

LA RECEPCIÓN DE T.S. KUHN EN ESPAÑA¹

Francisco ZAMORA BAÑO

A efectos metodológicos, la recepción de T.S. Kuhn en España puede dividirse en tres períodos o fases: de introducción, de expansión y de consolidación. Revisaremos brevemente cada uno de ellos.

1. Fase de introducción

a) Introducción temprana

En 1960, un fraile dominico español llamado Antonio Moreno estaba cursando estudios de física en la universidad de California en Berkeley. En el último año de la carrera se matriculó en un curso de filosofía de la ciencia a cargo de T.S. Kuhn, que por aquel entonces era profesor en dicha universidad. Cuando, en 1962, Kuhn publicó *The Structure of Scientific Revolutions*, el padre Moreno compró el libro, mas quizás por haber reconocido en su autor a su antiguo profesor que puramente por su contenido. En sus próximas vacaciones en España, A. Moreno escribió una reseña del libro, que fue publicada el siguiente año en *Estudios Filosóficos*.²

¹ Este capítulo está extractado de mi tesis doctoral *The Reception of Thomas S. Kuhn in Spain (1962-1992)*, The Union Institute, Cincinnati (OH), 1993. Publicada por University Microfilm International, Ann Arbor, Michigan (USA), ref. DA9410251.

² Antonio Moreno: Reseña de T.S. Kuhn: *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago: Chicago University Press, 1962), en *Estudios Filosóficos*, 31 (1963): 567-8.

Para el padre Moreno, el libro es “una filosofía de la historia de la ciencia”, su principal valor es “la independencia de juicio mostrada por el autor”, y su interpretación de los hechos históricos es “siempre interesante, aunque a veces pudiera ser discutida”.³

Esta es la primera noticia escrita que encontramos en España acerca de T.S. Kuhn y, para los años que corrían, es sorprendentemente temprana. “Yo no podía sospechar entonces la trascendencia que el libro iba a tener más tarde”,⁴ confiesa el padre Moreno. A pesar de su temprana fecha, podemos considerar esta reseña, a efectos de la recepción de Kuhn en España, como de importancia únicamente anecdótica. Se trata de lo que he llamado una “falsa introducción”, ya que no dio lugar a posterior producción sobre el tema. En efecto, hemos de esperar hasta la celebración en 1968 del famoso Simposio de Burgos en torno a la filosofía de Karl Popper⁵ para registrar las siguientes referencias a Kuhn en el tiempo que, en realidad, son las primeras que muestran un interés por nuestro autor de la comunidad filosófica española. En este simposio, tres autores se refieren a Kuhn en sus respectivas aportaciones: Víctor Sánchez de Zavala, Luis Ángel Rojo (un economista) y Javier Muguerza. Este último, que, como veremos, es para muchos el real introductor de Kuhn en España, se refiere en su contribución a *The Structure* y menciona varias de las más genuinas nociones de Kuhn, tal como la de “paradigma”.

La introducción de Kuhn en esta fase temprana no siempre ha dejado huellas impresas. A título de ejemplo tenemos el caso de Juan del Val, un psicólogo que había estudiado en Suiza con Piaget, quien en 1966 habló a Carlos Solís de la monografía de Kuhn, libro que era fuertemente recomendado por Piaget a sus

³ Ibid.

⁴ Antonio Moreno en carta al autor de fecha 8 de Junio de 1992, en mis archivos.

⁵ M. Albendea et al.: *Simposio de Burgos. Ensayos de Filosofía de la Ciencia. En torno a la obra de Sir Karl R. Popper*. Madrid: Tecnos, 1970.

estudiantes.⁶ Cuando, a partir de 1971, Carlos Solís comenzó a enseñar en la universidad Autónoma de Madrid, incluyó a Kuhn entre los autores estudiados. Otro caso es mencionado por Thomas F. Glick en un artículo de 1982⁷, concerniente a su colaboración con López Piñero: "... en 1969 volví a Valencia (...) había traído en mi equipaje unos cuantos libros que habían empezado a cambiar la forma de pensar de los historiadores de la ciencia americanos sobre la estructura de la ciencia (...) entre esos libros estaba (...) el de Thomas Kuhn *The Structure of Scientific Revolutions*. Empezamos a hablar acerca de cómo la actividad científica de la España de los siglos XIX y XX había sido construida socialmente en términos de (...) Kuhn ...". Aquí tenemos al menos dos casos en que las ideas de Kuhn se estaban difundiendo en España a través de vías diferentes de los usuales medios impresos.

b) Introducción plena

No es hasta 1970 y 1971 cuando podemos encontrar varios hechos importantes que, para mí, inauguran la verdadera introducción de Kuhn en España. En primer lugar, J. Muguerza pronuncia una conferencia en el "Instituto Luis Vives " de Filosofía (CSIC) sobre las nuevas tendencias en filosofía de la ciencia. Esta conferencia, con el título "Nuevas perspectivas en la filosofía contemporánea de la ciencia", fue publicada el año siguiente en la revista *Teorema*⁸, que empezó a publicarse en 1971 y que, como es sabido, animó la difusión de temas relacionados con la filosofía de la ciencia en España. En este artículo, Muguerza expone de manera

⁶ Carlos Solís Santos, entrevista con el autor de fecha 10 de Marzo de 1993. Notas en mis archivos.

⁷ Thomas F. Glick: "Mi colaboración con López Piñero", en *Anthropos*, 20 (Diciembre 1982): 26-27.

⁸ Javier Muguerza: "Nuevas perspectivas en la filosofía contemporánea de la ciencia", en *Teorema*, 3 (Septiembre 1971): 25-60.

clara las principales características de la teoría kuhniana sobre el desarrollo de la ciencia: la sustitución de la lógica del descubrimiento por la psicología o la sociología, la inconmensurabilidad entre teorías científicas concurrentes, los conceptos de paradigma, ciencia normal, revoluciones científicas, etc., además de referirse a las críticas a Kuhn por parte de Popper, Lakatos y Hanson. Muguerza muestra asimismo conocer las más recientes obras publicadas sobre el tema. En efecto, menciona en su artículo la importante compilación de Lakatos y Musgrave *Criticism and the Growth of Knowledge*,⁹ que fue publicada en Inglaterra el mismo año que Muguerza escribe su trabajo. También menciona y comenta los últimos trabajos de Feyerabend.

El segundo hecho relevante de 1971 es la publicación en Méjico de la traducción al español de *The Structure of Scientific Revolutions*.¹⁰ De esta manera, y a pesar de los defectos de la traducción (que hacen que el texto de Kuhn en nuestra lengua resulte a menudo oscuro), la obra de Kuhn fue, a partir de este año, accesible a la comunidad filosófica española en su propio idioma.

Por último, el Tercer Simposio de Lógica y Filosofía de la Ciencia de Valencia¹¹ es también un hecho notable para nuestro tema en este año de 1971. Si en el segundo simposio, celebrado en 1969, los nombres de Kuhn y de los otros representantes de la nueva filosofía de la ciencia no fueron mencionados, en éste, nuestro autor es utilizado por dos de los asistentes: Javier Muguerza y Pedro Schwartz (de nuevo, un economista). En este mismo año, M. A. Bertrán publica en *Teorema* una reseña de la segunda edición (1969) de *The Structure*.

