**Kuhn, Lakatos, Toulmin.**

**Tres pilares de la filosofía de la ciencia nacidos en 1922 (3)**

Leandro Sequeiros

Presidente de ASINJA (Asociación interdisciplinar José de Acosta)

lsequeiros42@gmail.com

Proseguimos el texto ya publicado con anterioridad

**4 La filosofía de la ciencia postpopperiana: Imre Lakatos (1922-1974)**

Los años sesenta fueron años de gran pujanza creativa en filosofía de la ciencia. La herencia de Karl Popper fue diversa y extendida por el mundo. Recorrer algunos de estos epistemólogos enriquecerá, sin duda, la perspectiva de nuestro proceso que, no lo olvidemos, pretende *repensar la naturaleza*. Un repensar que no va solamente a la autoformación, sino que va también -si los lectores son profesores - a construir en los alumnos una adecuada visión de lo que es la ciencia, cómo se construye, cómo cambia, cuál es su "verdad", qué método se ha usado, etc.

La relación de filósofos a cuyas ideas pasamos revista no es, por supuesto, exhaustiva. Posiblemente algunos notarán que faltan figuras o que se da excesiva importancia a algunos. Y es normal. Al ser autores que, en muchos casos, aún viven no permite tener la suficiente perspectiva histórica para enjuiciarlos correctamente y valorar la novedad, fecundidad y relevancia de sus ideas. Pero, por lo general, son los más citados en los manuales de filosofía de la ciencia.

Este es el primero de los autores a los que vamos a prestar atención. Es húngaro de nacimiento. De joven se distinguió por su oposición al nazismo en Hungría, siendo miembro activo del partido comunista. Sin embargo, fue detenido en 1950 por sus ideas tachadas de "revisionistas" , fue juzgado y estuvo encarcelado durante tres años. Tras la revuelta húngara en 1956, se exilió en Viena y luego marchó al Reino Unido donde trabajó en Cambridge en su tesis doctoral. Después desarrolló una fecunda labor como profesor en la *London School of Economics and Political Science* (donde Karl Popper ejercía su magisterio y del que fue alumno y amigo) hasta su temprana muerte en 1974.

Partiendo de las teorías sobre la *falsación* popperiana, Lakatos inicia un acercamiento a las posturas de Kuhn, sin llegar a aceptar sus postulados. La mayor parte de sus libros[[1]](#footnote-1) contienen recopilaciones de sus propios trabajos que fueron editadas por sus alumnos después de su fallecimiento cuando contaba solamente 52 años.



De entre estos libros (sobre todo los traducidos al español) destacamos los siguientes: *Pruebas y refutaciones* (1963-64) (Traducción de 1978, Alianza Universidad); *Historia de la Ciencia y sus reconstrucciones racionales.*(1971) (en español, Tecnos, Madrid, 1974); *La metodología de los programas de investigación* (recopilación de trabajos, desde 1970 a 21976; en español, 1983, Grijalbo, Barcelona); Metodologías rivales de la ciencia: las construcciones racionales como guía de la historia”. 1971. Traducción en *Teorema*, (en español, 1974); *Matemáticas, Ciencia y Epistemología*. (1978) (Traducción de 1981, Alianza Universidad).

Fue editor, junto a Alan Musgrave, de las actas del famoso seminario de Bedford College, de 1965. El tomo IV de estas actas lleva como título: LAKATOS, I. Y MUSGRAVE, A. edit. (1970) *Criticism and the growth of knowlewdge*. Cambridge university Press. (En español, 1975: *La Crítica y el desarrollo del Conocimiento*. Grijalbo, Barcelona).

Algunos autores han querido ver dos Lakatos diferentes: el Lakatos de *Pruebas y refutaciones* (1963-64) y el Lakatos de *Los programas de Investigación científica* (1970).

Cuando Lakatos escribió este trabajo[[2]](#footnote-2), Kuhn ya había publicado *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. A Lakatos le preocupa encontrar el "modelo de cambio científico", cómo se modifican, se sustituyen y desaparecen las teorías[[3]](#footnote-3).

Está convencido (como Kuhn) que el único modo de contrastarlo es acudiendo a la historia de las ciencias.

