
LA NOCIÓN DE *ESQUEMA*
EN KUHN Y PIAGET:
INTERACCIÓN DE FILOSOFÍA
Y PSICOLOGÍA DE LA CIENCIA

RAÚL ALBERTO MILONE

ABSTRACT. This contribution focuses on the notion of *conceptual scheme* and its role in the works of Thomas Kuhn and Jean Piaget. Whereas for the first it was a fundamental tool for analyzing the history and structure of Copernican revolution, for the second it constituted a crucial element for understanding and evaluating the development of the intelligence in children. We make a critical revision of both approaches to this notion in order to point out relationships, affinities and mutual influences between these authors.

KEYWORDS. Schema, conceptual schema, Kuhn, Piaget, Philosophy of Science, Psychology of Science.

I. INTRODUCCIÓN

La revolución copernicana no sólo transformó la astronomía matemática, también conmovió la cosmología, la física, la filosofía y la religión, introduciendo una nueva imagen del universo y de su relación con el hombre. Dicho acontecimiento fue entendido comúnmente como prototipo de toda revolución científica (Kuhn 1957, 1962). La innovación heliocéntrica de Copérnico, coronada por Kepler, Galileo y Newton, constituyó un cambio conceptual frente a la crisis del geocentrismo dominante durante siglos.

En la filosofía kuhniana, el concepto de *esquema conceptual* fue clave fundamental para investigar la historia y la estructura de la revolución copernicana. En el *esquema conceptual* de Copérnico, fundamentalmente, se transfirieron al sol funciones que antes se atribuían a la Tierra. Por tanto, ésta quedó reducida a ser un planeta más entre los que orbitan alrededor del sol. En su libro *La revolución copernicana. La astronomía planetaria en el desarrollo del pensamiento occidental*, Kuhn (1957) aplicó el *esquema conceptual*

Departamento de Filosofía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo, Centro Universitario, Parque Gral. San Martín, 5500, Mendoza, Argentina. Facultad de Psicología, Universidad del Aconcagua, Catamarca 147, 5500, Mendoza, Argentina.
rm@logos.uncu.edu.ar

a las cosmologías de Aristóteles y Ptolomeo —o *de las dos esferas*— y de Copérnico, valiéndose de dicho esquema para comprender el paso transformador de la primera a la segunda. El presente trabajo compendia y analiza críticamente la noción kuhniana de *esquema conceptual* y destaca su convergencia y su afinidad con el *esquema* desarrollado por Jean Piaget en el marco de la psicología y epistemología genética.

II. ESQUEMA CONCEPTUAL SEGÚN KUHN

Concibió Kuhn el *esquema conceptual* como marco de referencia que guía la investigación científica (Kuhn [1957], p. 71), considerándolo un instrumento cognoscitivo gestáltico, organizador de un conjunto de fenómenos. Al articular supuestos, términos teóricos y observaciones científicas, el *esquema conceptual* fue considerado por él como una estructura cognoscitiva necesaria para describir y predecir el comportamiento de los objetos e, incluso, “comprender por qué son lo que son” (Ibid. p. 69). En tal sentido, el *esquema conceptual* delimitó el tipo de problemas y sus respectivas soluciones, fijando determinada perspectiva epistémica en el curso de su evolución histórica. Correspondería, entonces, ajustar el *esquema conceptual* kuhniano a la aseveración de Davidson:

Los esquemas conceptuales son modos de organizar la experiencia; son sistemas de categorías que dan forma a los datos de las sensaciones; son puntos de vista desde los cuales los individuos, culturas o periodos examinan los acontecimientos que se suceden (Davidson [1984], p. 189).

Asimismo, Kuhn le agregó una característica psicológica: un científico, para aplicar un *esquema conceptual*, tendría que creer y depositar su confianza en él, inclusive, antes de tomarlo como fundamento de su práctica (Kuhn [1957], p. 112). Por consiguiente, lo enlazó con el sistema de creencias del investigador. No sólo incidiría en sus intelecciones, razonamientos y conductas sino también en la imaginación y creatividad. Quienes se apoyan y comparten un mismo *esquema conceptual* tenderían a percibir, conceptualizar, argumentar y aplicar procedimientos de manera semejante.

