preguntado sobre la supervivencia de un estilo muy característico, como fue el de George Sarton. Proximidad a las ciencias y a sus profesionales, humanismo cercano a las letras y artes, historia de la ciencia como método de enseñanza e investigación —de certeza, por tanto—, unidad entre las ciencias. No es nada extraño que desde las mismas páginas de *Isis* se planteen cuestiones nuevas que están ahora de moda. Así uno de los temas básicos hoy en la historia general, es la historia de género, sea como historia exclusiva, sea con una aproximación amplia y comprensiva. Desde luego, era impensable encontrar nada sobre la mujer en el editorial sartonianiano, pero es lógico hallar textos frecuentes en los últimos volúmenes. Citemos como ejemplo los que se encuentran en el volumen 94 (2) de junio de 2003. Estos inciden en un aspecto esencial de la historia de la reflexión científica sobre la mujer. Me refiero a la determinación biológica del género, que se estudia a través de la anatomía. Otro trabajo, en cierto modo contrario, se ocupa del papel científico de las mujeres en el mundo ilustrado<sup>12</sup>. Tomados estos textos de gran interés al azar, sin duda la historia de la mujer será cada día más importante entre los historiadores de la ciencia. Es un terreno muy frecuentado desde hace muchos años, desde la historia de la biología o de la medicina, pues se trata de la clasificación del ser humano —con valoraciones y jerarquizaciones— desde las ciencias positivas<sup>13</sup>.

Otros temas también preocupan, pues más bien parecen ir contra el espíritu fundacional. Me refiero al problema de la historia de la ciencia para generalistas. Esa visión humanista y generosa de Sarton es muy difícil de mantener hoy en día. Este autor habría terminado con la disputa de las dos culturas, se afirma, incluso antes de su planteamiento

<sup>12</sup> STOLBERG, Michael (2003), *A Woman Down to Her Bones: The Anatomy of Sexual Difference in the Sixteenth and Early Seventeenth Centuries*, *Isis*, 94(2), pp. 274- 299; LAQUEUR, Thomas W., *Sex in the Flesh*, pp. 300-306; SCHIEBINGER, Londa, *Skelettestreit*, pp. 307-313; JACOB, Margaret C. and STURKENBOOM, Dorothée, *A Women's Scientific Society in the West: The Late Eighteenth-Century Assimilation of Science*, pp. 217-252.

<sup>13</sup> FISCHER-HOMBERGER, Esther (1979), *Krankheit Frau*, Berna, Hans Huber. BABINI, Valeria et al. (1989), *La donna nelle scienze dell'uomo*, Milán, Franco Angeli, 2.<sup>a</sup> ed. PESET, José Luis (1983), *Ciencia y marginación*, Barcelona, Crítica. HUERTAS, Rafael (1998), *Clasificar y educar: historia natural y social de la deficiencia mental*, Madrid, CSIC.

enérgico al mediar el siglo XX. Entonces era frecuente que los científicos se interesaran y escribieron sobre la historia de la ciencia. Parecía posible una colaboración estrecha, en que los profesionales de la ciencia y de su historia —con otros muchos de otras ramas— colaborasen en construir una gran historia de la ciencia, que respondiese a problemas comunes de las disciplinas, así como también de la cultura, en amplísimo sentido, de la tecnología o de la economía. Pero en las páginas a que me refiero se hace con frecuencia alusión a la novedad que significa Thomas Kuhn ante la historia de la ciencia hecha por científicos para científicos. Sería tal vez aquella primera época un paraíso de interés mutuo entre científicos e historiadores, pero incluso la tendencia ya visible en Sarton contra la «whiggishness» no impedirá el divorcio posterior<sup>14</sup>.

En el volumen 96 (2) de junio de 2005 se publica un editorial, que en línea con el criterio metodológico del fundador, se titula «Focus: The Generalist Vision in the History of Science». Robert E. Kohler se pregunta sobre la relación con la microhistoria, sobre cómo se puede desde estudios locales hacer aportaciones a una visión generalista. Su respuesta —en la que insistiremos más tarde— es organizar los «case-studies» alrededor de actividades o procedimientos en general comunes a la producción de conocimiento<sup>15</sup>. Paula Findlen se cuestiona la posibilidad de escribir artículos basados en archivos que sean puente entre los diversos campos histórico-científicos y otros aspectos del concepto y desarrollo de la ciencia. Nos sitúa ante el fin de una cultura común basada en el predominio del estudio de la revolución científica y de la ciencia occidental. La complejidad del siglo XX y la apertura a otras épocas y a otros mundos posibilitan y dificultan los necesarios cambios<sup>16</sup>. Insiste David Kaiser en la formación de investigadores generalistas, luchando contra el consenso de centrarse en ciertos temas y fuentes. Sería necesario ampliar éstos, así como los tiempos y los lugares de estudio<sup>17</sup>. En este tema continúa Steven Shapin cuando relaciona el hiperespecialismo de los historiadores con la disminución de lectores en historia de la ciencia. Lo considera una enfermedad que lleva a centrarse en ellos mismos y en estrechos focos culturales. Abandonada la coherencia de la gran ciencia, hay que preguntarse sobre la forma de trabajar y relacionar temas concretos. Encuentra la solución en «to treat science as a typical form of culture», en la que entre la lógica y el lenguaje, la práctica cultural, social y material<sup>18</sup>.