***Un nuevo modo de interpretar la historia de las ciencias***

Lakatos se inicia, como Kuhn, en las tareas de bucear en la historia de la ciencia[[4]](#footnote-4). Pretendía encontrar en la historia la "intrahistoria", el hilo conductor que le llevase a conocer cómo surgen y cambian las ideas científicas. Para él, la historia de la ciencia debe ser una historia de programas de investigación competitivos (o si se quiere de *paradigmas*). Pero difiere de Kuhn en que esta historia no ha sido una sucesión de períodos de ciencia normal. Cuanto antes se inicie la competitividad, tanto mejor para el progreso científico.

Pero, ¿cómo un programa de investigación sustituye a otro? ¿Existen las revoluciones científicas? Para Lakatos debe haber una razón de más peso que la anticuada "refutación" o "las "crisis" kuhnianas. Lakatos responde que debe existir una explicación lógica. La razón objetiva de esta naturaleza está proporcionada por un programa de investigación rival que explica y supera el éxito de la anterior y lo suplanta por una demostración adicional de mayor fuerza heurística.

La ciencia madura consiste en programas de investigación en los que se anticipan, no solo los hechos nuevos, sino también -en un sentido importante- las nuevas teorías auxiliares. La ciencia madura -a diferencia del ensayo-error- tiene "fuerza heurística".

Desde este punto de vista, debe contraponer dos programas de investigación, antagónicos en muchos puntos: el programa de investigación popperiano y el programa de investigación kuhniano. Y en este punto se inclina de parte de su amigo y maestro Popper. Para Lakatos, la ciencia es el producto del desarrollo de un gran programa de investigación con una amplia base racional.

Es verdad que Kuhn acierta al hacer objeciones al falsacionismo ingenuo y cuando acentúa la continuidad del crecimiento científico y la tenacidad en permanecer de algunas teorías científicas.

Pero Kuhn se equivoca al pensar que todas las clases de falsacionismo son rechazables. Kuhn pone objeciones a todo el programa popperiano y excluye cualquier posiblidad de reconstrucción racional de crecimiento de la ciencia.

Para Lakatos, la "crisis" kuhniana es un concepto psicológico. Emerge de un "nuevo paradigma" inconmensurable con su predecesor. No existen, por tanto, patrones racionales para su comparación. La revolución científica kuhniana es irracional, una cuestión psicológica de masas. Hay una reducción de la filosofía de la ciencia a la psicología de la ciencia.

Muchas de estas ideas serán sistematizadas y reelaboradas en el seminario de Bedford College del que hablaremos más adelante. Pero hay que reconocer que, en algunos aspectos, el concepto dinámico de la ciencia como un gran *programa de investigación* que se desarrolla y crece gradualmente a lo largo de la historia del pensamiento científico es, cuanto menos seductor.

***Lakatos y la metodología de la investigación***

Algunos han querido ver otro Lakatos diferente desde el seminario de Bedford College (1965). Ahora se pregunta: ¿Cuál es la metodología de investigación? ¿Cómo se desarrolla, crece, se transmite y cambia la ciencia?[[5]](#footnote-5)

En definitiva, ¿qué lugar epistemológico ocupan los *programas de investigación*? La expresión clásica de Lakatos es que la ciencia no es otra cosa que un inmenso ***programa de investigación***.

Este *programa* tiene unas reglas metodológicas. Unas reglas nos indican qué caminos hay que evitar (*heurística negativa*), y otros que caminos a recorrer (*heurística positiva*). En este sentido, Lakatos habla de la *heurística negativa* de un programa de investigación: es decir, el andamiaje intocable de la ciencia, las cosas que no se pueden tocar, los fundamentos epistemológicos, los logros incuestionables, aquella base que no se puede rechazar ni modificar. Ese es el llamado  *núcleo central* (o también el *centro firme*) del programa de investigación. Los elementos intocables, ya asentados para siempre. Se defiende así del relativismo con el que se acusa a Kuhn.

Pero este *núcleo central* necesita protección. Para ello está lo que Lakatos denomina el *cinturón protector*. Este está constituido por lo que se denominan las *hipótesis auxiliares* que son reglas metodológicas: los procedimientos del trabajo científico que llevan a las formulaciones científicas. Así, la teoría de Newton tiene la ley de la Gravitación como núcleo y las hipótesis auxiliares son mudables con el tiempo.