Para Kuhn, el *esquema conceptual* fue ‘modelo de realidad’ (Ibid. p. 68), ‘armazón conceptual’ (Ibid. p. 332), ‘marco de pensamiento’ (Ibid. p. 336), ‘huellas’ y ‘surcos mentales’ (Ibid. p. 114). Principalmente, lo entendió como un cuerpo estructurado de conceptos e imágenes, necesario para organizar, conocer y explorar escorzos de realidad. Mediante el *esquema conceptual* los científicos aplicarían teorizaciones sofisticadas a los fenómenos estudiados. Al respecto, sobre el *esquema conceptual de las dos esferas*, Kuhn aseveró:

no es un *corpus* teórico acabado, puesto que no nos da razón de los movimientos de todos los cuerpos celestes (en particular, nada nos dice de los planetas, a los que hasta el momento presente hemos dejado absolutamente de lado), pero

proporciona ya ejemplos concluyentes de algunas funciones tanto lógicas como psicológicas, que pueden desempeñar las teorías científicas [*esquemas conceptuales*] para los hombres que las desarrollan o hacen uso de ella. La evolución de todo esquema conceptual, astronómico o no, depende del modo en que cumple tales funciones (Ibid. p. 65).

De ahí que textos de Ptolomeo y de Copérnico no se comprenderían plenamente si se desconociera el contenido y estructura de sus *esquemas conceptuales* que, al fundar respectivamente el geo- y el heliocentrismo, establecieron una manera particular de percibir, pensar y actuar en el campo de la astronomía.

Nuestro autor sostuvo que el conocimiento científico no era una representación fiel ni acumulativa de la realidad. Por el contrario, respondería a las categorías propias del *esquema conceptual* que obra como una estructura cognoscitiva mediadora, la cual es compartida y aplicada por un grupo de especialistas. Además, subrayó que epistemológicamente no habría una única forma de ordenar los fenómenos; éstos podrían enmarcarse en distintos *esquemas conceptuales*. Con el paso del tiempo, serían cuerpos de conocimiento pasibles de revisión y mejora en su articulación interna y en su ajuste con la parcela de mundo que cubren. No obstante, como historiador de la ciencia, Kuhn señaló que una vez asimilado el *esquema conceptual* por una mentalidad científica, la tendencia individual sería conservar su impronta modeladora de la cognición (v.gr., percepción, memoria, razonamiento y comunicación) y las valoraciones epistémicas. Una vez aprendido el *esquema conceptual*, éste propiciaría un estilo de pensamiento básicamente focalizado y concurrente. Igualmente, a medida que se lo perfecciona, profundiza y extiende, encontrará inexorablemente la adversidad y el límite de su competencia.

En el campo de las ciencias cognitivas, Paul Thagard definió el *esquema* como "*representación mental* de una clase de objetos, acontecimientos, o prácticas" y el *esquema explicativo*, como "*representación mental* de un patrón de asociaciones explicativas" (Thagard 2005, p. 344). Ambas definiciones se ajustarían, sin mayores dificultades, al constructo metateórico de *esquema conceptual* de Kuhn, quien, además, le atribuyó una función utilitaria: economizar el pensamiento y la acción científica en pos de la solución de problemas relevantes: "La característica más sorprendente del *universo de las dos esferas* es, quizá, la ayuda que presta a la memoria del astrónomo. Tal característica de un esquema conceptual a menudo recibe el nombre de economía conceptual" (Kuhn [1957], pp. 65-66). Esta característica evoca fácilmente la misión asignada por Mach a las teorías: economizar pensamiento en la exposición de los hechos científicos y describir los fenómenos de manera unitaria, lógica, clara y sencilla (Mach [1886], [1905]). De modo semejante, según Rumelhart y Ortony subrayaron:

Los esquemas son estructuras de datos para representar los conceptos genéricos almacenados en la memoria. Existen para conceptos generalizados subyacentes a objetos, situaciones, sucesos, secuencias de sucesos, acciones y secuencias de acciones. Los esquemas no son atómicos. Un esquema contiene, como parte de su especificación, la red de interrelaciones que se cree mantienen generalmente entre sí los constituyentes del conceptos en cuestión (en Coll 1992, p. 195).