⁹ I. Lakatos y A. Musgrave (eds.): *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge University Press, Cambridge, 1970.

¹⁰ Thomas S. Kuhn: *La estructura de las revoluciones científicas*, trad. de A. Contín. F.C.E., México, 1971.

¹¹ Las actas del simposio fueron publicadas en J. Ll. Blasco et al.: *Filosofía y ciencia en el pensamiento español contemporáneo (1960-1970)*. Tecnos, Madrid, 1973.

En 1972 no he registrado citas de Kuhn, pero en 1973 aparecen tres artículos, firmados por Quintanilla, Giner y Río Bueno en los que se mencionan los trabajos de nuestro autor.

El año 1974 trae varias novedades. El número de artículos que citan a Kuhn aumenta substancialmente, llegando a nueve. Por otra parte, se defiende en la universidad de Barcelona la que es probablemente la primera tesis sobre Kuhn escrita en España.¹²

En los últimos años de ésta que hemos llamado "fase de introducción", se puede observar el comienzo de una tendencia que adquiriría su verdadero significado en la siguiente "fase de expansión" que comienza en 1976. Me refiero a la gran influencia ejercida por Kuhn en las llamadas ciencias sociales. Ya se ha mencionado cómo, en 1968 y 1971, la economía es la primera de las ciencias sociales en acusar la influencia de Kuhn.¹³ En 1973, es el sociólogo Salvador Giner el que publica un artículo sobre el desarrollo de la conciencia sociológica, seguido el siguiente año por el libro *El progreso de la conciencia sociológica*, en el cual intenta realizar en el campo de la sociología la misma función que Kuhn había desarrollado en el campo de las ciencias físicas.¹⁴ Este libro es el primer ejemplo importante del que será tremendo impacto de Kuhn en el campo de las ciencias sociales en España. A partir de aquí, la lingüística en 1975 y la psicología en 1978 son dos ciencias sociales que comienzan a producir trabajos en los que las tesis de Kuhn son tomadas en consideración. Otras ciencias sociales, tales

¹² Antonio Beltrán Marí: "Una lectura de *La estructura de las revoluciones científicas de T.S. Kuhn*". Tesis de licenciatura, Universidad de Barcelona, 1974, sin publicar.

¹³ Luis Angel Rojo fue el primer economista en citar a Kuhn en el simposio de Burgos sobre Popper. Vid. M. Albendea et al.: *Simposio de Burgos ...*, op.cit.; y Pedro Schwartz en el Tercer Simposio de Valencia, vid. J.Ll. Blasco et al.: *Filosofía y ciencia en el pensamiento español contemporáneo (1960-1970)*, op. cit.

¹⁴ Salvador Giner: *El Progreso de la conciencia sociológica*. Ed. Península, Barcelona, 1974.

como el derecho, la geografía, la didáctica, la antropología, etc., seguirán esta tendencia en los siguientes años.

1975 es el año que he seleccionado como el que cierra la fase de introducción de la recepción de Kuhn en España. En este año tienen lugar dos notables eventos en relación con nuestro tema. El primero es la publicación en España de la ya referida e importante compilación, a cargo de Lakatos y Musgrave, de las actas del Simposio de Londres de 1965 que confrontó las posiciones filosóficas de Kuhn con las de Popper.¹⁵ Este libro, que hizo accesible a los lectores españoles varios de los trabajos más importantes de Kuhn, junto con otros de Popper, Lakatos, Feyerabend, etc., apareció en España con una excelente introducción a cargo de Javier Muguerza,¹⁶ la cual, junto con el ya mencionado artículo publicado en *Teorema* en 1971, ha ganado para este autor el merecido título de introductor de la *Nueva Filosofía de la Ciencia* en España.

El segundo hecho a que me refería es la publicación en España de la segunda edición (la primera fue en México) de la versión española de *The Structure ...*, esta vez incluyendo el "postscript" que Kuhn añadió en 1969 al texto original.¹⁷ Estos dos textos, junto con la introducción de J. Muguerza al primero de ellos, tanto popularizaron a Kuhn (y, con él, a otros autores de la *Nueva Filosofía de la Ciencia*, como Lakatos o Feyerabend) en España que ello justifica que se haya considerado el año 1975 como el final del período introductorio de Kuhn en nuestro país. En particular, la introducción de Muguerza a la compilación de Lakatos y Musgrave adquirió el status de un texto clásico en relación con la *Nueva*

¹⁵ I. Lakatos y A. Musgrave (eds.): *La crítica y el desarrollo del conocimiento* (trad. por F. Hernán). Grijalvo, Barcelona, 1975.

¹⁶ J. Muguerza: "La teoría de las revoluciones científicas", en I. Lakatos y A. Musgrave: *La crítica...* (op.cit.), pp. 13-80.

¹⁷ Thomas S. Kuhn: *La estructura de las revoluciones científicas* (2ª ed.), trad por A. Contín. F.C.E., Madrid, 1975.

Filosofía de la Ciencia, y durante un tiempo fue inevitablemente citada por todos los autores españoles que trataban del tema.

2. Fase de expansión

A partir de 1976, dos factores explican la expansión del interés en Kuhn y el incremento del número de citas que sus trabajos reciben por parte de autores españoles. El primero es la creciente atención que los temas relacionados con la filosofía de la ciencia empiezan a recibir en la comunidad filosófica española, tendencia a la que no es ajena, como ya hemos indicado, la publicación, a partir de 1971, de la revista *Teorema*. El segundo está constituido por el "momentum" originado, tanto por los trabajos introductorios mencionados más arriba, como por la publicación de un número creciente de versiones españolas de obras de Kuhn, las cuales, al tiempo que denotan una ascensión en el interés sobre la obra de nuestro autor, tienen un efecto multiplicador por cuanto la accesibilidad a los trabajos de Kuhn por parte de autores españoles es cada vez mayor.

El número de apariciones y citas de Kuhn es demasiado grande para ser individualizado aquí, aunque su enorme expansión puede apreciarse en el estudio bibliométrico que figura tarde en este trabajo. Alcanza incluso a instituciones y revistas filosóficas religiosas normalmente más inclinadas a temas de orden metafísico que a aquellos otros relacionados con la filosofía de la ciencia. Así, Kuhn y su teoría de la ciencia aparecen (si bien sólo para ser criticados e incluso menospreciados) en la lección inaugural del curso 1978/79 de la Facultad de Teología de Barcelona. Igualmente aparecen artículos sobre nuestro autor en las revistas *Anuario Filosófico* y *Pensamiento*.¹⁸

¹⁸ Juan Roig Gironella: "Filosofía de la ciencia", en *Espíritu*, 81 (1980): 33-43; Maximiliano Fartos Martínez: "La metodología de la ciencia y algunos de sus problemas", en *Anuario Filosófico*, XII (1979): 31.63; Serafín Vegas González: "Un