Por otra parte, en todo *programa de investigación* existe lo que denomina la *heurística positiva*: es decir, el conjunto de las líneas maestras que desarrollan el programa de investigación. La *heurística positiva* persigue la construcción de un "cinturón protector" de hipótesis que rodean el núcleo, y la relativa autonomía de la ciencia teórica. La heurística positiva es la política o plan de investigación a largo plazo. Es el camino a recorrer.

La heurística especifica el "núcleo" del plan (que es irrefutable por decisión metodológica de sus protagonistas). La heurística positiva consiste en un conjunto parcialmente articulado de sugerencias sobre cómo cambiar y desarrollar las "variables refutables" del programa de investigación, y sobre cómo modificar y completar el cinturón protector. Así, la metafísica cartesiana era como un inmenso reloj y funcionó como principio heurístico. Descartaba la acción a distancia (*heurística negativa*) y estimula las otras hipótesis auxiliares, como las de las elipses de Kepler (*heurística positiva*).

Lakatos se pregunta si existe progreso en la ciencia y cómo se produce el progreso. En este sentido, es optimista en sus planteamientos. Para Lakatos, el crecimiento científico se puede medir en términos de transferencias progresivas y degenerativas de problemas en series de teorías científicas.

La ciencia progresa expansionando o modificando el cinturón protector, añadiendo nuevas hipótesis. "Solo de una serie de teorías - o un programa de investigación - y no de una teoría aislada, puede decirse que sea científica o acientífica".

Por otra parte, un programa de investigación puede ser *progresivo* (expansionarse o ampliarse más) o puede ser *regresivo* (puede ir perdiendo fuerza explicativa hasta desaparecer o degenerar). Un programa que degenera dará lugar a otro rival más progresionista, del mismo modo a que la astronomía ptolemaica dió lugar a la copernicana. En los debates de los años sesenta, el filósofo anarquista Paul Feyerabend acusó a Inre Lakatos de ornamento verbal, de presentarse con mera palabrería, pero sin contenido conceptual.

Aún así, Lakatos fue siempre un profesor polémico. En su intervención en el famoso Simposio de 1965 (del que hablaremos más adelante), ataca a Kuhn acusándolo de irracionalidad y de dar demasiada importancia a elementos extracientíficos. Lakatos está convencido de que existen criterios objetivos que permiten hacer una opción racional entre teorías alternativas. Rechaza el falsacionismo ingenuo y también lo que el mismo Lakatos describe como "el marxismo vulgar" de Kuhn. De igual modo, apoya el llamamiento de Popper a la honestidad intelectual, ya que la ciencia es una empresa racional. Cree que la ética debe ser un atributo esencial en el trabajo del científico. Estas ideas las volveremos a recoger más adelante. Pero será necesario ahora presentar a otros filósofos de las ciencias, uno más de los que hemos denominado provocativamente "los hijos rebeldes" de Popper.

**5 Stephen Edelson Toulmin (1922-2009)**

Otro de los grandes epistemólogos, también actuante y polemizador en el tantas veces citado seminario de Bedford College (1965) es Stephen Edelson Toulmin. Nacido en Londres en 1922,

Toulmin estudió en la prestigiosa Universidad de Cambridge. Desempeñó la función de *Fellow* en el King's College de Cambridge (1947-1951), donde realizó la Tesis Doctoral (1948). Posteriormente, fue *Lector* en la Universidad de Oxford (1949-55) y a continuación profesor y director del Departamento de filosofía en Leeds (1955-1959). Director de la Nuffield Foundation (1960-1964). Trasladado a EEUU, enseñó en la Universidad de Brandeis (1965-1969), en la Universidad del Estado de Michigan (1969-1972), en la Universidad de California, Santa Cruz (1972-1973), en la Universidad de Chicago (1973-1986) y en Evanston (Illinois). Hemos trillado las informaciones de Internet, pero no hemos podido conocer cuál es la ocupación actual del anciano Stephen Toulmin.

No son muchas los trabajos escritos de Toulmin traducidos al castellano. El primero de sus estudios conocidos es *La filosofía de la Ciencia.* Publicado en inglés en 1953 (y con traducción española de 1954) es un ensayo convencional sobre temas epistemológicos. Entre 1961 y 1965 publica una trilogía: *The Ancestry of Science*. Del volumen I: *The Fabrics of rhe Heavens* (1961), existe la que hay traducción española: *La trama de los cielos* (1963). El volumen II se titula: *The Architecture of Matter* (1962) y el volumen II: *The Discovery of Time* (1965), del cual también existe una traducción española, *El descubrimiento del tiempo* (1975). La obra de Toulmin más conocida en España es de 1972 (con traducción de 1977): *La comprensión humana. tomo I: El uso colectivo de la evolución de los conceptos.* Alianza, Madrid.