Estos notables cambios son acentuados en 2008 con la publicación de un *dossier*, que se denomina: «Focus: Changing directions in history and philosophy of science». Desde

<sup>14</sup> DEAR, Peter (2009), *The History of Science and the History of Sciences: George Sarton and the Two Cultures*, *Isis*, 100(1), pp. 89-93. En realidad el tema de las dos culturas viene de atrás, del positivismo del siglo XIX, véase BATTISTINI, Andrea (ed.) (1977), *Letteratura e Scienza*, Bolonia, Zanichelli.

<sup>15</sup> KOHLER, Robert E. (2005), *A Generalist's Vision*, *Isis*, 96(2), pp. 224-229. Véase también VV.AA., (2008), *Focus: Laboratory History*, *Isis*, 99 (4), pp. 761-802.

<sup>16</sup> FINDLEN, Paula (2005), *The Two Cultures of Scholarship?*, *Isis*, 96(2), pp. 230-237.

<sup>17</sup> KAISER, David (2005), *Training and the Generalist's Vision in History of Science*, *Isis*, 96(2), pp. 244-251.

<sup>18</sup> SHAPIN, Steven (2005), *Hyperprofessionalism and the Crisis of Readership in the History of Science*, *Isis*, 96(2), pp. 238-243.

luego, responde a las ideas de Sarton de preocuparse por la metodología, pues se plantean las posibles relaciones actuales entre historia y filosofía de la ciencia. Alan Richardson<sup>19</sup> nos introduce en el papel de la historia de la ciencia en la filosofía de la ciencia, llevándonos al mundo del empirismo lógico y de los filósofos analíticos en torno a Carnap. Michael Friedman<sup>20</sup>, en contraste, insiste en el carácter social del conocimiento en Kant, quien piensa en la objetividad como validez por intersubjetividad, más que por la correspondencia de la mente con una realidad externa independiente. Para Kuhn sería Fleck quien introduce la dimensión social e histórica en el kantismo.

En otro artículo, Peter Galison, profesor de la Universidad de Harvard<sup>21</sup>, reconoce hoy la renuncia a una unificación de las ciencias, a los modelos generales, incluso a las teorías del cambio científico, que estuvieron de moda tras la obra de Thomas Khun. La ciencia siempre ha sido muy heterogénea, en especial hoy, por lo que tanto sus variadas disciplinas, como sus historiadores y filósofos parecen distanciarse. Los filósofos se dedican a problemas no históricos, como las fronteras de la racionalidad, la decisión bajo incertidumbre, la teoría de juegos. Los historiadores se alejan de los temas filosóficos, en busca de los antropológicos, etnológicos y sociológicos. En esto parece, sin embargo, volverse hacia el padre fundador. Tenemos así planteado el primer gran reto de la historia y la filosofía de la ciencia, la consideración del *context* en que se mueve la ciencia, podemos añadir en que se produce, se difunde, se aplica. Se da por terminada la discusión que según este autor se apoyaba en las reglas de la historiografía de la guerra fría, dependencia y autonomía del arte o la ciencia, internalismo y externalismo. Se centra hoy el foco en los estudios sobre la práctica de la ciencia, sea en campo, museos, observatorios, clases, equipos, laboratorios, sin problema de lo que sea «truly scientific» o «merely exterior». Para los filósofos el contexto son los textos de otros filósofos. Para los historiadores es el contexto no textual, político, institucional, industrial, ideológico. Se pregunta: «What is context, and how does a contextual explanation work?».

Se consideraba el saber una torre de marfil, refugio ante los peligros del poder, la ciencia pura era así distinguida tanto de ciencia aplicada como de ciencia peligrosa. Al hablar ahora de «politics of science» se refiere a temas tales como la autonomía de la ciencia —su control o financiación—, las políticas sobre la energía nuclear, o bien las imposiciones sobre las teorías científicas sobre el cosmos, o el ser humano. Las preocupaciones de la filosofía de la ciencia —que arrastra a la historia de la ciencia— se dirigen hoy hacia aspectos éticos, políticos y legales, muchos tienen que ver con problemas de la alteración del cuerpo, desde la búsqueda de la perfección a la clonación humana. El ser humano tiende cada día a ser considerado más como un producto voluntario que como un regalo. En este terreno luchan opiniones políticas y científicas —además de las religiosas— sobre el aborto, la abstención sexual, las células madre. Pero se cultivan líneas de células para investigación, se patentan formas de vida. Se discute también sobre

<sup>19</sup> RICHARDSON, Alan (2008), Scientific Philosophy as a Topic for History of Science, *Isis*, 99(1), pp. 88-96.

