ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

Crisis de creencias y revoluciones científicas: Ortega y Kuhn pasado el siglo XX

Juan Ramón Álvarez

Resumen

Se introduce, en este estudio sobre Ortega, como coprotagonista, al historiador norteamericano de la ciencia Thomas S. Kuhn, a pesar de que no puedan acreditarse influencias entre ellos, ni entre sus seguidores. La razón de ello, que el texto que sigue ha de justificar, reside en sus filosofías o teorías de la historia cuyas semejanzas son más que formales y cuya comparación puede servir también para esclarecer algunos equívocos y vaguedades acerca de la noción de modernidad.

Palabras clave

Ciencia, filosofía, historia, Kuhn, modernidad, Ortega y Gasset

Abstract

This paper, in dealing with Ortega introduces as a coactor, Thomas S. Kuhn, the well known historian of science, although no mutual influences between them can be detected. The aim of the following text is to show that both of them have formulated theories or philosophies of history whose similarities go beyond the mere formal aspects and that the comparison thereof may throw some light on some equivocal and vague notions of modernity.

Keywords

History, Kuhn, modernity, Ortega y Gasset, philosophy, science

Una crisis histórica es un cambio de mundo que se diferencia del cambio normal en lo siguiente: Lo normal es que a la figura de mundo vigente para una generación suceda una figura de mundo un poco distinta. Al sistema de convicciones sucede otro hoy –con continuidad, sin salto; lo cual supone que la armazón del mundo permanece vigente al través de ese cambio o sólo ligeramente modificada.

Eso es lo normal. Pues bien: hay crisis histórica cuando el cambio de mundo que se produce consiste en que al mundo o sistema de convicciones de la generación anterior sucede un estado vital en que el hombre se queda sin aquellas convicciones, por tanto, sin mundo. El hombre vuelve a no saber que hacer, porque vuelve a de verdad no saber qué pensar sobre el mundo. Por eso el cambio se superlativiza en crisis y tiene el carácter de catástrofe [...], es un cambio que comienza por ser negativo –crítico [...], no se tienen aún nuevas creencias positivas con que sustituir las tradicionales [...]. Ahora que esas convicciones, esas creencias pueden ser negativas. Uno de los hombres más con-

Cómo citar este artículo:
Álvarez, J. R. (2003). Crisis de creencias y revoluciones científicas: Ortega y Kuhn pasado el siglo XX. *Revista de Estudios Orteguianos*, (6), 101-118.
https://doi.org/10.63487/reo.731

Este contenido se publica bajo licencia Creative Commons Reconocimiento - Licencia no comercial - Sin obra derivada. Licencia internacional CC BY-NC-ND 4.0

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

> vencidos que ha pisado la tierra es Sócrates, y Sócrates sólo estaba convencido de que no sabía nada. Pues bien: la vida, como crisis, es estar el hombre en convicciones negativas.
>
> (José Ortega y Gasset)

> Kuhn distinguía dos clases de ciencia –la ciencia normal y la ciencia de crisis (o revolucionaria). La ciencia normal es la ciencia desarrollada por una comunidad de científicos que comparten un paradigma. La ciencia revolucionaria no. Un paradigma es un consenso en una comunidad de científicos en activo acerca de ciertas soluciones concretas –llamadas "ejemplares"– a problemas centrales de su campo. Su consenso se basa en un compromiso con el paradigma. El compromiso se deriva de su entrenamiento y sus valores, no es el resultado de una contrastación crítica del paradigma. La ciencia normal está intelectualmente aislada de influencias "externas", incluidos los paradigmas de otros campos científicos y de valores y acontecimientos no científicos. Su compromiso con el paradigma le proporciona una poderosa normalidad, que permite a los científicos descartar como "anomalías" los fenómenos que parecen contradecirlo.
>
> (Ronald C. Tobey)

Introducción: dos fechas y una justificación

En 1933, con cincuenta años y cerca del ecuador de la II República española, José Ortega y Gasset impartió, en la Cátedra Valdecilla de la Universidad Central, un curso de doce lecciones cuyo enunciado temático se expresaba con estas palabras: "En torno a Galileo".[1] Han pasado desde entonces casi setenta años, aproximadamente la vida media de un habitante de los países desarrollados. Ortega murió veintidós años más tarde, alejado de la Universidad, entonces ya "sanamente desorteguizada" (según se atribuye en los sesenta al verbo desinhibido de una de las más conspicuas figuras de la

[1] El texto de las lecciones aparece en el tomo V de las *Obras Completas* (O.C.), citadas en la bibliografía. (Las citas de los textos de Ortega se harán con las iniciales asignadas en esta nota al título del trabajo citado, el número romano de volumen de O.C. y el número de página correspondiente). El núcleo textual de este trabajo se completa con "Ideas y creencias" (IC), también en el tomo V, e "Historia como sistema" (HS), que aparece en el tomo VI. Aunque las fechas de estos dos últimos textos en las O.C. son, respectivamente, 1940 y 1941, en realidad la primera parte de "Ideas y creencias" apareció en alemán en la *Europäische Revue* en 1936 y la primera edición de "Historia como sistema" se publicó en inglés en 1935, en el volumen *Philosophy and History*, dirigido por R. Klibansky. Son tres escritos, por tanto, casi simultáneos, que revelan el pensamiento de Ortega en la primera mitad de los años treinta, años en los que ya se define su, como diremos más adelante, peculiar "postmodernidad". En el mismo año de 1933 fue inaugurada la Universidad de Verano de Santander, donde Ortega ofreció un curso que posteriormente se publicó con el título de "Meditación de la técnica" (MT) en *La Nación* de Buenos Aires y

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

triunfante por postbélica filosofía académica española). La historia, a diferencia de los coches y los corazones de Jardiel Poncela, no tiene marcha atrás. Para satisfacción de los "políticamente correctos" de entonces, y sin entrar en los detalles de una historia nada edificante que no debe olvidarse ni repetirse, la filosofía orteguiana jamás recobró el lugar institucional que su creador logró alcanzar durante la primera mitad del siglo XX.