Muchos teóricos de la educación científica han recogido de Toulmin muchas de sus ideas sobre el cambio gradual y no traumático de las ideas sobre la naturaleza en la mente de los estudiantes[[6]](#footnote-6).

A Toulmin se le conoce como filósofo de la ciencia y educador en relación con la historia de las ideas, y ha hecho investigaciones en el campo de la ética y el lenguaje. A lo largo más de 20 años de investigación, desde sus primeros trabajos (al principio de los años cincuenta) hasta los últimos han ido madurando mucho sus ideas. En sus primeros tiempos manifestó simpatías por la filosofía analítica del "ultimo Wittgenstein". A partir de *La filosofía de la Ciencia* (1953) ha cambiado su pensamiento. Poco a poco, abandona el neopositivismo para internarse en ideas cercanas a las de Popper y de Lakatos.

En *La comprensión humana* (1972) el giro es grande. La hipótesis epistemológica de Toulmin es el paralelismo entre la producción del conocimiento científico y el darwinismo. La ciencia es el campo de las grandes teorías científicas. De éstas, unas mantienen gran poder explicativo, y otras teorías científicas admiten lo que él llama innovaciones conceptuales. Estas innovaciones van haciendo que las teorías se modifiquen, evolucionen siguiendo una dinámica cercana a la selección natural darwinista.

Toulmin es también historiador de las ciencias y tiene el mérito de indagar en la historia de la ciencia los patrones (si existen) del cambio científico. Este esfuerzo clarificador, siguiendo el hilo de la historia del pensamiento científico lo realiza con anterioridad a Thomas Kuhn. Desde sus investigaciones sobre cómo cambian las ideas científicas y las teorías, Toulmin opta por interpretar el desarrollo de la ciencia y los cambios de teorías aplicando la lógica darwinista de la Selección Natural a las poblaciones de Teorías. En palabras de Toulmin: "la teoría populacional darwinista de la variación y selección natural es un ejemplo de una forma más general de explicaciones históricas".

Se puede decir que, para Toulmin, paralelamente a la zoología evolucionista hay una gnoseología evolucionista. La especie zoológica corresponde a disciplina, y el de poblaciones de organismos a poblaciones de conceptos. Dentro de una disciplina científica (por ejemplo, la química) las diversas teorías para explicar la estructura de la materia luchan por la supervivencia dentro del amplio mercado de las construcciones científicas. Aquellas que demuestre mayor poder para sobrevivir, para explicar de forma más completa algunos de los procesos naturales, son las que se perpetúan, las que hacen evolucionar el pensamiento científico.

Con este modelo, Toulmin intenta dar respuesta a dos dilemas de la ciencia moderna: por un lado, el dilema entre logicismo absolutista (tal como lo entedían los grandes racionalistas como Leibniz y Frege, para los cuales la verdad sobre el mundo brota espontáneamente del recto uso de las proposiciones légicas) y el llamado historicismo relativista (como el defendido, entre otros, por Collingwood para el cual el conocimiento científico es siempre coyuntural, histórico y contingente[[7]](#footnote-7)).

Toulmin rompe este aparente dilema entre realismo racionalista e idealismo historicista ampliando el concepto de *racionalidad*: esta no se refiere sólo a la parcela racionalista sino que tiene un sentido de racionalidad dinámica fruto de la actividad humana.

Por otra parte, en el seminario de Bedford College de 1965, Toulmin tercia en el dilema epistemológico entre teorías gradualistas (más cercanas a Popper) y las teorías catastrofistas o rupturistas (más propias de Kuhn) en la producción del cambio científico.

Toulmin pretende romper ese dilema distinguiendo en cada disciplina científica tres niveles: el más externo de las hipótesis o teorías específicas, el más hondo de las conceptualizaciones y representaciones científicas, y el profundo de los ideales explicativos y ambiciones intelectuales características de cada disciplina.

Para Toulmin puede haber discontinuidad a nivel de teorías y aún a nivel de conceptualizaciones. Pero la estrategia misma de la disciplina (las llamadas *explicaciones históricas*) si cambia, lo hará muy gradualmente.