Para Kuhn, el *esquema conceptual* “revela un cañamazo en el que pueden ser adaptadas observaciones desvinculadas entre sí” (Kuhn [1957], p. 67). Estas observaciones son resumidas como componentes de una totalidad coherente facilitando su fijación, evocación y reconocimiento. Además, el *esquema conceptual* ordena la lista de dichas observaciones. Sin estos resúmenes —producto de un *esquema conceptual*— los científicos serían incapaces de registrar y operar la enorme cantidad de información que podrían extraer de la naturaleza. Por tanto, proporciona un “compacto resumen sintético de una vasta cantidad de importantes hechos de observación” (Ibid.). Igualmente, el *esquema conceptual* funciona como depositario de las expectativas proyectadas por los especialistas de una comunidad comprometida con el mismo. El científico, cuando asume un *esquema conceptual*, muestra “su convicción de que el modelo que emplea es el único válido” (Ibid. p. 69). Al respecto, tal adhesión y compromiso resultarían algo temerarios, puesto que ni la economía de pensamientos ni la satisfacción psicológica, podrían garantizar la verdad de dicho *esquema conceptual*:

La historia de la ciencia está llena de ejemplos de esquemas conceptuales en los que se ha creído en forma fervorosa hasta que fueron remplazados por otras teorías [*esquemas conceptuales*] incompatibles con ellos. No hay forma posible de probar que un esquema conceptual es definitivo (Ibid.).

El *esquema conceptual* suministra modelos-tipo para teorizar los fenómenos investigados y opera como autoridad que legitima los criterios de solución y los juicios de un campo de conocimiento. Presupone también un sistema de valores prácticos y cognoscitivos de la actividad científica; v.gr., orden, claridad, precisión, coherencia, amplitud, simplicidad, utilidad, comunicabilidad y fecundidad (Echeverría 1995, p. 88).

El *esquema conceptual*, para Kuhn, no fue ‘reflejo’ o ‘copia fiel’ del mundo que representa. Por el contrario, involucraría compromisos ontológicos, axiológicos, epistemológicos y metodológicos, y actuaría como instrumento de indagación y marco de referencia para asimilar y acomodar conocimientos y acciones científicas que le incumben. En tal sentido, el *esquema conceptual* generaría en la mente del investigador una ‘orientación generalizada de la realidad’ (Sohr 1959), semejante a un sistema de información almacenada o ‘estructura cognoscitiva’ (Neisser [1967], p. 326).

El *esquema conceptual* es condición de posibilidad de la ciencia. El mundo científico, a través suyo podría percibirse, memorizarse, pensarse y manipularse económicamente. Una vez aprendido, los científicos que lo comparten tenderían a ratificarlo, articularlo y expandirlo. Sus imágenes e ideas seguirían el orden del *esquema conceptual*, que no se reduciría ni reproduciría el orden de la percepción estrictamente sensorial. Lo observable sería, en parte, una función de lo conocido por el investigador acerca del fenómeno, no coincidente con la observación de otro científico que dispone de un *esquema conceptual* distinto. El objeto se conoce científicamente cuando queda asimilado en un *esquema conceptual* representativo de una particular tradición de investigación.

Por último, el *esquema conceptual*, que cumplió un papel destacado en *La revolución copernicana* (Kuhn, [1957]), fue un antecedente directo de las posteriores nociones de *paradigma* (Kuhn, [1962]) y *matriz disciplinaria* (Kuhn, [1970]). Empero, el término primigenio, *esquema conceptual*, reaparecerá en "El camino desde *La estructura*" (Kuhn [1990]), vinculado con la semántica de los lenguajes científicos y la inconmensurabilidad:

sería mejor denominar esquema conceptual a lo que he estado llamando taxonomía léxica, de modo que la 'auténtica noción' de un esquema conceptual no es la de un conjunto de creencias, sino la de un modo particular de operar de un módulo mental que es un prerrequisito para tener creencias, un modo de operar que proporciona y limita a la vez el conjunto de creencias que es posible concebir. Considero que algunos módulos taxonómicos de este tipo son prelingüísticos y que los animales los poseen (Ibid. p. 118).

En tal sentido, la noción kuhniana de *esquema conceptual* denota totalidad organizada de conocimiento, enténdelo de modo semejante a lo que en psicología cognitiva se identificó teóricamente como *scripts* (Abelson 1975), *frames* (Minsky 1975), *definitions* (Norman y Rumelhart 1975), *schemata* (Norman y Bobrow 1979).