Unos treinta años más tarde, en 1962, se publicó *La estructura de las revoluciones científicas*[2], (R.C.), obra de Thomas Samuel Kuhn, físico de origen e historiador de vocación, que contaba cuarenta años. Este libro, como muchos clásicos, ha sido citado hasta la saciedad, aunque leído seguramente menos, como el punto en que la filosofía de la ciencia del siglo (todavía poco) pasado tuvo que enfrentarse a la primera alternativa metacientífica –la histórica– que puso en entredicho la artificialidad y la unilateralidad de las concepciones tradicionales de la ciencia –la objetivista, la metodológica y la lingüística[3]– exigiendo la introducción en el estudio de la ciencia, por parafrasear el título de un conocido libro sobre el tema[4], tanto de las razones como de los intereses que caracterizan a las comunidades de científicos que "hacen" la ciencia. El libro de Kuhn fue sin duda "revolucionario", no en el sentido trivial de que tratase de las revoluciones científicas, sino porque le dio la vuelta a la situación relativa de la filosofía frente a los demás estudios de la ciencia, poniendo a aquélla, por así decirlo, a la defensiva, situación en la que aún hoy se encuentra, al menos en parte. Pero aunque algunos de los llamados postmodernos sostienen que la ideas de Kuhn han sido asumidas en sus planteamientos, algunas publicaciones del cambio de siglo han revisado el carácter presuntamente "revolucionario" de su concepción, llegando hasta identificarla con una visión conservadora lindante con la reacción propia de una ideología de la época de la guerra fría[5].

---

que aparece, precedido de "Ensimismamiento y alteración", en el Tomo V de O.C. Allí encontramos una teoría de la técnica como "transformación" de la circunstancia y la idea de que en los procesos históricos pueden darse involuciones: ambas importantes para nuestro tema. La técnica y la ciencia modernas son inseparables y la figura de Galileo ejemplifica bien esta unión: "la maravilla máxima de la mente humana, la ciencia física, nace en la técnica [...]. El nuevo tecnicismo, en efecto, procede exactamente como va a proceder la *nuova scienza*" (MT, V, 372).

FERRATER MORA (1958) señala tres períodos en la filosofía de Ortega, que llama sucesivamente, *objetivismo* (1902-1914), *perspectivismo* (1914-1923) y *raciovitalismo* (1924-1955). Los textos orteguianos que sirven de base a este trabajo pertenecen a la fase central del tercer período.

[2] Cito el libro de KUHN por la traducción española de A. Contín (1971), hecha sobre la 2ª. edición americana de 1970.

[3] Cfr. ÁLVAREZ (1988).

[4] Cfr. SOLÍS (1994).

[5] La postura más radical es la de FULLER (2000), pero también debe leerse en nuestra lengua el libro de PARDO (2001).

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

¿Por qué rara intención introducir, en un trabajo sobre Ortega, un coprotagonista tan extraño como este historiador norteamericano de la ciencia que nada ha tenido que ver con el filósofo español, como tampoco parecen guardar ninguna relación entre sí los orteguianos y los kuhnianos españoles? ¿Acaso por la mera semejanza terminológica de las citas de Ortega y Tobey que encabezan el texto de este artículo? La respuesta tiene que ser más consistente y tiene que ver con la teoría o filosofía de la historia. Los desarrollos que siguen pretenden justificar esta extraña pareja del título.

La teoría del proceso histórico (diacronía)

Los textos citados como entrada apuntan de forma clara a una forma semejante de concebir el proceso histórico, aunque en escalas diferentes: general –la de la historia sin más en Ortega– y particular –la de la historia de la(s) ciencia(s) en Kuhn. En ambos casos el proceso histórico se caracteriza por la alternancia de períodos estables o "normales", como ambos autores suelen adjetivarlos, y períodos de crisis y/o revolución (sin que una noción se identifique con la otra, más bien solapándose, lo que incluye tanto coincidencia como oposición). La tradición en la filosofía de la historia ha opuesto muchas veces las representaciones continuistas a las rupturistas o discontinuistas; una oposición no siempre clara, porque las llamadas discontinuistas son continuistas en los períodos estables donde se producen progresos y/o acumulaciones en determinadas direcciones que se quiebran en los períodos de inestabilidad.

Pero dicho esto, se da entrada a una segunda oposición en la cual la idea de progreso es el término en torno al cual se establece una polaridad que no lo elimina, sino que lo descompone en dos tipos opuestos, según que la consideración del proceso se oriente a su procedencia o a su tendencia, a saber, según se entienda como un progreso *desde* o como un progreso *hacia*. La primera forma suele estar ligada a una perspectiva empírica (no necesariamente sólo descriptiva), mientras que la segunda suele (aunque no sea forzoso) contener un elemento teleológico de carácter proyectivo.

De la combinación de ambas oposiciones resulta una tipología cuatripartita, que se refleja en la tabla siguiente:

	PROGRESIVA DESDE	PROGRESIVA HACIA
CONTINUISTA	Necesitarismo	Positivismo
DISCONTINUISTA	Evolución abierta	Astucia de la razón[6]

[6] En el sentido analógico a la tesis de Hegel, según la cual la razón hace actuar en lugar suyo a las pasiones, los acontecimientos aparentemente regresivos son medios para un progreso hacia una meta presupuesta.

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

Ortega y Kuhn proporcionan un modelo semejante de proceso, a saber, el tipo denominado *discontinuista/progresiva desde*[7]. El cambio histórico en Ortega se caracteriza precisamente por la alternancia de períodos de normalidad que desembocan en períodos de crisis. En forma expresa lo afirma en EG, (V, 69-70, cursivas añadidas):

> [...] Una *crisis* histórica es un *cambio de mundo* que se diferencia del cambio normal en lo siguiente: Lo *normal* es que a la figura de mundo vigente para una generación suceda una figura de mundo un poco distinta. Al sistema de convicciones sucede otro hoy –con *continuidad*, sin salto; lo cual supone que la armazón del mundo permanece vigente al través de ese cambio o sólo ligeramente modificada.
> Eso es lo normal. Pues bien: hay crisis histórica cuando el cambio de mundo que se produce consiste en que al mundo o sistema de convicciones de la generación anterior sucede un estado vital en que el hombre se queda sin aquellas convicciones, por tanto, sin mundo.