***Tesis epistemológicas de Stephen Toulmin***

 Se pueden sistematizar en cuatro sus tesis sobre lo que se ha dado en llamar su *darwinismo epistemológico*.

 La primera tesis dice que, así como la teoría darwinista explica tanto la persistencia como la transformación, la gnoseología evolucionista explica la continuidad de las disciplinas científicas y sus cambios históricos.

La segunda tesis dice que, tanto la continuidad como el cambio de las especies se explican por un mismo proceso dual de variación y perpetuación selectiva. Es un proceso continuo de emergencia de innovaciones intelectuales.

Esta está muy relacionada con la tercera tesis: los grandes cambios conceptuales requieren tres condiciones: abundancia de innovaciones o variables conceptuales transmisibles, presión crítica que contraste las ventajas y un foro de competencia adecuado en el que puedan sobrevivir las innovaciones ventajosas. Es una reinterpretación darwinista de las "conjeturas y refutaciones" de Popper.

La última de las tesis de Toulmin puede considerarse casi como una conclusión de las anteriores: la selección disciplinar elige las innovaciones que mejor corresponden a las "exigencias" del medio intelectual local. La competencia real entre teorías hace sobrevivir las más explicativas.

En definitiva, y citando palabras del mismo Toulmin, se puede mostrar el gradualismo en la sustitución de las ideas científicas en el sentido de que "cualquier transformación sea lenta o rápida, siempre es parcial y está sometida a la selección crítica de la comunidad intelectual". Como podemos ver, difiere muy sustancialmente del rupturismo kuhniano.

**6 La historia y la filosofía de las ciencias**

 **El desarrollo histórico del conocimiento científico de la naturaleza**

Kuhn, Lakatos y Toulmin han puesto su mente al servicio de una reelaboración metodológica para acercarnos al conocimiento del mundo.

En este proceso de *Repensar la Naturaleza*, se nos antoja esencial pasar revista a los grandes hitos de la historia del pensamiento científico. La historia de la ciencia es, en manos del profesor, una herramienta poderosa de transformación de la conciencia sobre lo que es la ciencia, cómo se construye, cómo se elabora, cómo cambia.

Las páginas siguientes pretenden acercar al lector a esa gran aventura del pensamiento humano y también ofrecer un esquema general de los hitos más esenciales. Evidentemente, todo intento de sistematización del pensamiento filosófico o científico en los estrechos límites de un esquema, mutila de alguna manera la realidad. Soy consciente de ello. Pero creo que al lector, pese a la limitación que presenta el esquema, le resultará clarificador y provechoso.

Estos grandes períodos son artificiales y no pretende establecer ninguna tesis previa. Tienen, como he dicho, la finalidad de facilitar y sistematizar muchos datos.

Los grandes momentos de la historia del desarrollo del conocimiento de las ciencias de la naturaleza[[8]](#footnote-8) se han sistematizado en estos cuadros. En ellos, se han elegido cuatro elementos: el período histórico que se presenta, las actividades científicas que sobresalieron, algunos hitos de la historia y de la filosofía que enmarcan el contexto cultural y por último, las imágenes del mundo que parecen haber sido elaboradas.

 ***La filosofía de la ciencia***

El siguiente aspecto que conviene desarrollar antes de terminar este capítulo es el del desarrollo de la llamada ***filosofía de la ciencia***. Puede decirse que es una rama del saber que ocupa muchas páginas en el interés de los filósofos y también de los científicos[[9]](#footnote-9).

Muchos científicos de notable éxito han derivado hacia la reflexión filosófica sobre la naturaleza de la ciencia, sus límites, sus posibilidades, sus construcciones, la verdad de sus afirmaciones.

Dos son los grandes problemas epistemológicos que se han dado en la moderna filosofía de la ciencia[[10]](#footnote-10):

 1) en primer lugar, el problema del valor del conocimiento científico (el problema de *realismo* frente al *instrumentalismo*  y al *convencionalismo*).

2) En segundo lugar, las repercusiones que el carácter social de la ciencia tiene sobre en el desarrollo humano, en la tecnología y en la cultura.