Por otra parte, el impacto de Kuhn se hace más evidente en el ya mencionado campo de las ciencias sociales, donde materias tales como economía, psicología, sociología y otras disciplinas sociales caen también bajo la influencia del planeta kuhniano. Revistas y libros de psicología, una de las ciencias sociales que mostrará una más evidente influencia de Kuhn, comienzan a publicar artículos, capítulos y referencias acerca de las posiciones kuhnianas. Muchos de estos trabajos están particularmente preocupados con el concepto de "paradigma", y si la psicología debe ser o no considerada como una "ciencia normal". En este contexto, los trabajos de Caparrós han tenido una gran importancia en el debate que se establece acerca del carácter paradigmático de la psicología.¹⁹

3. Fase de consolidación

La década de los ochenta presencia, al mismo tiempo, dos tendencias contradictorias en relación con la recepción que estamos estudiando. Por una parte, se aprecia una reducción del interés registrado por la teoría de la ciencia de Kuhn; por otra, se verifica la consolidación de Kuhn como un clásico de la filosofía de la ciencia. Examinaré con algún detalle estas dos tendencias.

a) Al comienzo de los ochenta se empieza a detectar una cierta tenue decepción por Kuhn por parte de los filósofos españoles más alertados. Por ejemplo, en 1981, Jesús Mosterín manifiesta que la construcción filosófica positiva de Kuhn es muy débil, y que su concepto central, el de paradigma, es una noción confusa y

papel para la historia de la filosofía", en *Pensamiento*, 147 (1 (1981): 257-86.

¹⁹ El tema de la influencia de Kuhn en las ciencias sociales españolas está ampliamente debatido en la sección 4.3.2 de mi referida tesis doctoral "*The Reception of Thomas S. Kuhn in Spain (1962-1992)*", cuya referencia completa figura en la n.1.

jabonosa, una metáfora más que un concepto preciso.²⁰ El mismo año, Hidalgo Tuñón se queja de los que saludan las banderas antipositivistas (Kuhn, etc.), mientras los trabajos fundamentales de Carnap permanecen sin traducir.²¹ Y, en 1982, un acreditado historiador de la ciencia español escribe un despectivo comentario sobre la forma en que Kuhn detalla en su libro *The Structure* las circunstancias en las que “concibió su librito”.²² En 1983, es otra vez Hidalgo Tuñón, durante las sesiones del Segundo Congreso de Teoría y Metodología de la Ciencia celebrado en Oviedo, el que critica de nuevo a Kuhn y se queja de que, a pesar del poco éxito obtenido últimamente por este filósofo, muchos autores españoles usen aún entusiásticamente la autocomplaciente terminología de “paradigmas” y “revoluciones”.²³

En el mismo año de 1983 se organiza en Madrid por la Sección de Filosofía de la FMI (Fundación de Organizaciones Marxistas) unas “Jornadas sobre el pensamiento de Kuhn”, el primero y, hasta ahora, único evento académico organizado en España sobre la filosofía de T.S. Kuhn. Durante las mismas, varios de los profesores intervinientes muestran ya un cierto distanciamiento en relación con las posiciones de nuestro autor. Así, L. Vega dice que diez años después de *La estructura*, el principal introductor de Kuhn en nuestro país (se refiere probablemente a J. Muguerza) decía que ese libro había marcado una revolución en la filosofía de la ciencia contemporánea. Hoy, veinte años después, no es así,

²⁰ Jesús Mosterín: “Prólogo” en Ulises Moulines: *Exploraciones metacientíficas*. Alianza, Madrid, 1982, pp. 11-17.

²¹ Alberto Hidalgo Tuñón: “Lecturas españolas sobre teoría de la ciencia”, en *El Basilisco*, 13 (1981/82): 80-84.

²² J.M. López Piñero: “Notas para una biografía intelectual”, en *Anthropos*, 20 (1982): 16-19, p. 16.

²³ A. Hidalgo: “La biología molecular: ¿Revolución o cierre?”, en A. Hidalgo y J. Velarde (eds.) *Actas del II Congreso de Teoría y Metodología de la Ciencia*. Pentalfa: Oviedo, 1984, pp. 293-308.

afirma Vega. Por su parte, M.A. Quintilla requiere en el coloquio no ser demasiado asociado con la filosofía de Kuhn.²⁴

Esta clase de opiniones desdeñosas (o, cuando menos, despegadas) sobre Kuhn se extienden también a algunos libros, como, entre otros, *Salvar lo real* de Alfonso Pérez de Laborda, que niega que la famosa monografía de Kuhn ocasionara un gran cambio en la filosofía de la ciencia.²⁵

La disminución del interés filosófico en Kuhn durante estos años (aunque citas de adorno de este autor se encuentran aún profusamente), habría que encontrarla en la incapacidad de Kuhn para suscitar nuevos temas filosóficos que añadir a los que había propuesto al final de los sesenta.

b) Existe, como hemos dicho, otra tendencia, contradictoria con la anterior, que implica la definitiva consolidación del autor estudiado en el campo de la filosofía de la ciencia. Varios hechos explican esta consolidación: primero, a pesar de las críticas citadas antes, hay aún muchos autores que, no solo citan a Kuhn, sino que confiesan explícitamente su deuda filosófica para con él, mientras otros mencionan su libro como uno de los diez más influyentes en la filosofía de la ciencia de este siglo.²⁶ Hay algunos autores que hacen intentos de elaboración en diversos campos de la ciencia normal kuhniana.²⁷ Por otra parte, un grupo de profesores de enseñanza secundaria propone una experiencia interdisciplinar de

²⁴ Aunque los organizadores de las Jornadas anunciaron la publicación de las actas del evento, nunca fueron realmente publicadas. Los textos de las diferentes contribuciones y del debate final pueden ser examinados en los archivos del F.M.I., Calle Alameda, 2º izqda., Madrid.

²⁵ Ver referencia completa en nota 29.

²⁶ Alfonso Pérez de Laborda: *La ciencia contemporánea y sus implicaciones filosóficas*. Ed. Cincel: Madrid, 1985.

²⁷ Jon Pérez Laraudogoitia: "Existe una lógica de la historia? Un modelo de ciencia normal", en *Llull*, 8: 14-15 (1985):125-147.

filosofía y ciencia e incluye *La estructura* entre la bibliografía propuesta.²⁸

En cualquier caso, lo que realmente explica que se considere la década de los ochenta como una fase de consolidación en la recepción de Kuhn en España es la inclusión de las teorías de este autor en los manuales y monografías de filosofía de la ciencia publicados por autores españoles.²⁹ Como consecuencia, los estudiantes de facultades de filosofía que usualmente utilizan esos textos en los cursos introductorios de filosofía de la ciencia tienen acceso desde el primer momento a la teoría de la ciencia kuhniana. Esta consolidación de Kuhn se extiende incluso a los estudiantes de enseñanza secundaria. Aparte del intento indicado antes, muchos manuales de filosofía de enseñanza secundaria incluyen a Kuhn entre los autores estudiados, si bien, en algunos casos, sólo para criticarlo.³⁰

En los últimos años, dos temas relacionados con Kuhn preocupan a los autores españoles. El primero es la inconmensurabilidad entre teorías científicas alternativas, mientras que el tema de los precedentes de Kuhn, en particular los estudios relacionados con

²⁸ J. L. Blasco: "Aportaciones metodológicas del Grupo Temps", en *Quaderns de Filosofia i Ciència*, 509-514 (1985).

