

# Ciencia y método científico: contextualización de las ciencias sociales

<b>Apellidos, nombre</b>	Canós Darós, Lourdes ( <a href="mailto:loucada@omp.upv.es">loucada@omp.upv.es</a> ) Santandreu Mascarell, Cristina ( <a href="mailto:crisanma@omp.upv.es">crisanma@omp.upv.es</a> ) Gujarro Tarradellas, Ester ( <a href="mailto:esguitar@upvnet.upv.es">esguitar@upvnet.upv.es</a> ) Babiloni Griñón, María Eugenia ( <a href="mailto:mabagri@doe.upv.es">mabagri@doe.upv.es</a> )
<b>Departamento</b>	Departamento de Organización de Empresas
<b>Centro</b>	Universitat Politècnica de València

## 1 Resumen de las ideas clave

En este artículo presentamos distintos puntos de vista sobre la definición de ciencia y mostramos una clasificación de las ciencias que acaba concretándose en las ciencias sociales y, en particular, en la ciencia económica, explicando sus principales características distintivas.

## 2 Introducción

En el mundo que nos rodea se siente un gran aprecio por la ciencia. "Cuando a alguna afirmación, razonamiento o investigación se le denomina 'científico', se pretende dar a entender que tiene algún tipo de mérito o una clase de fiabilidad" (Chalmers, 1993:1). Y, sin embargo, el estudio de la ciencia y el método científico se enfrenta a la ausencia de consenso respecto al significado e interpretación de tales términos. En este epígrafe vamos a recoger las opiniones de algunos autores para contrastarlas aunque sin pretender ofrecer una respuesta definitiva porque, tal y como advierte Lakatos (1999:337), "esta materia es extremadamente difícil, por constituir una materia limítrofe entre la lógica, el método científico, la filosofía, la ciencia y la historia, y muchos pueden sentirse tentados a pensar que una materia limítrofe no posee ningún área y que se puede atravesar este límite sin ser competente en los campos que la limitan."

## 3 Objetivos

Cuando el usuario de este artículo termine su lectura será capaz de:

- Definir el concepto de ciencia.
- Distinguir entre las ciencias formales y las factuales.
- Relacionar las ciencias sociales con las ciencias nomotéticas y la ciencia económica.
- Identificar las principales características de la ciencia económica.
- Emitir un juicio crítico acerca de los diferentes tipos de ciencias.

## 4 Concepto de ciencia

La ciencia objetivamente es un conjunto de proposiciones estructuradas lógicamente como un sistema. Subjetivamente es una capacidad, una disposición o hábito del intelecto. Materialmente se denomina ciencia a las diversas disciplinas que estudian diversas materias.

Para saber si una disciplina es científica o no algunos autores se basan en el análisis del método o conjunto de métodos que son utilizados en esa ciencia (Solís y Sellés, 2007; Peris et al., 2006). Otros autores, como Ziman (1986) consideran que esto no es suficiente y tienen en cuenta el aspecto instrumental, metodológico o vocacional de la ciencia, además de su naturaleza de conocimiento organizado.

La sencilla definición dada por Baillo en 1775 cuando dice que una ciencia es una suma de verdades ha dado paso a otras más complejas. Ernest Nagel (1981:17)

nos ofrece su percepción acerca de los cambios producidos a lo largo del tiempo en el concepto de ciencia y nos presenta lo que para él sería una moderna y correcta definición: "las ciencias tratan de descubrir y formular en términos generales las condiciones en las cuales ocurren sucesos de diverso tipo, y las explicaciones son los enunciados de tales condiciones determinantes."

Por otra parte, Feyerabend (1989) rompe con todo lo anterior y, desde un punto de vista anarquista, afirma que "la ciencia, hoy en día, es nuestra religión favorita" (1990:25) o "la ciencia es un mito más que no tiene ventajas intrínsecas" (1990:69). Opinión totalmente contraria a la de Bunge (1973:50) para el cual "la ciencia es valiosa como herramienta para domar la naturaleza y remodelar la sociedad; es valiosa en sí misma, como clave para la inteligencia del mundo y del yo; y es eficaz en el enriquecimiento, la disciplina y la liberación de nuestra mente."

Para Bochenski (1968:33-34) la palabra ciencia posee dos significados diferentes, el subjetivo y el objetivo: "Subjetivamente entendida la ciencia no es otra cosa que un saber sistemático [...]. Objetivamente entendida la ciencia no es un saber, sino un conjunto de proposiciones objetivas."

Esta opinión es compartida con Albert Einstein (citado en Bernal, 1979:27) cuando dice que "la ciencia como algo existente y completo es la cosa más objetiva que puede conocer el hombre. Pero la ciencia en su hacerse, la ciencia como un fin que debe ser perseguido, es algo tan subjetivo y condicionado psicológicamente como cualquier otro aspecto del esfuerzo humano."

Por otra parte, Wartofsky (1981:43-45) distingue entre la ciencia como estructura y la ciencia como producto, señalando que "la ciencia constituye un cuerpo organizado o sistemático de conocimientos que hace uso de leyes o principios generales" añadiendo que "es un complejo de actividades y funciones dirigidas a un fin."

Podríamos seguir enumerando una gran lista de filósofos y pensadores que han intentado definir el concepto de ciencia, sin llegar, por ello, a una conclusión (Silvani, 2003; Sanchis Lozano, 2001; Riera, 2001 ).