III. ESQUEMA SEGÚN PIAGET

El concepto de *esquema* estuvo presente en la teoría piagetiana de las estructuras mentales y en la descripción del desarrollo de la inteligencia, en particular, en los primeros años de vida. Los *esquemas* son estructuras cognoscitivas que organizan el comportamiento inteligente, manifestándose en acciones repetibles y generalizables. En dichas reiteraciones, asimilarían diversos objetos del medio que interactúan con el sujeto, ampliando el área de su aplicación (*asimilación generalizadora*). Como consecuencia de las múltiples cualidades de dichos objetos se produciría una acción diferenciadora (*asimilación reconocedora*). Por tanto, la actividad principal del *esquema* consiste en la repetición; una vez producida ésta, posibilita la generalización, porque se lo puede aplicar a una gran variedad

de objetos. Vuyk destaca: “se puede trasponer, generalizar o diferenciar parte de una acción de una situación a otra. La *parte que es común a las aplicaciones o repeticiones de la misma acción se denomina ‘esquema’ o ‘esquema de acción’*” (Vuyk [1981], p. 89). La *coordinación de esquemas* no se da por vía de la asociación sino por la asimilación recíproca entre ellos, lo cual “constituye una totalidad nueva que actualiza el equilibrio [de la inteligencia]” (Piaget [1947], p. 236). Los *esquemas* son subestructuras dinámicas, organizadas y organizadoras, de la inteligencia. Su principal característica es la asimilación, que puede ser reproductora, generalizadora, reconocedora o recíproca. Al respecto Feffer indica:

El objeto es conocido, es decir, posee un significado, sólo en virtud de ser organizado por un esquema particular y, al mismo tiempo, este esquema se modifica como función de la naturaleza peculiar del objeto que es asimilado; también el significado cambia, en virtud del hecho de que la base para conocer el objeto ha cambiado (Feffer, en Geber [1977], p. 235).

Los esquemas son necesarios para la adaptación al entorno: “La actividad de la inteligencia y su ontogenia resultan de los procesos constructivos de esquemas elaborados en contacto con el medio externo y de acuerdo con la organización interior de los esquemas” (Richmond 1970, p. 111). Para Flavell el *esquema* de Piaget es un concepto rico, sutil y lleno de matices, y señala: “Un *esquema* es una estructura cognoscitiva que se refiere a una clase semejante de secuencias de acción, las que forzosamente son totalidades fuertes, integradas y cuyos elementos de comportamiento están íntimamente interrelacionados” (Flavell [1963], p. 72). Los *esquemas* se manifiestan en secuencias ordenadas de comportamientos y, por su cohesión, tienden a conservar su identidad como unidad estructurada, repetible y casi estable. Aunque *concepto* y *esquema* no fueron términos intercambiables por completo, Piaget reconoció cierta semejanza: “Un *esquema* es una especie de concepto, categoría o estrategia subyacente que abarca toda una serie de secuencias de acción distintas, pero semejantes” (Piaget, en Flavell [1963], p. 74). Los *esquemas* serían identificables también como *conceptos prácticos*, útiles para incorporar objetos a las acciones. La relación *esquema/mundo* requiere la asimilación de los objetos en un esquema preexistente y la acomodación de éste a la entrada discrepante de aquéllos. Además, el *esquema* representa una situación de la realidad, permitiendo operarla internamente y usarla en situaciones equivalentes o similares (Carretero 1993, p. 21). Los *esquemas* son ‘marcos móviles’ que se aplican sucesivamente a cierto tipo de contenidos que los satisfacen. El hecho que se acomoden y modifiquen estructuralmente a las cosas, a la vez que las asimilan, expresaría la calidad interactiva, dinámica y flexible que Piaget les asignó. De este modo los *esquemas* serían la antítesis de compartimentos estancos en los que ‘forzosamente’ se vierte la realidad.