²⁹ Podemos citar entre los publicados en la década de los ochenta que tratan temas relacionados en mayor o menor medida con Kuhn: N. Ursúa: *Filosofía de la ciencia y metodología científica*. Ed. Desclée de Brouwer: Bilbao, 1981; J. Sanmartín: *Filosofía de la ciencia*. Ed. Rubio Esteban: Valencia, 1983; A. Pérez de Laborda: *¿Salvar lo real? Materiales para una filosofía de la ciencia*. Ed. Encuentro: Madrid, 1983; J. Montserrat: *Epistemología evolutiva y teoría de la ciencia*. Pub. de la Universidad Pontificia de Comillas: Madrid, 1984; A. Rivadulla: *Filosofía actual de la ciencia*. Ed. Tecnos: Madrid, 1986; W.J. González (ed.): *Aspectos metodológicos de la investigación científica*. Ed. de la Universidad de Murcia: Murcia, 1988; A. Escohotado: *Filosofía y metodología de las ciencias*. UNED: Madrid, 1988; J. Armero y E. Rada: *Filosofía de la Ciencia I* (UNED: Madrid, 1989; J. Echeverría: *Introducción a la metodología de la ciencia*. Ed. Barcanova: Barcelona, 1989.

³⁰ Sólo un ejemplo: G. Bueno, A. Hidalgo y C. Iglesias: *Simploké*. Ed. Júcar: Madrid, 1989.

Ludwik Fleck, ha dado motivo a nuevas corrientes de crítica con respecto a Kuhn; tachándolo, esta vez, de plagio.

El interés por Kuhn en los últimos años ha ido, en general, decreciendo. En 1992, sólo dos artículos lo citan. El abandono no es, sin embargo, absoluto. Por ejemplo, en el primer Congreso de la Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia en España (Madrid, 15-17 de Diciembre de 1993), tres de las comunicaciones presentadas tenían por objeto a Kuhn o trataban de alguna de sus categorías filosóficas,³¹ y, en 1994, un libro de Carlos Solís trata monográficamente de la influencia de Kuhn sobre las tendencias sociológicas de las que fue precursor.³² En cualquier caso, pocas de las obras de Kuhn posteriores a 1980 han sido traducidas,³³ y las expectativas filosóficas que había despertado el nuevo libro que había anunciado en sus últimos trabajos, aunque truncadas con su reciente fallecimiento, no han encontrado todavía eco en nuestra comunidad filosófica. En el artículo "El último Kuhn" referenciado en una nota anterior se hacía una somera presentación de las nuevas vías por donde, al socaire de sus últimos trabajos, parecía que iba a discurrir el pensamiento de Kuhn. Que sepamos, este ha sido el único eco en nuestro país del nonato libro kuhniano.

³¹ Francisco Zamora Baño: "El último Kuhn", en *Arbor*, CXLVIII, 584 (Agosto 1994):9-25. En este artículo se incluye la que, vista la fecha de su muerte, es probablemente una bibliografía completa de nuestro autor, con excepción de las reseñas de libros que publicó en su época temprana.

³² Carlos Solís Santos: *Razones e intereses: la historia de la ciencia después de Kuhn*. Paidós: Barcelona, 1994.

³³ Entre lo poco traducido, habría que destacar el libro *¿Qué son las revoluciones científicas? y otros ensayos* (Paidós, Barcelona, 1989), con una introducción a cargo de Antonio Beltrán titulada "T. S. Kuhn: de la historia de la ciencia a la filosofía de la ciencia" y que incluye la traducción por José Romo de tres artículos de Kuhn (se indica entre paréntesis la fecha de su publicación en inglés): "Conmensurabilidad, comparabilidad y comunicabilidad" (1982), "Racionalidad y elección de teorías" (1983) y "¿Qué son las revoluciones científicas?" (1987).

4. Estudio bibliométrico ³⁴

Número y evolución de las publicaciones que citan a Kuhn

El número total de artículos revisados asciende a 393. De ellos, Kuhn es citado en 250 artículos, casi igual que Popper, que lo es en 257. Si aislamos sólo los artículos que tratan exclusivamente de temas concernientes a filosofía de la ciencia, Popper es mucho más citado que Kuhn (239 contra 193). En el campo de las ciencias sociales, sin embargo, Kuhn es citado en la totalidad de los artículos revisados, mientras que Popper lo es sólo en casi el 30 por ciento de los mismos.

La evolución del número de artículos que citan a Kuhn puede apreciarse en el gráfico número 1, que muestra tres líneas que representan el número total de artículos (línea TA), los artículos citantes en el campo de filosofía de la ciencia (FC) y en el las ciencias sociales (CS). Desde 1962 a 1970 no encontramos prácticamente referencias a Kuhn, aparte de la temprana reseña del padre Antonio Moreno y los tres artículos del simposio de Burgos sobre Popper (1968). En este primer período, que comprende nueve años, sólo hay cuatro artículos citantes con una media aritmética de 0,44 artículos por año. De 1971 a 1979 se detecta un notable incremento en el número de artículos citantes (42 en 9 años), subiendo la media a 5,25 artículos por año. De 1980 a 1983 hay un enorme incremento en el número de artículos citantes, subiendo la media a 16,75 artículos por año. 1980 señala el pico máximo del interés por Kuhn en España. Desde 1984 en adelante (con la excepción de 1989 y 1990) hay una continua disminución en el número de

³⁴ No disponemos de espacio en este artículo para detallar la metodología y fuentes utilizadas en el estudio bibliométrico de la recepción de Kuhn en España, ni para exponer con detalle los resultados de la investigación. Cf. la tesis doctoral referenciada en la nota 1.