Kuhn ha hecho famosa la oposición entre ciencia normal y revoluciones científicas por medio de la noción de cambio de paradigma, es decir, un conjunto de convicciones que comparte una comunidad científica, respecto de los procedimientos, los contenidos y los fines, etc. en una ciencia o especialidad científica determinada. Entiéndase aquí así el concepto kuhniano de paradigma, de forma semejante a como fue utilizado en RC[8], para que destaque más nítidamente el paralelo con Ortega: en ambos casos los períodos de normalidad se caracterizan por la permanencia de los sistemas de convicciones, mientras que las crisis orteguianas y las revoluciones kuhnianas, aunque semejantes negativamente como rupturas de la continuidad, difieren a veces en su contenido. Las crisis orteguianas pueden ser puramente negativas como las convicciones en que se apoyan: "la vida, como crisis, es estar el hombre en convicciones negativas" (EG, V, 70). Las revoluciones kuhnianas, en cambio, incluyen al menos dos paradigmas, el que abandona y el que se acepta[9] –nadie abandona un

---

[7] En HS, VI, 42, Ortega opone el progresismo *a priori* del *a posteriori:* "El error del viejo progresismo estribaba en afirmar *a priori* que progresa hacia lo mejor. Esto sólo podrá decirlo *a posteriori* la razón histórica concreta".

[8] De la forma más genérica, como "modos [...] de ver el mundo y de practicar en él las ciencias" (RC, 25). Es bien conocido su posterior desglose en matrices disciplinares y ejemplares, pero su influencia mayor se dio como sistema de convicciones que suministran una visión del mundo. Para el desarrollo posterior del concepto de paradigma, cfr. HOYNINGEN-HUENE (1993, pp. 140 y ss.).

[9] "[...] las revoluciones científicas se consideran aquí como aquellos episodios de desarrollo no acumulativo en que un antiguo paradigma es reemplazado, completamente o en parte, por otro nuevo e incompatible" (RC, 149).

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

paradigma a cambio de nada. Como ha titulado con razón su artículo Javaid (1999), "los paradigmas se resisten a morir".

La teoría de las estructuras históricas: sistemas y agentes (sincronía)

Ortega fue el destacado portavoz de la razón vital y de la razón histórica. No es este el lugar de desarrollar estos conceptos. Baste con indicar que, para Ortega, la razón filosófica está arraigada, como no podía ser de otro modo, en la vida como realidad radical, desde y en la cual toda otra presunta realidad ha de ser atendida y entendida. La razón histórica se desarrolla en dos formas complementarías: la filosófica y la científica. Ortega abogaba, en los años de los escritos que sirven de base a esta exposición, por una filosofía de la historia y una ciencia de la historia que cohabitasen sin confundirse, la primera como teoría de la estructura de la vida, la segunda como la investigación y exposición de los cambios de esa estructura[10].

Ateniéndonos aquí a la ciencia de la historia como estudio del cambio de las formas de vida, es necesario precisar de antemano que, para Ortega, la actividad científica es, en toda ciencia, *construcción*. Los historiadores han de hacer,

> [...] frente a los hechos históricos, lo mismo que Galileo inició frente a los físicos. Se convencerán de que la ciencia [...] es tanto obra de imaginación como de observación, que esta última no es posible sin aquella –en suma, que la ciencia es construcción (EG, V, 17).

La Historia habrá de construir modelos de la estructura de la vida humana, puesto que aquélla no es posible si "la fauna variadísima [de las vidas humanas] no oculta una estructura esencial idéntica" (EG, V, 19). La lección II de EG está dedicada a la presentación de esa estructura.

La vida está constituida por dos dimensiones.

> [...] En su dimensión primaria vivir es estar yo, el yo de cada cual, en la circunstancia y no tener más remedio que habérselas con ella. [...] [L]o que tenemos al vivir es puro problema. En la segunda dimensión tenemos un esfuerzo o intento de resolver el problema. Pensamos sobre la circunstancia [...]. A esta *arquitectura* que el pensamiento pone sobre nuestro contorno, *interpretándolo*, llamamos *mundo* o universo. Este [...] no nos es dado, [...] sino que es *fabricado* por nuestras convicciones (EG, V, 24, cursivas añadidas).

[10] "La pregunta radical de la historia se precisa, pues, así : ¿qué cambios de la estructura vital ha habido? ¿Cómo, cuándo y por qué cambia la vida?" (EG, V, 27).

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

Más adelante en EG y en MT, Ortega introduce la otra forma de "fabricar" el mundo actuando sobre la circunstancia, a saber, la transformación de la circunstancia por medio de la técnica. El hombre en

> [...] momentos de ensimismamiento o de retracción en sí, inventa ese segundo repertorio de actos [no forzados por la necesidad natural] [...], todos estos actos presuponen o llevan sí la invención de un procedimiento que nos permite, dentro de ciertos límites, obtener con seguridad, a nuestro antojo y conveniencia, lo que no hay en la naturaleza, pero que necesitamos. [...] De donde resulta que estos actos modifican o reforman la circunstancia o naturaleza, logrando que en ella haya lo que no hay [...]. Pues bien: éstos son los actos técnicos del hombre. El conjunto de ellos es la técnica que podemos, desde luego definir como la reforma que el hombre impone a la naturaleza en vista de la satisfacción de sus necesidades [...], imposiciones de la naturaleza al hombre [que] responde imponiendo a su vez un cambio a la naturaleza Es, pues, la técnica la reacción enérgica contra la naturaleza o circunstancia que lleva a crear entre ésta y el hombre una nueva naturaleza puesta sobre aquella, una sobrenaturalaza (MT, V, 324).

El *mundo* es, pues, la *interpretación* y la *transformación* de la circunstancia. Como cada cual tiene su vida, cada cual tiene su mundo, que resulta de dos "funciones permanentes [...] de toda vida humana, que además, se influyen mutuamente: *ideología y técnica*" (EG, V, 26, cursivas añadidas).

La construcción del mundo es doble –ideológica y técnica–, pero de la primera existen dos modalidades, ligadas a la distinción fundamental de Ortega entre ideas y creencias. El trabajo de ese título forma parte también del núcleo textual que estamos considerando.

Lo que podría llamarse en la filosofía orteguiana "ideología" es un universo dual en el cual existen dos tipos de elementos cuya función en nuestra vida es diferente. En las ideas propiamente dichas "pensamos", mientras que "contamos con" las creencias en el sentido de que estamos en ellas o vivimos de ellas. Nuestra circunstancia, por tanto, está atravesada por nuestras ideas (ocurrencias y creencias)[11] y nuestra actividad técnica: no es nunca una pura naturaleza dada y ajena a nuestro pensamiento y acción.