“Los esquemas de la teoría genética son siempre *esquemas de acción*” (Coll 1992, p. 184). En tal sentido, los primeros *esquemas* del recién nacido serán *esquemas reflejos* (pautas de acción que se manifiesta en presencia de cierta constelación de estímulos). Lo que caracteriza al concepto de *esquema* es su *organización interna* (Piaget 1947), señalando cierto nivel de equilibrio en las interacciones del recién nacido con su entorno. Con el paso del tiempo y la acumulación de experiencias los *esquemas reflejos* evidencian cierto desacople. Por ejemplo, el succionar pueda darse en el vacío si no se orienta hacia la fuente de estimulación. Así pues, la *asimilación* de los objetos al acervo organizado de acciones que configuran el *esquema* da con resistencias probando el mencionado desajuste. Este desajuste tiende a ser compensado mediante la reorganización de acciones a través de la *acomodación* del respectivo *esquema*. Por tanto, “los desajustes suponen, pues, una pérdida momentánea del equilibrio de los esquemas y los reajustes el logro, también momentáneo, de un nuevo equilibrio” (op. cit.). Así, dinámicamente, la trama de las invariantes funcionales *asimilación-acomodación* que conlleva a los ajustes y reajustes, los *esquemas reflejos* se van diferenciando y construyen nuevos *esquemas de acción* de mayor complejidad —dejan de ser *esquemas reflejos*. Los nuevos *esquemas de acción* también serán formas organizadas que se mantienen y aplican a situaciones y objetos pertinentes. Entonces, el acrecentamiento del conjunto de *esquemas* resulta, no sólo de la diferenciación sucesiva de los *esquemas reflejos*, sino que también sucede en el marco de la *coordinación* de los esquemas existentes, los cuales, remarca la teoría piagetiana, genera nuevos *esquemas*, como un proceso recursivo y no meramente reiterativo. De esa forma, la inteligencia del recién nacido avanza y se complejiza mediante los *esquemas de acción*. En tal sentido, este mecanismo del desarrollo le permitirá atribuir *significados* al mundo en el que está inserto, categorizando e identificando objetos y situaciones conocidas y nuevas. Para Piaget, los *esquemas de acción* son las primeras herramientas de adaptación y entendimiento del mundo cotidiano (Piaget 1947; Flavell 1967). Al respecto Coll sostiene:

La exploración de objetos y situaciones nuevas, el intento de atribuirles una significación consistirá, en último término, en aplicarles esquemas ya elaborado, en integrarlos a los marcos asimiladores disponibles; cuando este intento no consiga su objetivo, es decir, cuando la asimilación encuentre resistencias será necesario introducir las modificaciones oportunas en los marcos asimiladores y, si esto no es posible, se abandonará la exploración (Ibid. p. 185).

Tres reglas de composición interna, de cara a la cognición, propuso la psicología genética: *asociatividad*, *reversibilidad*, e *identidad* (Piaget 1947; Vuyk 1981). Las tres caracterizan al *grupo de desplazamiento* que habilita

para la estructuración del espacio, el tiempo y atribuir causalidad en el mundo de lo práctico. Posteriormente, conforme avanza el desarrollo de la inteligencia, los *esquemas de acción* pueden transformarse en *esquemas representativos*, esto es, en *esquema de acciones interiorizadas*, los cuales coexisten con la aparición del lenguaje articulado. Estos *esquemas interiorizados* continúan siendo marcos de asimilación de la realidad y a través del flujo regido por la *asimilación* y la *acomodación* se agrupan en totalidades: las *estructuras operatorias concretas*, y conforme a lo expuesto, tal como sugiere Coll, este proceso también es aplicable con leves modificaciones a las operaciones formales y a las *estructuras operatorias formales* (Ibid.). La construcción, elaboración, diferenciación, reajuste y reorganización de los *esquemas* sería, por tanto, núcleo conceptual del enfoque piagetiano (Piaget 1975).

IV. CONCLUSIONES

Cuando Kuhn desarrolló la noción de *esquema conceptual* no se refirió directamente al pensamiento piagetiano. No obstante, en varias partes de su obra lo citó y reconoció su influencia (Kuhn [1957], p. 360; Kuhn [1962], p. 11; Kuhn [1971], pp. 46-47; Kuhn en Baltas, Gavroglu y Kindi [1995], p. 323). Interesado en la historia de la ciencia, también le llamaron la atención los estudios psicológicos y epistemológicos de Piaget. Ambas inquietudes actuaron recíprocamente en su enfoque y trabajo (Kuhn [1971], p. 46). La forma de Kuhn de indagar la ciencia del pasado se vinculó con el modo en que Piaget interrogó a los niños aplicando su método psicogenético para la formación de conocimientos y niveles evolutivos de la inteligencia. De lo expuesto en el presente trabajo sobre *esquema conceptual* y *esquema*, y de acuerdo con la importancia concedida por Kuhn a Piaget, se concluye que las nociones precitadas son conceptualmente convergentes, con relevantes coincidencias, semejanzas y paralelismos. Los dos autores concibieron sus respectivas nociones como estructuras totalizadoras, mediadoras y necesarias para seleccionar, ordenar y encauzar, respectivamente, la ciencia y el comportamiento inteligente. En términos generales, ambos *esquemas* pueden entenderse como *paquetes de información previa* que dominan la acción y la comprensión de los fenómenos conocidos y por conocer, representando los entornos naturales en que se insertan y determinando una perspectiva y competencia cognoscitiva diferenciada. Serían instrumentos de la actividad cognitiva que, a través de la atribución de significaciones y la dinámica funcional de la asimilación/acomodación o ajuste/reajuste dentro de una estructura, permiten construir y aplicar conocimientos, ya sean científicos o del sujeto epistémico. Los *esquemas*, en tal sentido, son concebidos como configuraciones (*Gestalten*) flexibles que posibilitan la regularidad de la experiencia cognoscitivas de una comunidad científica o un individuo. Igualmente, los *esquemas*