GRAFICO 1
ARTICULOS QUE CITAN A KUHN
1962-1992

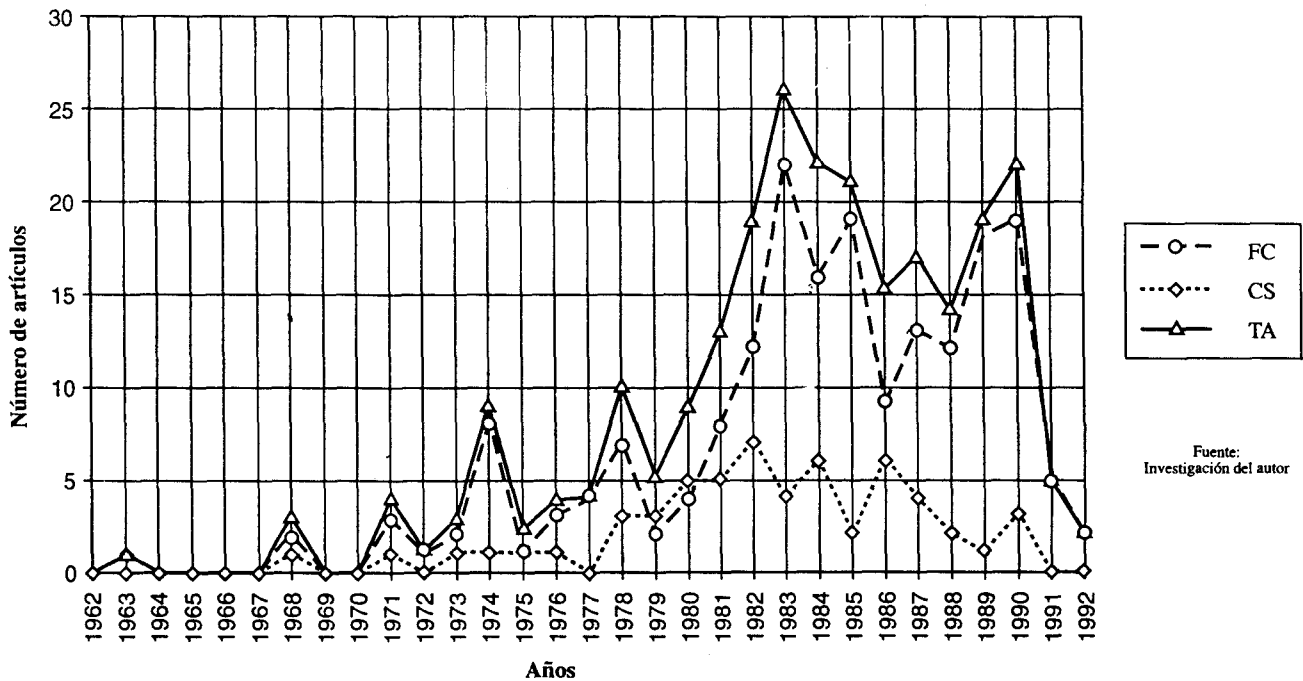
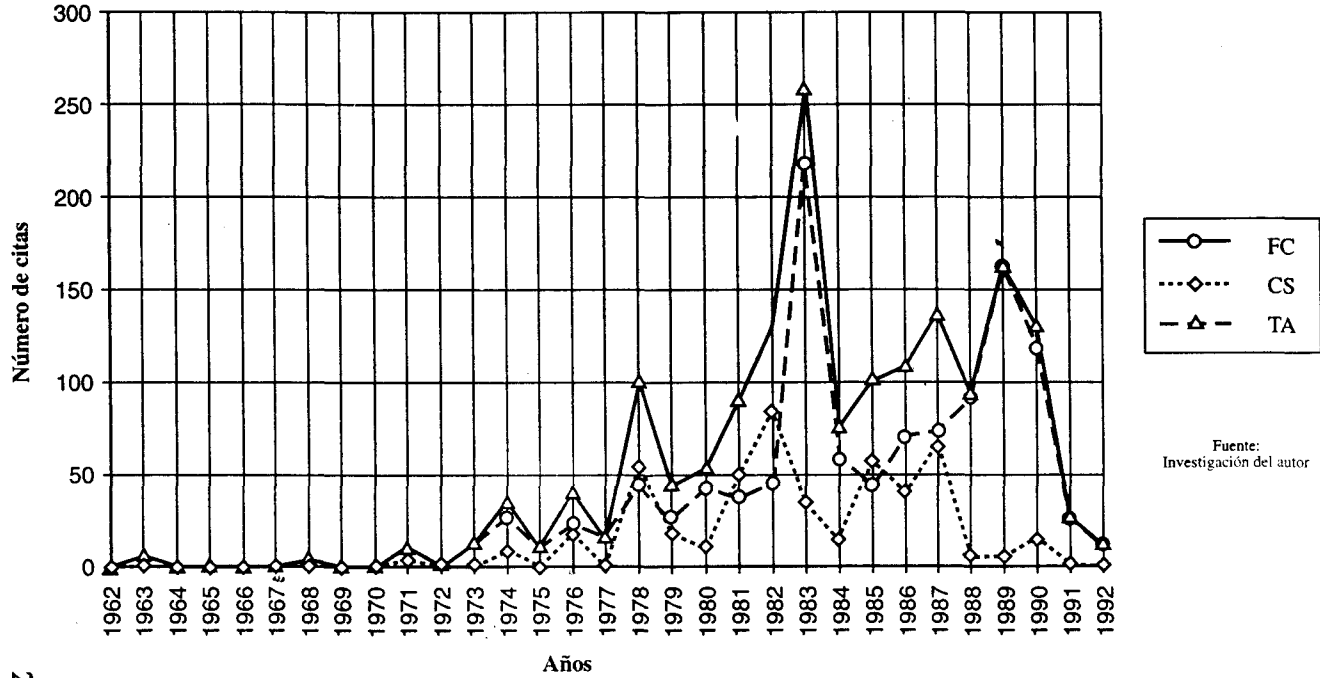


GRAFICO 2
CITAS DE KUHN
1962-1992



Fuente:
 Investigación del autor

artículos que citan a Kuhn, hasta el punto de que, en 1992, sólo dos artículos lo citan.

Número y evolución de las citas a Kuhn

El número total de citas a Kuhn y a los otros autores con los que lo comparamos en este estudio registrada en los 393 artículos revisados asciende a 5.893 . De este número, el 87,68% corresponde al campo de la filosofía de la ciencia, y el 12,32% al de las ciencias sociales.

Si consideramos el número total de citas, Popper es el autor más citado (el 45%), seguido por Kuhn, citado en el 27,5% de los casos. Este resultado no difiere mucho del obtenido considerando sólo las citas correspondientes a filosofía de la ciencia (50% Popper contra 22% Kuhn), pero es radicalmente distinto si nos ceñimos al campo de las ciencias sociales, donde Kuhn es citado en el 64% de los artículos revisados, mientras que Popper lo es sólo en el 15% de los casos. Resumiendo, que para los filósofos españoles, Popper es un autor que suscita el doble de interés que Kuhn, mientras que para los científicos sociales, nuestro autor es cuatro veces más interesante que Popper.

Comparando los resultados obtenidos en el número de artículos citantes y en el número de citas, observamos que Popper sobrepasa mucho más a Kuhn en número de citas que en número de artículos. Esto quiere decir que Popper ha sido citado más “intensamente” que Kuhn. Volveremos sobre este punto más adelante.

Veamos ahora la evolución en el tiempo de las citas a Kuhn, que puede seguirse con ayuda del gráfico número 2. Se aprecia un período inicial de once años (1962 a 1972) en el que no hay prácticamente citas, con una media aritmética de 1,5 citas por año, y muchos años en los que no se registra ninguna. Después hay un primer período de aumento (1973 a 1980), en el que las citas de Kuhn ascienden a una media de 39 por año, y un segundo período

de aumento, de 1981 a 1990, en que el número de citas más que se triplica, llegando a una media de 126 por año. Los dos años finales del período estudiado, 1991 y 1992, muestran una tremenda caída en el número de citas a Kuhn, disminuyendo a una media de 18 citas por año.

Comparando la evolución de citas de Kuhn, Popper, Lakatos y Feyerabend, se obtienen los siguientes resultados:

- Tanto Popper como Kuhn comienzan a ser citados en España en el mismo año, 1963.