Siendo coherentes con lo dicho, no estamos nunca ante una "pura circunstancia", ante una circunstancia nuda o en grado cero: toda circunstancia está siempre interpretada o transformada en algún grado. La pura circunstancia es una idea ontológica que implica un regreso hasta el límite; no es una represen-

[11] Brevemente lo resume el propio Ortega de esta manera. "Hay, pues, ideas *con* que nos encontramos –por eso las llamo ocurrencias– e ideas *en* que nos encontramos, que parecen estar ahí ya antes de que nos ocupemos en pensar" (IC, V, 385).

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

tación histórica. La Historia trata de las formas de la vida en las que existe un mundo determinado, un mundo "heredado" por cada uno e interpretable y transformable por todos[12].

La vida es la de cada cual, pero esa vida está trabada con otras –también cada una de cada cual– en el presente, aunque esa conexión presente no agota las conexiones vitales que proceden del pasado y continúan en el futuro.

> [T]oda actualidad histórica, todo «hoy» envuelve en rigor tres tiempos distintos [...] se ve el equívoco oculto en la aparente claridad de una fecha [...] esa cifra se triplica [...] es la unidad en un tiempo histórico de tres edades distintas [...]. Alojados en un mismo tiempo externo y cronológico, conviven tres tiempos vitales distintos [...]. Merced a ese desequilibrio interior, se mueve, rueda, fluye [la historia] (EG, V, 37-38).

Los sujetos de las tres edades coexistentes son contemporáneos, pero no todos los contemporáneos son coetáneos. Ortega define una generación como el conjunto de los coetáneos (comunidad de fecha) que pertenecen al mismo espacio o círculo de convivencia. "Comunidad de fecha y comunidad espacial son [...] los atributos primarios de una generación. Juntos significan la comunidad de destino esencial" (EG V, 39). Tiempo y espacio acotan la comunidad generacional, bien entendido que la comunidad de fecha o misma edad es una "zona de fechas" (EG, V, 41). La lección IV de EG se titula "El método de las generaciones en Historia". Marías (1949) ha publicado sobre el tema un libro entero y discípulos de Ortega han contado este "método" entre sus grandes logros teóricos. Es una cuestión más bien discutible su naturaleza –un concepto científico o una idea regulativa–, sobre la que no abriré polémica[13]. Sólo deseo señalar que, para Ortega –y a la espera de un paralelo con Kuhn– la comunidad histórica es la generación que, en sí misma, contiene la conexión del proceso, puesto que, como él mismo señala:

> [...] lo decisivo en la vida de las generaciones no es que se suceden, sino que se solapan o empalman. Siempre hay dos generaciones actuando al mismo tiempo, con plenitud de actuación, sobre los mismos temas y en torno a las mismas cosas –pero con distinto índice de edad y, por ello, con distinto sentido (EG, V, 49).

---

[12] "Si seccionamos por cualquier fecha el pasado humano hallamos siempre al hombre instalado en un mundo" (EG, V, 33). La idea de mundo, no obstante, es una idea histórica de primer orden. La idea de *cultura*, que está ligada también a la idea de interpretación, es una idea reflexiva o de segundo orden. La cultura –o, mejor dicho, una cultura– es la interpretación de una forma de vida, que presupone ya un mundo.

[13] Tampoco sobre su cuantificación en quince años, ni tampoco sobre el modo de identifica ción de una generación por determinados individuos "indicadores".

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

Las generaciones, contiguas, como comunidades (comunidad como conexión, como influencia mutua; cuando falta la influencia recíproca, desaparece la comunidad) coexisten en un mismo mundo en el que se producen cambios de generación en generación:

> [l]o *normal* es que a la figura de un mundo vigente para una generación suceda otra *figura de mundo un poco distinta* [...], hay *crisis* histórica cuando el *cambio de mundo* que se produce consiste en que al mundo sistema de convicciones de la generación anterior sucede un estado vital en que el hombre se queda sin aquellas convicciones, por tanto, *sin mundo* (EG, V, 59-70, cursivas añadidas).

La normalidad se caracteriza por cambios en un mismo mundo, la crisis por un cambio del mundo como tal. Aunque el estado puede ser negativo, "la existencia humana tiene horror al vacío [...]. Es más: para que el hombre deje de creer en unas cosas es preciso que germine ya en él la fe confusa en otras" (EG, V, 71).

Las comunidades científicas y su mundo en Kuhn

Esta última consideración expresa una idea semejante, aunque no equivalente[14] a la de Kuhn, según la cual el abandono de un paradigma implica la aceptación de otro y, ya que el paradigma en sentido amplio es una concepción del mundo, "el historiador de la ciencia puede sentirse tentado a proclamar que cuando cambian los paradigmas, el mundo mismo cambia con ellos" (RC, 176). Paradigma, mundo y comunidad científica son conceptos solidarios.

Si las generaciones de Ortega constituían comunidades, las comunidades de Kuhn se articulan en generaciones. La educación proporciona el cauce por donde discurre la dialéctica entre las generaciones de investigadores jóvenes y autoridades maduras. Para describir la situación, no sería una mala fórmula –cuantificaciones aparte– la empleada por Ortega respecto de las edades (niñez, juventud, iniciación, predominio y vejez): "El trozo verdaderamente histórico es el de las dos edades maduras: la de iniciación y la de predominio [...], una generación histórica vive quince años de gestación y quince de gestión" (EG, V, 50).

La "tensión esencial" entre tradición e innovación tiene lugar en las comunidades científicas entre los jóvenes científicos en gestación y los científicos maduros dominantes. Ya antes de la aparición de RC, Kuhn había publicado en 1959 un trabajo titulado precisamente "La tensión esencial: tradición e innovación en la investigación científica"[15], donde se anticipan los planteamientos

[14] Cfr. supra y EG, V, 33.

[15] Cfr. KUHN (1983), pp. 248-262

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

posteriores de RC. Los cambios de paradigma ocurren en comunidades científicas, donde opera el llamado "efecto de Planck", a saber, "la idea de que la diferencia entre científicos abiertos y cerrados a un nuevo paradigma depende de su edad y, por tanto, del esfuerzo que han invertido en el desarrollo del antiguo paradigma"[16].