recortan, completan o complementan lo que no 'calza' en ellos, generalizando sus componentes. Como si fueran un sistema semiabierto, los esquemas kuhnianos y piagetianos reflejan el estado actual del conocimiento de las cosas y no han de comprenderse como si fueran estructuras rígidas inmutables. Los esquemas, como muestra la historia de la ciencia y el desarrollo psicogenético no son fijos, son estructuras interpretativas flexibles que traslucen estados interpretativos en una suerte de experiencia pasada, expectativa y circunstancias presentes.

Además, para Kuhn, la transformación y sustitución de un *esquema conceptual* por otro significó el prototipo de todas las revoluciones científicas. Con dicho constructo introdujo y aclaró la intervención de factores psíquicos en la práctica científica. Principalmente, lo consideró una estructura cognoscitiva que dirige la investigación histórica y la empírica, necesarias para generar y organizar conocimientos, y la ulterior toma de decisiones conforme a ellos. Kuhn siempre mostró interés por los componentes psicológicos y psicosociales que incidían en la comprensión de la naturaleza y la dinámica diacrónica de la ciencia. La noción metateórica de *esquema conceptual* le permitió dar cuenta del funcionamiento de la ciencia y su cambio revolucionario.

La filosofía kuhniana incrementó las posibilidades del estudio de la historia de la ciencia por relacionarlo con otras disciplinas. El *esquema conceptual* constituyó una novedosa contribución, apta para describir y explicar cómo los investigadores se forjan intelectualmente en función de un proceso epistémico que integra y transforma sus percepciones, intuiciones, pensamientos y acciones en conceptos categoriales y prácticos. En tal sentido, los aportes provenientes de la psicología y epistemología genética le permitieron a Kuhn vislumbrar nuevos problemas en filosofía de la ciencia que, en la actualidad, se dirimen en el campo de una nueva subespecialidad: la *psicología de la ciencia* (Feist 2006). La cuestión que permanece abierta, tanto en la teoría de la ciencia de Kuhn como en la psicología y epistemología genética de Piaget, es elucidar la naturaleza de los procesos por los cuales *esquemas conceptuales* y *esquemas* establecen contacto, se constituyen, ajustan, cambian y remplazan respecto de un mundo también estructurado que los engloba y, recursivamente, interactúa con ellos. Tanto Kuhn como Piaget legaron fértiles conceptualizaciones para dar cuenta de la complejidad de la *historia de la ciencia* y la diferenciación del sujeto epistémico. Sólo cabe agregar que otros trabajos de ambos autores se solapan teóricamente en diversos tópicos.