- Tanto Lakatos como Feyerabend son citados por primera vez en 1968, con ocasión del Simposio de Burgos.

- Durante todo el período estudiado, Popper es más citado que Kuhn considerando las citas de filosofía de la ciencia (con excepción de algunos años aislados), mientras que, en el campo de las ciencias sociales, Kuhn es persistentemente el autor más citado.

Relación entre el número de citas y el de artículos

Si se comparan las cifras que reflejan el número de citas y el número de artículos, y su evolución en el tiempo, observamos que existe una diferencia en el patrón seguido, para los diferentes autores, entre ambos parámetros. Por ejemplo, Kuhn y Popper han sido citados en un número similar de artículos (250 contra 257), mientras que Popper tiene dos veces más de citas que Kuhn. Esta diferencia proviene del hecho de que, en algunos artículos, un determinado autor es citado sólo una vez, o unas pocas veces, mientras otro lo es intensivamente. Este caso se da plenamente en el caso de Kuhn. Durante algunos años, no se publicó en España un artículo de filosofía de la ciencia (y de otros muchos campos)

que se preciara que no incluyera al menos una cita ornamental de Kuhn.

Para tener en cuenta este factor, en el estudio bibliométrico realizado se ha calculado el valor y evolución del ratio C/A (número de citas/número de artículos) para un autor determinado. Cuanto mayor sea el ratio C/A, más profunda o intensivamente es citado un autor, mientras que si el ratio es muy bajo, ese autor ha sido citado más superficialmente. Centrándonos en Kuhn y en Popper, este último tiene un ratio C/A en los años 1975 a 1979 de casi 25 citas por artículo, mientras el ratio de Kuhn no llega a 10. Estos resultados deben ser interpretados en el sentido de que Popper es citado en trabajos que tratan más profundamente de sus posiciones que los que tratan de Kuhn. También explicaría estos resultados el hecho de que se han publicado en España varias monografías sobre Popper, mientras que ninguna se ha publicado sobre Kuhn. Igualmente, se han celebrado en el período 1962-1992 varios eventos académicos sobre Popper, y sólo uno centrado en Kuhn.

Estudio comparativo de los trabajos más citados de Kuhn

De todos los autores cuyas citas se han estudiado en el período 1962-1992, dos obras alcanzan alrededor de 1.000 citas cada una de ellas, y otros siete trabajos han alcanzado 100 citas cada uno. En la siguiente tabla se relacionan dichas obras, indicándose el número de citas registrado por cada una de ellas (N) y los porcentajes que representan con respecto a las citas totales del autor de que se trate (A) y a las citas totales registradas (B).

Autor	Título	N	A	B
Popper	The Logic of Scientific Discovery	950	35,75	16,12
Kuhn	The Structure of Scientific Revolutions	906	55,89	15,37
Popper	Conjectures and Refutations	452	17,01	7,66
Popper	Objective Knowledge	264	9,93	4,47
Lakatos	Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes	185	35,00	3,13
Popper	The Open Society and its Enemies	161	6,05	2,73
Popper	The Poverty of Historicism	143	5,38	2,42
Feyerabend	Against Method	141	28,31	2,39
Kuhn	The Essential Tension	137	8,45	2,32

De los datos de esta tabla se pueden extraer varias conclusiones:

* Los dos trabajos más citados han sido *The Logic of Scientific Discovery*, de Popper, seguido a corta distancia por la obra cumbre de Kuhn *The Structure of Scientific Revolutions*. Cada una de estas dos obras ha sido citada por encima de dos veces más que la siguiente en la tabla, *Conjectures and Refutations*, de Popper.

* De los nueve trabajos que alcanzan más de cien citas, Popper tiene cinco títulos, Kuhn, dos, y Lakatos y Feyerabend tienen un trabajo cada uno. Ninguna de las obras de los otros autores analizados en este trabajo ha alcanzado 100 citas por parte de autores españoles.

* *The Logic of Scientific Discovery* y *The Structure of Scientific Revolutions* han sido citados en aproximadamente la misma proporción con respecto al número total de citas. Sin embargo, la obra de Kuhn representa casi el 56% del total de citas de este autor, mientras que *The Logic of Scientific Discovery* representa sólo el 36% de todas las citas de Popper. Esto significa que el interés de los autores españoles en Kuhn está mucho más concentrado en una sola obra que en el caso de Popper, cuyo interés está diseminado entre varios títulos.

* Esta conclusión es aún más evidente en el caso de las ciencias sociales, en que las citas de la obra maestra de Kuhn alcanza casi el 75 de las citas de este autor. Podemos concluir que el interés de los científicos sociales españoles en Kuhn está mayoritariamente concentrado en *La estructura de las revoluciones científicas*. Más adelante veremos porqué.

Autores citadores

He registrado 134 autores de libros, capítulos, artículos, notas, reseñas y otros trabajos que citan a Kuhn y/o a cualquiera otros de los autores con los que lo he comparado en mi estudio. De ellos, sólo once autores tienen cinco o más trabajos citadores. La comparación de número de autores con el número de trabajos es la siguiente:

<i>Número de trabajos</i>	<i>Número de autores</i>
15	1
11	1
10	1
8	2
7	1
6	1
5	4
4	6
3	13
2	20
1	86

La representación gráfica de estos valores produciría una línea que muestra el modelo usual de la Ley de Lotka.

Kuhn y las ciencias sociales en España

De acuerdo con Hollinger, "desde la publicación de *Idea de la historia* de Collingwood ningún trabajo de teoría había ganado entre los historiadores una cantidad de interés tan grande como la prestada recientemente a *La estructura de las revoluciones científicas* de Thomas S. Kuhn".³⁵ Estas palabras, aunque escritas pensando en la historia, pueden ser perfectamente aplicadas también a muchas de las otras ciencias sociales. Probablemente ningún otro trabajo teórico ha suscitado más interés entre los científicos sociales que la famosa monografía de Kuhn. En fecha tan temprana como 1976, Chalmers estimaba en un millón los lectores de la popular obra y, en 1984, Heyduk y Fening-Stein la incluyeron en una lista de títulos elegidos por cincuenta y siete eminentes psicólogos

³⁵ David A. Hollinger: "T.S. Kuhn's Theory of Science and its Implications for History", in *The American Historical Review*, vol. 78, num. 2 (April 1973): 370-393, p. 370. Traducción mía.

como las obras que más habían influenciado su manera de pensar. La famosa obra de Kuhn fue el único libro de filosofía de la ciencia seleccionado.³⁶

La constatación de este hecho ha llamado la atención de muchos investigadores. Para Ovejero, una de las razones puede encontrarse en la actitud más humilde y cauta adoptada por los filósofos de la ciencia después de que Kuhn y otros autores de la Nueva Filosofía de la Ciencia enterraran definitivamente el empirismo lógico, que anteriormente se presentaba como el único poseedor del derecho a conferir el estatus científico a una disciplina determinada, estatus que era despreciativamente denegado a las ciencias sociales.³⁷ La disputa acerca de los métodos y propósitos de las ciencias sociales dio lugar a los debates novecentistas sobre la distinción fundamental entre "Natur-" y "Geisteswissenschaften", que alcanzó su climax con la discusión acerca del método científico. Los requisitos que la filosofía de la ciencia imperante hasta los años sesenta pedía para considerar a una disciplina como ciencia expulsaban de este reino a prácticamente todo lo que se hacía en el campo de las ciencias sociales.