El cambio de paradigma se fomenta por la dinámica social dentro las comunidades, pero no se presenta si no se cumplen condiciones epistémicas que no dependen de esas dinámicas. La ciencia normal se caracteriza por la resolución de enigmas (*puzzles*), a saber, "aquella categoría especial de problemas que puede servir para poner a prueba el ingenio o la habilidad para resolverlos " (RC, 70). Como tal actividad, la ciencia normal responde al ideal positivista de una acumulación progresiva de conocimientos cada vez más precisos (progreso cuantitativo y cualitativo). Pero en el propio desarrollo de la ciencia normal se producen resultados "anormales" –*anomalías*– que violan las expectativas instrumentales y teóricas contempladas por el paradigma que le sirve de guía.

La estrategia habitual ante la aparición de anomalías es ajustar el marco teórico.

> [...] se produce una exploración más o menos prolongada de la zona de la anomalía. Y sólo concluye cuando la teoría del paradigma ha sido ajustada de tal modo que lo anormal se haya convertido en lo esperado (RC, 93).

Cuando ese ajuste no es posible y la situación se prolonga y penetra profundamente, "el surgimiento de nuevas teorías es precedido generalmente por un período de inseguridad profesional profunda [...] un estado de crisis creciente" (RC, 114). La crisis puede manifestarse por la multiplicación de las versiones de la teoría, sin que pueda asimilarse la anomalía. No se rechaza la teoría original en sus diferentes versiones hasta que asoma un nuevo paradigma y se produce una lucha para su aceptación. Puesto que el paradigma en sentido amplio tiene que ver tanto con los objetos, como con los procedimientos e, incluso, con la filosofía[17] de los científicos:

> [...] el historiador de la ciencia puede sentirse tentado a proclamar que cuando cambian los paradigmas, el mundo mismo cambia con ellos (RC, 176).

---

[16] Cfr. FULLER, 2000, p. 20. El caso límite es el que se ha popularizado con la expresión de que un paradigma se extingue cuando mueren sus defensores. Este punto de vista de la extinción puede ser, sin duda, exagerado, pero apunta al modo en que se producen los cambios en la historia de la ciencia, cuyos agentes son las comunidades científicas.

[17] "Creo que es, sobre todo, en los períodos de crisis reconocida, cuando los científicos se vuelven hacia el análisis filosófico como instrumento para resolver los enigmas de su campo" (RC, 143).

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

Hacking (1993) ha propuesto una solución al cambio de mundo que acarrea un cambio de paradigma, recurriendo a la compatibilidad entre *vivir en el mismo* mundo y *trabajar en un mundo diferente del anterior*. "El verbo principal es o bien «vivir» o bien «trabajar». Llamo a esto el problema del nuevo mundo" (Hacking, 1993, 276)[18]. Hacking propone resolver el problema del cambio de mundo en la línea del nominalismo de Quine y Goodman, precisando que el mundo que no cambia es un mundo de individuos, idénticos a pesar del cambio de paradigma, mientras que el mundo en el que trabajamos es un mundo de clases de cosas, que no son clases naturales, sino "clases científicas", "porque nos ocupamos tanto con clases de instrumentos, de equipamientos y de fenómenos artificiales como de las clases que se encuentran en la naturaleza" (Hacking, 1993, 278).

El cambio de mundo es el resultado de la interpretación o recomposición que la comunidad hace de su "circunstancia" científica para salir de la crisis en la que, como en Ortega, se puede estar, incluso largo tiempo, pero no se suele permanecer demasiado.

Ortega y el fin de "su modernidad": de la razón pura (la fe en la ciencia físico-natural) a la razón vital (la apuesta por la Historia como ciencia)

Muchos "intelectuales"[19] se han dedicado a desmontar, deconstruir o, simplemente, a renegar de algo a lo que llaman equívocamente modernidad. La bibliografía sobre modernidad y postmodernidad puede llenar una nave industrial, y aún las imprecisiones sobre el tema continúan. Por ello, me limito en esta sección a reflejar lo que Ortega identificó como (su) modernidad en relación con la razón filosófica y científica. Un conocedor tan indiscutible de Ortega como Marías, se ha pronunciado en una entrevista, como sigue:

> Oigo hablar de postmodernidad y me abstengo: no entiendo nada y me parece una confusión tremenda. Yo recuerdo: hay un ensayo de Ortega de 1916 que se titula "Nada moderno y muy siglo XX". Eso sí tiene sentido. Ortega pensaba que la época moderna, la modernidad termina hacia 1900[20]. Y el siglo

[18] "Cuando menos, como resultado de su descubrimiento del oxígeno, Lavoisier vio la naturaleza de manera diferente. Y a falta de algún recurso a esa naturaleza fija e hipotética que «veía diferentemente», el principio de economía nos exigiría decir que, después de descubrir el oxígeno, Lavoisier trabajó en un mundo diferente" (RC, 187).

[19] Gustavo Bueno ha señalado, aunque no dispongo del lugar textual para citarlo, que los intelectuales son un tercer género distinto de los filósofos y los científicos. Pienso que muchos de los llamados pensadores "postmodernos" efectivamente pertenecen a ese tercer género.

[20] En términos de generaciones, apoya esta afirmación el texto siguiente: "La generación que

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

> XX es otra manera de ser, él publicó una colección de libros que se llamaba "Ideas del siglo XX" y decía que hay un cuerpo de ideas que están germinando que ya existen y que son ideas del siglo XX. Ahora bien, llamar a eso postmodernidad no aclara las cosas" (Marías, 1998, accesible en http://www.hottopos.com/notand1/entrejm2.htm).

En 1933, Ortega da por entrada en crisis la Edad Moderna, el "sistema de ideas, valoraciones e impulsos que ha dominado y nutrido el suelo histórico que se extiende precisamente desde Galileo hasta nuestros pies" (EG, V, 14). Precisamente, Ortega considera interesante (en 1933) a ese Galileo fundador de la "nueva ciencia", porque con él se marca el comienzo de la modernidad como período caracterizado por la fe en la razón científico natural que Ortega identifica, alternativamente, con la razón pura o razón naturalista[21].