La ***filosofía de la ciencia*** se ha desarrollado siempre al ritmo del conocimiento natural del mundo. Siempre se hizo ciencia y filosofía de la ciencia. Esta de modo no sistematizado ni pretendido. Pero a partir de la década de 1920, ha sido cultivada de modo sistemático. Por ello, la ***filosofía de la ciencia*** se centra prácticamente en los autores del siglo XX. Pero también existió un pensamiento sobre el método y la naturaleza de la ciencia anterior al siglo XX[[11]](#footnote-11).

***Nacimiento y desarrollo sistemático de la moderna filosofía de la ciencia***

Nadie duda de que lo que se ha denominado la moderna filosofía de la ciencia[[12]](#footnote-12) se ha constituido en estos años como una disciplina con su propio objeto y tradición.

Este hecho se debe al avance de las ciencias a principio del siglo XX y también al desarrollo de una filosofía menos dogmática, más abierta y más racional.

Los comienzos de esta disciplina están condicionados por dos elementos de interés: por un lado, las revoluciones científicas del siglo XX (sobre todo con Albert Einstein) que dan lugar a una nueva perspectiva del conocimiento científico, y por otra parte, por las ideas positivistas del Círculo de Viena[[13]](#footnote-13).

Los antecedentes de este empirismo hay que buscarlos en David Hume (1711-1776) y en Ludwig Wittgenstein (1889-1951).

La reducción del conocimiento a los límites de las ciencias empíricas, por un lado, y de la lógica y las matemáticas, por otro, influirá decisivamente en el pensamiento del Círculo de Viena[[14]](#footnote-14).

(finaliza en la siguiente entrega)