La aparición de *La estructura de las revoluciones científicas* de Kuhn excitó tanto la imaginación de los científicos sociales porque mucho de lo que decía sobre las comunidades científicas podía aplicarse perfectamente a otras comunidades. Para Fernández Buey, "puede decirse sin exageración que a través del libro de T.S. Kuhn la filosofía de la ciencia entró, en muchos casos por primera vez, en los departamentos de ciencias sociales".³⁸

³⁶ Las referencias figuran en M. A. Cerezo: "La psicología científica desde el análisis kuhniano y postkuhniano", en *Revista de Historia de la Psicología*, 8/3 (1987): 237-253, p. 237.

³⁷ F. Ovejero Lucas: "Kuhn y las ciencias 'inmaduras' (en 'revolución' permanente)", en *Arbor*, 497 (1987): 85-102.

³⁸ F. Fernández Buey: "Ideas nuevas y cabos sueltos en la consideración teórica de la ciencia", en *Anales de Estudios Económicos y Empresariales*, 2 (1987): 169-186, p. 177.

La aplicación del esquema diacrónico (preparadigma - paradigma - ciencia normal - crisis - revolución científica - nuevo paradigma - nueva ciencia normal) descrito por Kuhn a las diferentes disciplinas, y su veredicto de que sólo esas que poseían un paradigma comúnmente aceptado con su consecuente práctica científica normal eran ciencias maduras, estimuló a muchos científicos sociales a volverse hacia la historia de su disciplina en busca de huellas de los principales rasgos kuhnianos. Una vez que el paradigma de su campo había sido hallado, podían entonces reclamar la largamente deseada etiqueta de "ciencia" para su disciplina. Fernández Buey se queja de que la influencia de Kuhn en las ciencias sociales se haya limitado a su más débil concepto, el de paradigma.³⁹ Esto, como un autor español ha puesto de relieve (parafraseando el título de una famosa película de Spielberg), hizo a muchos científicos sociales comportarse como nuevos Harrison Ford "en busca del paradigma perdido".⁴⁰

En España, la recepción de la teoría de la ciencia de Kuhn entre los científicos sociales se desarrolló según las mismas tendencias que en el resto de los países occidentales, y pronto las citas de Kuhn llenaron los trabajos de los científicos sociales que trataban de los fundamentos de su disciplina. Y si tenemos en cuenta, no sólo los artículos que tratan de lleno alguno de los temas suscitados por Kuhn, sino también aquellos en los que una o dos citas de Kuhn son como la fresa que corona la tarta para mostrar que el autor está al corriente de las últimas tendencias en metodología, el nombre de nuestro autor apareció durante algunos años en prácticamente todos los trabajos de ciencias sociales.

En ninguna ciencia es la influencia de Kuhn más evidente que en la psicología. Muchos trabajos reciben a Kuhn de una manera muy simplista, y tratan de encontrar en su disciplina lo que, como hemos dicho, le conferirá el estatus de ciencia madura,

³⁹ Ibid.

⁴⁰ Fernando Estévez: "Historiografía de la antropología: en busca del paradigma perdido", en *Gavagai*, 2/1(1986):3-18.

es decir, el paradigma que guía una práctica científica normal. Otros artículos, por el contrario, emprenden una discusión más completa de las categorías kuhnianas. Como ejemplo (ya que nos es imposible citar en este lugar todas las referencias) aludiré a tres trabajos de A. Caparrós en los que este profesor usa la noción Kuhniana de paradigma en una discusión que le lleva a reclamar para la psicología el estatus de ciencia madura.⁴¹ Los tres trabajos citados iniciaron un vivo debate en la comunidad de psicólogos españoles acerca de estos temas, y en la revisión bibliográfica que he llevado a cabo he registrado no menos de siete títulos que replican, discuten o comentan los puntos de vista de Caparrós. Aunque el ejemplo de la psicología es el más característico, existe evidencia de una trayectoria similar en la recepción de las teorías de Kuhn por parte de prácticamente todas las ciencias sociales.

Por estos años, e indudablemente debido en gran parte al debate abierto por Caparrós, los puntos de vista de Kuhn se popularizaron enormemente en la psicología académica. A título de ejemplo, se podría mencionar que todas las contribuciones presentadas al Segundo Congreso de Oviedo de Teoría y Metodología de la Ciencia (que fue dedicado, entre otras ciencias, a la psicología), empezaban con una referencia a una u otra de las categorías kuhnianas, especialmente las de paradigma y ciencia normal.⁴²

⁴¹ Los tres títulos a que nos referimos de los que A. Caparrós es autor son los siguientes: "La psicología, ciencia multiparadigmática", en *Anuario de Psicologías*, 19 (1978): 79-109; *Introducción histórica a la psicología contemporánea*. La psicología, ciencia multiparadigmática (Editora Rol: Barcelona, 1979); y *Los paradigmas en psicología*. Sus alternativas y sus crisis (Editorial Horsori: Barcelona, 1980).

⁴² Cf. A. Hidalgo Tuñón y J. Velarde (eds.): *Actas. Comunicaciones presentadas al II Congreso de Teoría y Metodología de las Ciencias*. (Pentalfa: Oviedo, 1974).

ALGUNAS TRADUCCIONES DE KUHN AL ESPAÑOL

Antonio BELTRÁN MARÍ

Kuhn ha sido muy desafortunado con las traducciones de algunas de sus obras al español. Me referiré únicamente a dos libros. El caso más escandaloso, y sin parangón posible, es la versión española de la obra *The essential tension. Selected studies in scientific tradition and change*. Me referiré al original inglés como Kuhn 1977, y a la versión española como Kuhn 1982. Nótese, en primer lugar, que el subtítulo aparece traducido como "Estudios selectos..." Sin duda son selectos. Pero Kuhn no llevó nunca su autoestima hasta esta pedantería. Se limitó a reeditar "Estudios escogidos..." Pero entremos en el texto. En Kuhn, 1977, p. xiv se dice: "Because one of its central concerns is *the nature and the relevance to philosophy of the historians craft*, a lecture entiled "The Relations between the History and the Philosophy of Science" is the first of the essays reprinted below." Dejando al margen la construcción de la frase y las minucias, cabe destacar que se traduce "... la naturaleza y la pertinencia *de la filosofía para el quehacer del historiador...*"(Kuhn 1982, p. 14). Pero es obvio que el texto dice lo contrario: "...la naturaleza y pertinencia *del quehacer del historiador para la filosofía* ", como queda claro una y otra vez a lo largo de todo el ensayo.