REFERENCIAS

- Abelson, Robert (1975), "Concepts for representing mundane reality in plans", in Bobrow, D.G. (ed.), *Representing and Understanding. Studies in Cognitive Science*, New York: Academic Press, pp. 273-350.
- Baltas, Aristides; Gavroglu, Kostas; Kindi, Vassiliki (2001 [1995]), "Una conversación con Thomas S. Kuhn", en Conant, James y Haugeland, John (comps.). *El camino desde La estructura. Thomas S. Kuhn, ensayos filosóficos 1970-1993, con una entrevista autobiográfica*. Trad. Antonio Beltrán. Barcelona: Paidós, pp. 301-373.
- Carretero, Mario (1993), *Constructivismo y educación*. Buenos Aires: Aique, 1993.
- Coll, César (1992), "La construcción de esquemas de conocimiento en el proceso de enseñanza/aprendizaje", en Coll, César (comp.). *Psicología genética y aprendizaje escolares. Recopilación de textos sobre aplicaciones pedagógicas de las teorías de Piaget*. Madrid: Siglo XXI, pp. 183-201.
- Davidson, Donald (1984), *De la verdad y de la interpretación. Fundamentales contribuciones a la filosofía del lenguaje*. Trad. Guido Fillipi. Barcelona: Gedisa.
- Echeverría, Javier (1995), *Filosofía de la ciencia*. Madrid: Akal.
- Flavell, John (1976 [1963]), *La psicología evolutiva de Jean Piaget*. Prólogo de Jean Piaget. Trad. Marie Cevasco. Buenos Aires: Paidós.
- Feist, Gregory (2006), *The Psychology of Science and the Origins of the Scientific Mind*, New Haven: Yale University Press.
- Geber, Beryl. "Hacia un psicología social evolutiva", en Geber, Beryl (comp.). *Piaget y el conocimiento. Estudios de epistemología genética*. Trad. M. M. Prelooker. Barcelona: Paidós, pp. 205-241.
- Inhelder, Bärbel; Piaget, Jean (1972 [1955]), *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*, Buenos Aires: Paidós.
- Kuhn, Thomas (1978 [1957]), *La revolución copernicana. La astronomía planetaria en el desarrollo del pensamiento occidental*. Trad. Domènec Bergadà. Barcelona: Ariel.
- (1999 [1962]), *La estructura de las revoluciones científicas*. Trad. Agustín Contín. México: Fondo de Cultura Económica.
- (1999 [1969]), "Posdata", en *La estructura de las revoluciones científicas*. Trad. Agustín Contín. México: Fondo de Cultura Económica, pp. 268-319.
- (1982 [1971]), "Los conceptos de causa en el desarrollo de la física," en *La tensión esencial. Estudios selectos sobre tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*. Trad. Roberto Helier. México: Fondo de Cultura Económica, pp. 46-55.
- (2001) "El problema con la filosofía de la ciencia histórica," en Conant, James y Haugeland, John (comps.). *El camino desde La estructura. Thomas S. Kuhn, ensayos filosóficos 1970-1993, con una entrevista autobiográfica*. Trad. Antonio Beltrán. Barcelona: Paidós, pp. 131-148.
- (2001 [1991]), "El camino desde *La estructura*", en Conant, James y Haugeland, John (comps.). *El camino desde La estructura. Thomas S. Kuhn, ensayos filosóficos 1970-1993, con una entrevista autobiográfica*. Trad. Antonio Beltrán. Barcelona: Paidós, pp. 257-265.
- Mach, Ernst (1987 [1886]), *Análisis de las sensaciones*. Trad. Daniel Jorro. Barcelona: Alta Fulla.
- (1948 [1905]), *Conocimiento y error*. Trad. Cortés Pla. Buenos Aires: Espasa Calpe Argentina.
- Minsky, Marvin (1975), "A framework for representing knowledge", in Winston, P. H. (ed.), *The Psychology of Computer Vision*, New York: Mac Graw-Hill, pp. 211-277.

- Neisser, Ulric (1976), *Psicología cognitiva*. Trad. Serafín Mercado. México: Trillas.
- Norman, Donald; Bobrow, D. G. (1979), "Sobre el papel de los procesos activos de la memoria en la percepción y cognición", en Cofer, Ch. N. (ed.), *Estructura de la memoria humana*, Barcelona: Omega, pp. 127-147.
- Norman, Donald; Rumelhart, D. E. (1975), *Explorations in Cognition*, San Francisco: W. H. Freeman.
- Piaget, Jean (1994), *El nacimiento de la inteligencia en el niño* [1947]. Trad. Pablo Bordonaba. México: Grijalbo, 1994.
- (1978), *La equilibración de las estructuras cognitivas. Problema central del desarrollo*. Madrid: Siglo XXI.
- Richmond, P. (1970), *Introducción a Piaget*. Trad. Ignacio Álvarez Bara. Madrid: Editorial Fundamentos.
- Shor, R. (1959), "Hypnosis and the concept of the generalized reality-orientation," *American Journal of Psychotherapy* 13: 582-602.
- Thagard, Paul (2008), *La mente. Introducción a las ciencias cognitivas*. Trad. Silvia Jawerbaum y Julieta Barba. Buenos Aires: Katz.
- Vyuk, Rita (1984 [1981]), *Panorámica y crítica de la epistemología genética de Piaget 1965-1980*. Trad. Cristina del Barrio y Antonio Corral. Madrid: Alianza Editorial.