<sup>20</sup> FRIEDMAN, Michael (2008), History and Philosophy of Science in a New Key, *Isis*, 99(1), pp. 125-134.

<sup>21</sup> GALISON, Peter (2008), Ten Problems in History and Philosophy of Science, *Isis*, 99(1), pp. 111-124.

nuestra esfera privada, la privacidad del mundo digital, «computer privacy», o también de la comunicación médica. Problemas centrales hoy son el secreto gubernamental, o bien la propiedad intelectual. Nos remite el autor al campo de problemas de los que se ocupó Michel Foucault como «technologies of politics».

La segunda gran cuestión versa sobre *locality and globality*, sobre el cambio hacia la «local explanation» en la comprensión histórica, sociológica y filosófica de la ciencia. Trae aquí a colación Galison la *microhistoria* de Carlo Ginzburg, así como los *case-studies*. Relaciona éstos con algunos estudios hechos tras la segunda gran guerra sobre el descubrimiento de «large-scale ideas»: el vacío, el átomo, el oxígeno, los gérmenes. Pero más bien se refiere a esos mencionados estudios que comprenden desde laboratorios, observatorios, estaciones de campo..., hasta las masivas colaboraciones en la investigación con partículas. Siguiendo en estos estudios a los investigadores, se consideran sus ambiciones, la competencia entre grupos y materias, el trabajo y la publicación, los instrumentos y procedimientos. Se podría citar aquí los estudios sobre hospitales e historias clínicas, pacientes y doctores, hechos en historia de la medicina. No hay así separación entre factores internos y externos. No se plantea la duda sobre quién descubrió los rayos X, sino cómo el conocimiento se estabiliza para estar seguro. Convendría relacionar estas prácticas con la propuesta de Sarton de introducir los descubrimientos en la gran ciencia, buscando su aceptación por la comunidad científica.

En 2005 el estudio de las prácticas científicas, ya lo hemos citado, era propuesto por Robert E. Kohler en las páginas de *Isis* con el propósito de mantener esa visión del generalista fundacional. Identifica estas prácticas con las actividades que los científicos entienden que los definen como comunidades. Se considera el autor en relación con los paradigmas de Kuhn, el «habitus» de Bourdieu e incluso la sociología de Merton. El camino entre lo local y lo universal está en el proceso de educación y socialización en el trabajo científico, que se desarrolla en espacios tales como los laboratorios. Hay que preguntarse por la formación de identidades y roles científicos, los mecanismos de credibilidad y confianza, la circulación del conocimiento, en fin las costumbres sociales e intelectuales. Entre éstas los procesos de acceso, igualdad, jerarquía, también de participación, rechazo o recompensa, los mecanismos de «fair play», incentivos o control de la autoridad. Y no se olvidan las estructuras imaginarias, los sentimientos y emociones, conflictos y fronteras. Se concluye que las prácticas científicas son, desde luego, prácticas culturales.

¿Qué clase de «explanation» hay en la microhistoria, nos pregunta Galison, se puede pensar que a partir de «case-studies» se llegue a una explicación del método científico, en la senda de Bacon? Se supone que esta microhistoria muestra las interconexiones de procedimientos, valores y símbolos que marcan la ciencia en un lugar y tiempo, no como un método sino como una cultura científica. ¿Adónde va este camino? Las críticas a las limitaciones del localismo, llegan aquí de forma curiosa desde consideraciones científicas, pues piensa el autor que tampoco las «proximate actions» explican la relatividad, ni la acción a distancia eléctrica y magnética, ni la topología... al igual que no sirven las observaciones locales para conocer el clima global, el estudio del electrón para llegar a la superconductividad. Son comparaciones tal vez apresuradas entre la ciencia y la historia o la filosofía de la ciencia. Añade el autor algunos otros aspectos de la práctica científica, que no se reducen a lo local, tales como la creación del lenguaje científico, las maneras de ser profesional de la ciencia.