1. Una buena bibliografía puede encontrarse en: I. LAKATOS (1993) *La metodología de los programas de investigación.* Alianza Universidad, Madrid, páginas 300-302. [↑](#footnote-ref-1)
2. I. LAKATOS (1978, en español, 1982, 1993) La falsación y la metodología de los programas de investigación científica. En: *La metodología de los programas de investigación científica*. Alianza Universidad, Madrid, 349, 17-133. Este artículo (incluido en este libro recopilatorio) se escribió entre 1968 y 1969 y fue publicado por vez primera en LAKATOS, I y MUSGRAVE, A. edit. (1970, español, 1975). En este volumen (las actas del seminario de Bedford College, 1965, Lakatos se refería a este artículo como una "versión mejorada" del primero. Pero también alude a que es una "versión imperfecta" de la que iba a ser su próxima obra, *The Changing Logic of Scientific Discovery*. Un libro que nunca llegó a publicar debido a su temprano fallecimiento. [↑](#footnote-ref-2)
3. Una versión actualizada de la problemática se puede encontrar en: A. R. PÉREZ RANSANZ (1993) Modelos de cambio científico. En: C. U. MOULINES edit. *La ciencia: estructura y desarrollo.* Trotta, Madrid, páginas181-202. [↑](#footnote-ref-3)
4. En una de sus primeros escritos, (I. LAKATOS (1971, en español, 1974) *Historia de la Ciencia y sus reconstrucciones racionales.* Tecnos, Madrid, pág. 91) escribe parafraseando a Kant: "La filosofía de la ciencia sin historia de la ciencia es vacía; la historia de la ciencia sin filosof´ía de la ciencia es ciega". [↑](#footnote-ref-4)
5. Una buena síntesis del pensamiento de Lakatos puede encontrarse en: A. ESTANY (1990) *Modelos de cambio científico*. Editorial Crítica, Barcelona, páginas 93-108. [↑](#footnote-ref-5)
6. Así, por ejemplo, R. PORLÁN (1993) *Constructivismo y Escuela.* Díada Editoras, Sevilla, 43-51. [↑](#footnote-ref-6)
7. La figura de Robin G. Collingwood (1889-1943), profesor en Oxford, es de gran interés. Su intento fue completar un "Nuevo Tratado de la Naturaleza Humana". El autor rechaza las hipótesis en las que se construye el realismo epistemológico. Solo la "experiencia cognoscitiva" es capaz de completar el "mapa del conocimiento". La ciencia es solo uno de los campos de la experiencia cognoscitiva que nos da información de una parcela de la realidad. Participa del relativismo historicista tan boga en Oxford hacia los años 1920. Una de sus obras más interesantes para nuestro intento es: *La Idea de la Naturaleza*, publicada después de su muerte, en 1945 y traducidaal español en 1950. [↑](#footnote-ref-7)
8. Es un "marco general" que puede servir a los alumnos ahora y el dia de mañana para enmarcar los diversos acontecimientos que han determinado la aparición de las diversas imágenes del mundo. Se recomienda la consulta de algunas obras generales de historia de la ciencia: L. GEYMONAT (1985) *Historia de la Filosofía y de la Ciencia.* (3 volúm.) Editorial Crítica, Barcelona; S. F. MASON (1986) *Historia de las Ciencias*. Alianza Edit.,Madrid, 4 vol.; G. REALE y D. ANTISERI (1988) *Historia del pensamiento filosófico y científico.* Herder, Barcelona, vol. I a III.; SERRES,M. (1991) *Historia de las Ciencias*. Edit.Cátedra, Madrid, 650 pp.; TATON,R.edit. (1972) *Historia General de las Ciencias*, 5 vol.,Destino, Barcelona; hay una edición más popular: TATON,R.edit. (1988) *Historia General de las Ciencias*. Edic.Orbis, 15 vol.; HULL, L. W. H. (1984) *Historia y Filosofía de la Ciencia.* Ariel, Métodos, 399 pp. ROSSI, P. (1998) *El nacimiento de la Ciencia Moderna en Europa*. Crítica, Barcelona, 276 pp. SPIELBERG, N y ANDERSON, B.D. (1990) *Siete ideas que modificaron el mundo*. edit.Pirámide, Ciencia Hoy, 341 pp. [↑](#footnote-ref-8)
9. Algunos de los libros "elementales" más leídos son (por orden alfabético): M. ARTIGAS (1989) *Filosofía de la Ciencia Experimental*. EUNSA, 419 pp. ; A. F. CHALMERS. (1989) *Qué es esa cosa llamada Ciencia.* Siglo XXI. 246 pp. ; J. A. DÍEZ Y C. U. MOULINES (1997) *Fundamentos de Filosofía de la Ciencia.* Ariel, Filosofía, Barcelona, 501 pág.; J. ECHEVERRIA (1989) *Introducción a la Metodología de la Ciencia. La Filosofía de la Ciencia en el siglo XX.*. Barcanova, Barcelona, 322 pp.; A. ESTANY (1990) *Modelos de cambio científico*. Edit.Crítica, Barcelona, 233 pp ; G. FOUREZ (1994) *La construcción del conocimiento científico.* Narcea, Madrid, 206 pág.; T. S. KUHN (1964, 1975) *La Estructura de las Revoluciones Científicas.* Fondo de Cultura Económica, México.; J. LOSEE (1979) *Introducción histórica a la filosofía de la ciencia.* Alianza Univers.,233 pp.; C. U. MOULINES editor (1993) *La ciencia: estructura y desarrollo.* Trotta, Madrid, 232 pág.; M. W. WARTOWSKY (1981) *Introducción a la filosofía de la ciencia.* Alianza Editorial, Textos, n130, 679 pág. [↑](#footnote-ref-9)
10. M. ARTIGAS, op.cit., pág. 79-107. [↑](#footnote-ref-10)
11. Es interesante la lectura de J. LOSEE (1979) *Introducción histórica a la filosofía de la ciencia.* Alianza Universidad, 233 pp. También puede ser de interés: J.M. SÁNCHEZ RON (2000) *El siglo de la Ciencia*. Taurus, Madrid, 324. [↑](#footnote-ref-11)
12. H. I.BROWN (1973) *La nueva filosofía de la Ciencia*. Tectos, 235 pp.; A. F. CHALMERS (1989) *Qué es esa cosa llamada Ciencia.* Siglo XXI. 246 pp.; J. ECHEVERRIA (1989) *Introducción a la Metodología de la Ciencia. La Filosofía de la Ciencia en el siglo XX.*. Barcanova, Barcelona, 322 pp.; J. LOSEE (1979) *Introducción histórica a la filosofía de la ciencia.* Alianza Universidad, Madrid, 233 pp. [↑](#footnote-ref-12)
13. ARTIGAS, M. (1999) *Filosofía de la Ciencia.* EUNSA, Pamplona, pág. 69-79. [↑](#footnote-ref-13)
14. Una visión general de la problemática neopositivista puede encontrarse en: C. J. ALONSO (1999) *La agonía del cientificismo. Una aproximación a la filosofía de la ciencia.* EUNSA, Pamplona, páginas 115-118. [↑](#footnote-ref-14)