> En la Edad Moderna [...] el hombre hace que la ciencia, la razón pura, sirva de base al sistema de sus convicciones. Se vive de la ciencia Frente a la revelación se alzó la razón pura, la ciencia; frente a la razón pura se incorpora hoy, reclamando el imperio, la vida misma –es decir, la razón vital [...] (EG, V, 66-67)

En ese momento, en que Ortega da ya por terminadas –en su forma de crisis negativa[22]– las creencias propias de esa (su) modernidad, apunta su salida a través de la razón vital como alternativa (postmoderna). Una alternativa que, como se indicó anteriormente, incluye una filosofía de la vida y una ciencia de la historia. Y a ésta última es a la que ha de ceder su imperio la ciencia natural, "[p]orque en la vida humana va inclusa toda otra realidad [...]. He aquí por qué la historia –aunque no lo hayan creído las últimas generaciones– es la ciencia superior, la ciencia de la realidad fundamental –ella y no la física" (EG, V, 95). O si se prefiere con la reunión de la física y la biología[23].

---

florecía hacía 1900 ha sido la última de un amplísimo ciclo, iniciado a fines del siglo XVI y que se caracterizó porque sus hombres vivieron de la fe en la razón" (HS, VI, 15).

[21] Cfr. HS, VI, 20.

[22] "¿No es obvio que sospechar que la crisis actual procede de que la nueva «postura» adoptada en 1600 –la postura «moderna»– ha agotado todas sus posibilidades, ha llegado a sus postreros confines [...] (EG V, 56). Esa conciencia de "crisis" en los años treinta tiene otra buena muestra en *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental* (conferencia pronunciada por Husserl en Viena en 1936). No es éste el lugar de comparaciones y mucho menos el de analizar el "naturalismo" con relación a Ortega y Husserl.

[23] "[...] [L]a razón a que puso su fe social el hombre moderno es [...] sólo la ciencia físico-matemática, y apoyada inmediatamente en ella, más débil, pero beneficiando de su prestigio, la ciencia biológica. En suma, reuniendo ambas, lo que se llama la *ciencia o razón naturalista.*" (HS, VI, 20, cursivas añadidas).

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

Claro está, que aplicando a Ortega su propia receta, según la cual cada cual es él mismo y su circunstancia, no se puede pasar por alto la circunstancia científica en la que filosofa o, mejor dicho, en qué interpretación (mundo) de la misma lo hace. Puesto que Ortega no opone la razón naturalista a la culturalista, sino a la razón vital e histórica (filosofía de la vida y ciencia de la historia), la alternativa que propone no es una filosofía de la cultura. Una de las frases más conocidas y citadas de Ortega es que "*el hombre no tiene naturaleza, sino que tiene… historia*" (HS, VI, 41, cursivas originales). No se cita sin embargo, la oración que sigue a continuación: "O, lo que es igual: lo que la naturaleza es a las cosas, es la historia –como *res gestae*– al hombre" (*Ibid.*). En otro lugar me he referido a la precaución con que ha de tomarse la afirmación orteguiana[24]; aquí me limito a señalar que es la vida la que tiene historia, y que "la historia es un sistema –el sistema de las experiencias humanas, que forman una cadena inexorable y única" (HS, VI, 43).

El mundo científico que Ortega configura interpretando filosóficamente su circunstancia depende del estado de las ciencias físicas del momento, destacando especialmente para él la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica, y unas ciencias biológicas en las que el marco teórico evolucionista carece todavía del apoyo que posteriormente proporcionaría la genética molecular de los años 50. Para los escritos de los años que sirven de base a este trabajo, las ciencias biológicas de entonces no favorecían una reconsideración del concepto de naturaleza humana compatible con la historia como ciencia del cambio de las formas de vida.

Pero siendo cual fuera esa circunstancia, basta para mi propósito señalar que el *corpus* de la historia de la ciencia kuhniana es básicamente el que sirvió de referencia a la modernidad orteguiana. Ortega no diseña, por otra parte, un conjunto de ciencias humanas frente a las ciencias naturales, ni apunta la posibilidad de otras clases de ciencias. Pero ello, evidentemente, es una cuestión "circunstancial" en el sentido ontológico en que la filosofía orteguiana exige entenderla. Se limita a señalar la emergencia de la ciencia de la historia a la que, por otra parte, le atribuye superioridad sobre las demás[25].

---

[24] Hay que evitar, a toda costa, una especie de la falacia segregacionista del «todo menos que» una interpretación desenfrenada de la frase orteguiana. Cfr. ÁLVAREZ (1998).

[25] En el siglo anterior Marx y Engels se habían excedido más aún, al hablar de una única ciencia, la ciencia de la historia, pero ese exceso estaba en cierto modo neutralizado porque las condiciones biológicas de la historia estaban integradas en las cuatro premisas de la historia humana. Cfr. MARX, K y ENGELS, F. (1972, 19 y ss.).

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

Kuhn y la eclosión de los estudios alternativos a la filosofía neopositivista de la ciencia

En el año 2002 se cumplieron cuarenta años de la publicación de RC. Su carácter de contribución decisiva a la historia y la filosofía de la ciencia no ofrece duda. La Historia de la Ciencia posterior acusó recibo de la teoría kuhniana de la historia de la ciencia de diferentes maneras que la bibliografía de estudios posteriores ha valorado de formas muy diferentes. Destaco, para los interesados, especialmente Solís (1994) y Fuller (2000).

En este trabajo, sin embargo, donde la referencia es Ortega, me limitaré poner de relieve la forma en que las RC de Kuhn marcó para muchos (*pace* Fuller) el punto de inflexión respecto de una historia de la ciencia orientada por la visión teoricista enunciativista de una tradición heredada (*received view*) de la teoría neopositivista de la ciencia (cfr. Suppe, 1979). Existe una opinión bastante generalizada de que la introducción de las comunidades científicas como "sujetos" de la historia de la ciencia dio alas a las posteriores iniciativas sociológicas fuertes, desde el *Programa fuerte* hasta los *estudios culturales*. Kuhn se preocupó mucho en sus últimos años en declinar la paternidad de estas iniciativas, pero lo cierto es que muchos consideraron abonado el terreno por su teoría de la Historia de la Ciencia. Pero basta con respetar al propio Kuhn, no sólo en esos intentos de llamar a la prudencia a los caballos desbocados de las guerras científicas del cambio de siglo, sino en una declaración expresa y claramente comprensible de RC. Caracterizando lo que hace efectivamente en esa obra dice:

> Con demasiada frecuencia, decimos que la historia es una disciplina puramente descriptiva. Sin embargo, las tesis que hemos sugerido son a menudo interpretativas y, a veces, normativas (RC, 31).