Una tercera área de problemas que señala Galison, tiene que ver con la *historical argumentation*, que coloca en relación con los cambios en la clasificación de las ciencias —desde luego, en plural—, pues las fronteras siempre van cambiando. Aquellos cambios que llevaban a George Sarton a la necesidad de estudiar las preeminencias, las relaciones e influjos entre las disciplinas. Ahora, cuando se enfoca hacia la práctica científica (más que en los resultados de una específica disciplina científica), las preguntas versan sobre cuáles son los conceptos, las herramientas y procedimientos en un tiempo dado para construir argumentos científicos. Tenemos aquí buenos ejemplos de pasos hacia una historia y filosofía de las prácticas: fabricación de instrumentos, probabilidad, objetividad, observación, «collecting», construcción de modelos, experimentos mentales. De gran importancia es la «scientific visualization», problema metodológico esencial que desarrolla Lorraine Daston<sup>22</sup> al plantearse las ontologías de la observación científica. Se pregunta sobre los aspectos filosóficos de los objetos científicos, sobre la relación entre la teoría y la observación, entre el papel de la psicología (de los sentidos y del yo), la epistemología y la ontología, necesarios para verificar las teorías, la evidencia. La filosofía se pregunta por la «*ontology of scientific observation*».

En este terreno se da un paso más, al preguntarse sobre los *fabricated objects*. En filosofía, se nos dice por Peter Galison, se indaga sobre los métodos de asegurar el conocimiento y de conocer el ser en el mundo, la *epistemología* y la *ontología*. ¿Cómo las condiciones históricas establecen las formas aceptables de generar conocimientos (epistemología histórica)? ¿Cómo históricamente ciertos objetos llegan a la existencia (ontología histórica)? ¿Cómo «collecting» y «observing» juntos dan existencia a nuevos tipos de objetos? Nuevas especies o clases surgen en biología, nuevos elementos en química, nuevas enfermedades en medicina, así las tuberculosis resistentes, SIDA, SARS, los niños con problema de atención. También en física, química y biología aparecen objetos fabricados, «fabricated objects», la partícula de Higgs, los nanotubos, los compuestos con fibra de carbono, los transistores a escala de átomo, los DNA modificados, la clonación y la muy famosa oveja Dolly. Se señala la simulación con ordenador, los problemas con la fabricación y la venta de productos modificados genéticamente. Hay que plantearse la frontera entre lo artificial y lo natural.

Pero se va más allá al recordar que el *relentless historicism* tras Hegel lo historiza todo, no deja lugar a la filosofía de los principios universales e inmutables. La misma filosofía puede quedar como parte del ambiente historizado. ¿Se puede escribir una historia o filosofía de la ciencia en que la historia contada verdaderamente sea historicista? ¿Puede haber una historia sin un «theory package» trascendental que escape a la historización? ¿Se puede escapar del marco positivista de la observación y la lógica? ¿Tampoco Wittgenstein, Kuhn, Peirce... son aceptados? Pero los estructuralistas, y los postestructuralistas, apartan parte de las «historical explanations», que no puede ser por entero historizada. En fin, se refiere a la *scientific doubt* pues la ciencia actual tiene graves problemas con la certeza científica y con la duda científica. A través de la probabilidad y la estadística se busca un conocimiento que no sea ni absoluto ni arbitrario. La duda es un arma de

<sup>22</sup> DASTON, Lorraine (2008), On Scientific Observation, *Isis*, 99(1), pp. 97-110. Véase VV.AA., (2006), Focus: Science and Visual Culture, *Isis*, 97(1), pp. 75-132.

intervención política, en busca de consensos políticos, en defensa de intereses específicos. Debates sobre el tabaco, sobre creacionismo y diseño inteligente, sobre el calentamiento global son hoy el pan nuestro de cada día. Están dentro de ese esfuerzo civilizador que, en vísperas de la guerra de 1914, George Sarton pretendía.

La historia de la ciencia, por fortuna, se ha convertido en una disciplina muy compleja. Recuerdo haber escuchado al maestro René Taton que la historia de la ciencia era múltiple, según se dirigiese a un público o a otro. Habría, al menos, una historia de la ciencia para historiadores, otra para científicos y otra para filósofos. Hoy habría que añadir, al menos, otra para historiadores culturales. Esa inmersión profunda que Sarton quería de la ciencia en la civilización, es posible hoy plantearla pensando en la historia de la ciencia como historia de la cultura. Sin duda es así y es preciso distanciarse de la gran ciencia y abrirse a otras disciplinas, a otros enfoques, a otros mundos, a distintas épocas. Pensar también que científicos e historiadores viven en sus épocas y sus sociedades. Pero siempre el historiador de la ciencia tendrá que recordar que una buena parte de su público es el interesado por la ciencia. Por la ciencia considerada como un saber autónomo, con su propia metodología y con una ingenua creencia en su perfección y mejoras continuas. Y será difícil que ese optimismo desaparezca, por fortuna.