En el artículo sobre las ciencias clásicas o matemáticas y las experimentales o baconianas, Kuhn dice en cierto momento: "How, during the almost two centuries of maturation, did the cluster of Baconian sciences relate to the cluster here called 'classical'?" (Kuhn 1977, p. 48) Es decir, "Cómo se relacionaron, durante los casi dos siglos de maduración, el conjunto de las ciencias baconianas con el conjunto de las aquí llamadas 'clásicas'?" No

Éndoxa: Series Filosóficas, nº 9, 1997, UNED, Madrid:
Antonio Beltrán Marí: *Algunas traducciones de Kuhn al español.*
pp. 211-214.

obstante, se traduce: "Cómo es que, durante los casi dos siglos de maduración, el conjunto de las ciencias baconianas se relaciona con el conjunto de la llamadas aquí ciencias 'clásicas'?" (Kuhn 1982, página 73).

En el artículo "Historia de la Ciencia" dice Kuhn: "The *romantic's* passion for distant time and places..." (Kuhn 1977, p. 107). El traductor convierte esa fascinación *romántica* en "La pasión de los *romanos* por las épocas y los lugares distantes..." (Kuhn 1982, p. 131). Un poco más adelante, en este mismo artículo, Kuhn habla del creciente interés por el papel de los factores no intelectuales, particularmente institucionales y socioeconómicos, en el desarrollo de la ciencia, y dice: "Pero, a diferencia de los ya discutidos, estas influencias y los trabajos que a ellas responden hasta el momento apenas han sido *asimiladas* en la naciente profesión" (have to date scarcely been *assimilated* by the emergin profession. Kuhn 1977, p. 109). En el texto español se traduce "... no han sido *eliminadas* todavía completamente por la naciente profesión" (Kuhn 1982, p. 133). Un poco más adelante Kuhn afirma que los profesionales son todavía pocos, en 1950 apenas media docena en EE.UU., "and their choice of topic has been far from random" (Kuhn 1977, p. 111). Es decir "y su elección del tema distó mucho de ser azarosa". El texto español contradice: "y la forma en que han elegido sus asuntos ha sido prácticamente al azar" (Kuhn 1982, p. 135). En Kuhn 1982, p. 146, se lee: "Aunque la *intrusión* sigue produciendo más calor que luz, la filosofía de la ciencia es hoy en día el campo desde el cual se evidencia más el asunto de la historia de la ciencia. Feyerabend, Hanson, Hesse y Kuhn..." El original afirma que "la filosofía de la ciencia es hoy el campo en el que el impacto de la historia de la ciencia es más claro" (*is today the field in wich the impact of the history of science is most apparent*, Kuhn 1977, p. 121). En estas mismas líneas, se traduce "opción" en lugar de "alternativa". Y al comienzo del siguiente párrafo, se traduce: "Otro campo desde la historia de la ciencia que probablemente ejercerá cada vez más efectos es la sociología de la ciencia." Kuhn 1982, p. 146. El original dice "Un segundo campo en el que la historia de la ciencia

probablemente tendrá un efecto cada vez mayor es la sociología de la ciencia." (*A second field in which the history of science is likely to have increasing effect is the sociology of science.* Kuhn 1977, p. 121). En Kuhn 1977, pp. 317-343, aparece traducido el artículo "*Second Thoughts on Paradigms*", cuyo título se vierte como "Algo más sobre paradigmas". El traductor decide ignorar o ignora, sin más, que ya había sido traducido dos veces: en Suppe (en Kuhn 1978b) como "Segundos pensamientos sobre paradigmas"; y en Suppe 1979, pp. 509-533, con el título de "Segundas reflexiones sobre paradigmas". En Kuhn 1982, p. 326 se traduce: "Pero por razones que ya di en otra parte y que apuntaré más adelante, no cuestiono que las reglas de correspondencia de esta manera serían suficientes, en número o en fuerza, para explicar las correlaciones reales entre formalismo y experimento, ..." El original dice exactamente lo contrario y algo más, diferente: "Pero, por razones que he expuesto en otra parte y a las que me referiré brevemente más adelante, dudo que las reglas de correspondencia descubiertas de esta manera fueran suficientes en número y en fuerza para explicar las correlaciones reales entre formalismo y experimento..." (Kuhn 1977, p. 302; Kuhn 1978b, p. 22). Hay más, se lo aseguro, mucho más e igualmente sangrante. Pero creo que ya tienen ustedes bastante para reclamar su dinero. Dicho sea de paso, la traducción de este último artículo en Kuhn 1979, también presenta algunos lapsus.

Desafortunadamente, en la traducción de *La revolución copernicana*, también hay errores, aunque algunos son debidos más bien al descuido de la edición. Por ejemplo, en las figura 16 y 37 (Kuhn 1978 pp. 86 y 265), se dice que la esfera de las estrellas fijas gira hacia el este, cuando en el original (Kuhn 1957, pp. 53 y 202) pone, obviamente, (*westward*) "hacia el oeste". En Kuhn 1978, p. 74 se dice "Heráclito" donde debiera decirse "Heráclides", como en la versión inglesa (Kuhn 1957, p. 43). En Kuhn 1978, p. 41 se traduce que un observador puede encontrar el polo norte celeste "a una distancia angular constante *por debajo* del norte exacto de su horizonte". Pero el original (Kuhn 1957, p. 15) dice *above*, "por

encima". Pero otros errores tienen más envidia. En Kuhn 1978, p. 277, hablando de Kepler, se traduce que "la segunda ley se deriva inmediatamente de la primera y completa la descripción contenida en ésta". Pero, en realidad, Kuhn está comentando la figura 40, y lo que dice el original (Kuhn 1957, p. 212) es que "la segunda ley (*follows immediately, completing the description...*) sigue inmediatamente a la primera". Y la continuación significa que "completa la descripción del movimiento que hace la primera ley". Se trata de una relación de continuidad espacial en la exposición e ilustración de ambas leyes, no de una relación deductiva que no existe. En Kuhn 1978, pp. 91 y 92 hay dos errores importantes porque no permiten entender la descripción del funcionamiento de las esferas de Eudoxo.

El original (Kuhn 1957, p. 57) dice "An observer watching the motion of the planet against the temporarily stationary second sphere, will see it..." (Un observador que mirara el movimiento del planeta contra el fondo de la segunda esfera temporalmente inmóvil, lo vería...) Pero la traducción (p. 91) dice: "Un observador que estuviera situado sobre la segunda esfera, a la que se supone temporalmente estacionaria, vería al planeta..."

Un error análogo se comete en la página siguiente. El original (Kuhn 1957, p. 58) dice: "...and suppose that the total motion of the planet is observed against the background of stars on the first sphere, again held temporarily stationary" (... y supongamos que el movimiento total del planeta es observado contra el fondo de estrellas de la primera esfera, mantenida de nuevo temporalmente inmóvil). Pero la traducción reza: "y supongamos que el movimiento total del planeta respecto a las estrellas es observado desde la primera esfera, a la que haremos permanecer inmóvil de forma provisional" (Kuhn 1978, p. 92). Lo cual es una contradicción. La primera esfera es precisamente la de las estrellas, con lo que el observador estaría fuera de la esfera y en la esfera, a la vez. Unas líneas más abajo, hay un descuido. La primera vez que se alude a la figura 18 la traducción dice que el planeta se "desplaza de la posición 5 a la 1", pero el original (p. 58) dice "de la 1 a la 5".