Esto es lisa y llanamente afirmar que RC es una filosofía de la Historia de la Ciencia. Es verdad que RC se escribió en unos años en que la palabra "teoría" servía de eufemismo para sustituir el término "filosofía", en un registro que iba desde el neopositivismo hasta el marxismo –no digamos en España donde el acomplejamiento era todavía mayor, pensando en el dominio que todavía ejercía una (poco neo)escolástica en los circuitos más influyentes del mundo filosófico oficial. Pero, dejando aparte algo que ha ido declinando, aunque sin desaparecer del todo, basten las anteriores palabras de Kuhn para cerrar la cuestión del comienzo, a saber, que Ortega y Kuhn nos ofrecen modelos de filosofía de la historia, cada uno en su ámbito correspondiente.

Pero esto sería ocioso en este punto, puesto que ya estaba justificado anteriormente. Aquí simplemente lo recojo para pasar a otra consideración en pa-

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

ralelo: que la modernidad de Ortega coincide con el espacio temporal en que se desarrolló la ciencia que sirvió a Kuhn tanto para su trabajo como historiador en sentido estricto, como para preformar su filosofía de la historia de la ciencia. Los extremos de ese espacio están marcados principalmente por su obra sobre la revolución copernicana (Kuhn, 1996, original en inglés de 1957) y su trabajo, unos veinte años posterior, acerca de los comienzos de la teoría cuántica (Kuhn, 1980, original en inglés de 1978). La revolución con que se inicia la modernidad científica y los preámbulos de uno de los elementos (junto a la teoría de la relatividad) que precipitarían su final acotan el mundo científico sobre el que Kuhn investigó y reflexionó para producir su teoría de la historia de la ciencia. Puede decirse, por tanto, que la modernidad (científica en Kuhn y cientificista en Ortega) sería, insistiendo en la expresión orteguiana "nada siglo XX".

Frente a un Ortega que declaró extinguida la modernidad cientificista, Kuhn, que no declaró nada semejante, ha sido sin embargo, para muchos, el iniciador que abrió las puertas a las alternativas no cientificistas[26] de los actuales estudios socio-culturales de la ciencia. Éste no es un trabajo sobre Kuhn, excepto en oblicuo, y tiene en cuenta ahora la recepción de su obra, troquelada en una modernidad que sus sucesores dan por fenecida mucho más tarde que Ortega, declarando su defunción en relación con la(s) ciencia(s) al descartar la legitimidad de cualquier pretensión de autonomía epistemológica. Como uno de los más destacados representantes de los estudios culturales de la ciencia se ha preocupado en aclarar:

> [...] los estudios culturales no intentan sustituir las exposiciones internalistas del conocimiento apoyándose en un marco explicativo alternativo privilegiado (por ejemplo, los factores sociales), pero tampoco conceden autonomía epistémica a lo que suele aceptarse como trabajo científico (Rouse, 1996, 239).

Pero esto es justamente todo lo contrario de lo que en su estudio erudito sobre Kuhn desarrolla Fuller (2000), donde argumenta que Kuhn cumple el papel de teórico tradicional y apologeta de la "ciencia independiente" en el período de la guerra fría. Para el desarrollo de esta tesis recomiendo la lectura del libro de Fuller. Aquí me basta con señalar que los neo o post-modernos teóricos de la ciencia pueden tener visiones de Kuhn muy dispares. Cada cual dispondrá, sin duda, de elementos de juicio para defender sus posiciones.

La mayor falta de acuerdo, sin embargo, está en la relatividad del propio concepto de modernidad. Sobre ello se encuentran las opiniones más diversas, pe-

[26] Dicho sea esto con toda la ironía que produce que determinadas ciencias sociales o estudios culturales tengan pretensiones análogas para su análisis de la ciencia a la de los cientificistas que abogaban por una "naturalización" ¡sociológica!

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

ro existe una tendencia a sustantivar como modernidad por cada post o neo-moderno la que considera su antecesora[27]. En términos orteguianos, en los cuales deberíamos expresarnos en este estudio, la modernidad, vista positivamente y en fase de ascenso, es el conjunto de las formas de vida vigentes que resuelven una crisis en que ha desembocado una edad o período anterior. Por el contrario, para él ya está en trance de salida para el post o neo-moderno, vista en estado de crisis y a la búsqueda un nuevo sistema de convicciones que no sean puramente negativas (en ese caso se mantendría la crisis). En el caso de nuestra exposición, la modernidad de que se trata es el período en que en un marco geográfico preciso el sistema de convicciones vigentes privilegió la razón científico-natural y la técnica aneja a ella como la forma de interpretar/transformar la circunstancia, es decir, de constituir el mundo. Pero ese mundo que el Ortega de los años treinta ve en quiebra, porque aún no se ha conseguido resolver la nueva crisis, agudiza esa crisis con una guerra mundial a la que sucede una época de polaridad a escala mundial en la que la ciencia es elemento fundamental para los poderes en conflicto. En esos años, Kuhn elabora su filosofía de la historia de la ciencia que, curiosamente, pasada la guerra fría, es objeto de juicios contrapuestos: o bien una teoría antidogmática que clausura las pretensiones irenistas y universalizadoras de una razón científica con vocación de autosuficiencia o bien una teoría apologética que disfraza de normalidad con revoluciones de reajuste a unas ciencias que sirven a los fines de la lucha del poder a escala mundial.

Mirando hacia atrás con afecto

Ortega y Kuhn han sido para los estudiosos de la filosofía españoles de la segunda mitad del siglo XX una añoranza y una influencia a distancia. Leyeron a un Ortega al que ya no pudieron encontrar en su universidad y estudiaron a un Kuhn que traía estímulos intelectuales para el conocimiento de una especialidad intelectual que empezaba a cultivarse en una universidad que, con esfuerzos, comenzaba a cambiar hacia una buscada "nueva modernidad"[28]. Ambos fueron importantes pensadores de un siglo que ya es pasado (aunque

[27] Etimologías aparte, Ortega caracteriza bien esta situación: "[...] en la generación de Galileo, Keplero y Bacon, la historia toma decidida una recta [...] y hacia 1650, cuando muere Descartes, puede decirse que ya está hecha la nueva casa, el edificio de cultura según el nuevo *modo*. Esta conciencia de ser de un nuevo *modo* frente a otro vetusto y tradicional es la que se expresó con la palabra «moderno»" (EG, V, 59, cursivas en el original).

[28] Es un lugar cotidiano oír a políticos de uno y otro signo identificar sus programas como formas de "modernizar" España. ¿Es que acaso, como dice un libro de LATOUR (1991), jamás hemos sido modernos?

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882

las franjas borrosas de los siglos son por lo demás inestables). En ese siglo nos ofrecieron una concepción de la estructura y el cambio histórico y tuvieron especial atención por su modernidad –como diría Ortega, la de cada cual–. Pasado el siglo XX, Ortega y Kuhn ya son parte de nosotros mismos y, como tales, pervivirán mientras la forma extrema del efecto de Planck lo permita. ●

■ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁLVAREZ, J.R. (1988), *Ensayos metodológicos*. León: Universidad de León.

ÁLVAREZ, J.R. (1998), "La filosofía de la ciencia «entre» la epistemología y los estudios (socio)culturales", en MARTÍNEZ-FREIRE, P.F. (ed.), (1998), pp. 59-79.

BENAVIDES LUCAS, M. (1988), *De la ameba al monstruo propicio. Raíces naturalistas del pensamiento de Ortega y Gasset*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.

BERRÍOS GUAJARDO, V. (2001), "Creencia y crisis en la perspectiva de Ortega y Gasset", accesible en http://www.umce.cl/facultades/filosofia/fpedagogica/revista_dialogoseducativos_creencia_crisis_1.pdf.

BURÓN GONZÁLEZ, M. (1992), *La historia y su naturaleza. Ensayo sobre Ortega*. Madrid: Akal Universitaria.

CHAMIZO DOMÍNGUEZ, P. (1998), "Bibliografía de Ortega y Gasset", accesible en http://ensayo.rom.uga.edu/filosofos/spain/ortega/biblio de.htm.

CORCOS, C.A. (2001): "Resources on José Ortega y Gasset, 1883-1955", accesible en http://faculty.law.lsu.edu/ccorcos/lawctr/ortegaind.htm.

FERRATER MORA, J. (1958), *La filosofía de Ortega y Gasset*, trad. de Mª. R. Bengolea. Buenos Aires: Sur.

FULLER, S. (2000), *Thomas Kuhn. A Philosophical History of Our Times*. Chicago: The University of Chicago Press.

HABERMAS, J. (1989), *El discurso filosófico de la modernidad*, trad. de M. Jiménez Redondo. Madrid: Taurus.

HACKING, I. (1993), "Working in a New World. The Taxonomic Solution", en HORWICH, P. (ed.) (1993), pp. 275-310.

HORWICH, P. (ed.) (1993), *World Changes. Thomas Kuhn and the Nature of Science*. Cambridge (Mass.): The MIT Press.

HOYNINGEN-HUENE, P. (1993), *Reconstructing Scientific Revolutions*, trad. de A.T. Levine, prólogo de Thomas S. Kuhn. Chicago: The University of Chicago Press.

JAVAID, I. (1999), "Thomas Kuhn, Paradigms Die Hard", accesible en http://hcs.harvard.edu/~hsr/99_hsr_webpage/hsr/winter97/kuhn.html.

KUHN, T.S. (1971), *La estructura de las revoluciones científicas*, trad. de A. Contín. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.

KUHN, T.S. (1980), *La teoría del cuerpo negro y la discontinuidad cuántica, 1894-1912*, trad. de M. Paredes Larrucea. Madrid: Alianza Editorial.

KUHN, T.S. (1983), *La tensión esencial. Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*, trad. de R. Helier. Madrid: Fondo de Cultura Económica.

KUHN, T.S. (1996), *La revolución copernicana: la astronomía planetaria en el desarrollo del pensamiento occidental*, 2ª. ed., trad. de D. Bergadá, Barcelona: Ariel.

LATOUR, B. (1991), *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*. París: La Découverte.

LYOTARD, J. (1989), *La condición postmoderna*, trad. de M. Antolín Rato. Madrid: Cátedra.

MARÍAS, J. (1949), *El método histórico de las generaciones*. Madrid: Revista de Occidente.

MARÍAS, J. (1998), "Entrevista a Julián Marías. Perspectivas de la Filosofía, hoy", en *Notandum*, Revista Semestral Internacional de Estudios Académicos, año I, nº. 1, Enero-Junio 1998, accesible en http://www.hottopos.com/notand1/index.htm.

MARINELLI, M. (1996), "La struttura delle rivoluzioni scientifiche di T.S. Kuhn (Sintesi de M. Marinelli)", accesible en http://utenti.fastnet.it/utenti/marinelli/filosof/strivol.html.

MARTÍNEZ-FREIRE, P.F. (1998), *Filosofía actual de la ciencia*. Málaga: Universidad de Málaga.

MARX, K. y ENGELS, F. (1972), *La ideología alemana*, trad. de W. Roces, 4ª. ed. Barcelona: Grijalbo.

NIRENBERG, R. (1996), "The Birth of Modern Science: Galileo and Descartes", accesible en http://www.albany.edu/projren/9697/teama/science2.html.

ORTEGA Y GASSET, J. (1983), *Obras completas*, 12 vols. Madrid: Alianza Editorial.

PARDO, C.G. (2001), *La formación intelectual de Thomas S. Kuhn. Una aproximación biográfica a la teoría del desarrollo científico*. Pamplona: EUNSA.

ROUSE, J. (1996), *Engaging Science: How to Understand Its Practices Philosophically*. Ithaca: Cornell University Press.

SHIKAMA, R. (1991), *Ortega, filósofo de las crisis históricas*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.

SUPPE, F. (comp.) (1979), *La estructura de las teorías científicas*., trad. de P. Castrillo. Madrid: Editora Nacional.

ISSN: 1577-0079 / e-ISSN: 3045-7882