La palabra ciencia deriva del latín *scientia*, que viene del sencillo y cotidiano verbo *scire*, que significa saber. ¿No sería entonces lógico definir la ciencia como cualquier clase de conocimiento? Russell (1969:8) responde negativamente alegando que "la ciencia, como su nombre indica, es, en primer lugar, conocimiento. Convenimos en que es conocimiento de un determinado género, un conocimiento que busca leyes generales relacionando ciertos hechos particulares." Redundando en ello, Nagel (1981:25) opina que "la diferencia entre las aseveraciones cognoscitivas de la ciencia y las del sentido común [es una] diferencia derivada del hecho de que las primeras son productos del método científico."

Esta opinión es compartida por la mayoría de los filósofos que están de acuerdo en distinguir entre conocimiento científico y otro tipo de conocimiento que algunos llaman ordinario, otros cotidiano y algunos simplemente sentido común. Según Bunge (1976) el conocimiento previo del que arranca toda investigación científica es conocimiento ordinario, que se revela como incapaz a la hora de plantear o resolver un determinado problema.

Expresados de forma sintética, los elementos básicos que definen el conocimiento científico son (Villas y Montiel, 2000:30):

1. Los elementos que intervienen en la elaboración de la ciencia; lo que equivale a hablar de sus realidades y sus relaciones.

2. La capacidad humana de obtener un determinado nivel de conocimiento, así como los límites que puede alcanzar dicho saber.
3. Los recursos intelectuales, los sistemas lógicos y las técnicas de tratamiento de la información de las cuales ha de valerse el científico para la obtención del conocimiento.
4. La formulación de los resultados en un lenguaje formal que resulte convencionalmente admitido por la comunidad científica.

La diferencia entre el conocimiento científico y el conocimiento ordinario no sigue una línea claramente marcada (Camacho, 2011). Tal y como afirma Wartofsky (1981:66 y 94) "la continuidad que existe entre el conocimiento científico y el conocimiento de tipo corriente podría llevar a la errónea conclusión de que cualquier actividad de conocimiento es científica, y la discontinuidad entre los conocimientos científico y corriente podría llevar a la conclusión opuesta, tan errónea como la anterior, de que la ciencia no tiene nada que ver con el conocimiento de tipo usual." Y añade "la diferencia más importante entre ciencia y sentido común reside en que la proposición científica es explícita y refutable y en que la ciencia intenta ser consciente y deliberadamente crítica como cosa natural."

Así pues, entendemos por conocimiento ordinario el que se adquiere a través de la experiencia cotidiana e incluye un conjunto de saberes sobre objetos y hechos diversos que permiten satisfacer la curiosidad natural del ser humano mientras que el conocimiento científico proviene de una actividad intelectual que busca explicaciones objetivas y racionales de la realidad. La ciencia crece a partir del conocimiento común y, a medida que progresa la investigación, corrige o incluso rechaza parte del conocimiento ordinario, que se va enriqueciendo con los resultados del saber científico.

Así pues, y a pesar de la ausencia de una definición universalmente aceptada de la ciencia, podemos afirmar que es el procedimiento (el método científico) y el fin a que se aplica (conocimiento objetivo del mundo) lo que constituye la principal diferencia entre ciencia y lo que no es ciencia.

## 5 Clasificación de las ciencias: las ciencias sociales

En las grandes escuelas filosóficas de la antigüedad, la figura de los sabios dominaba en su conjunto la totalidad de los conocimientos de su época y su entorno cultural. Con el paso de los siglos, los conocimientos se ampliaron y adquirieron gradualmente mayor complejidad, lo cual produjo sucesivas divisiones de parcelas del saber. Por tanto, y para completar los aspectos relativos a la metodología de la investigación científica que hemos tratado en este capítulo, se hace aconsejable en este punto establecer una clasificación de las ciencias (Fernández Alarcón, 2006).

En primer lugar, para caracterizar una ciencia y distinguirla del resto de las existentes, habrá que definir el conjunto de cosas, hechos, ideas o actividades que va a estudiar una ciencia, es decir, su objeto material. Sin embargo, es frecuente que un mismo objeto material sea estudiado a la vez por varias ciencias. Por ello, hay que tener en cuenta también su objeto formal, esto es, el punto de vista desde el cual se va a considerar dicho objeto.

Una clasificación aceptada generalmente en la actualidad es la de Bunge que distingue dos grandes grupos de disciplinas científicas: las ciencias formales que estudian ideas y las ciencias factuales que estudian hechos.

Bunge (1981:41) propone el diagrama presentado en la Figura 1, cuya primera ramificación tiene en cuenta el objeto o tema de las respectivas disciplinas:

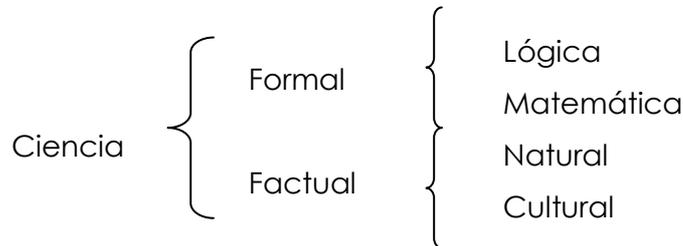


Figura 1.- Disciplinas científicas

Dentro de las ciencias naturales se incluirían la física, la química, la biología y la psicología individual, mientras que serían ciencias culturales la psicología social, la sociología, la economía, la ciencia política, la historia material y la historia de las ideas. Las ciencias naturales no se hallan libres de juicios de valor, puesto que sus investigaciones reflejan aspectos relacionados con la elección del problema a estudiar, la selección del modo de llegar a la evidencia empírica, etc. (Tarragó, 1989:154).

Aunque este diagrama es metodológicamente consistente, en el sentido de que sugiere las disciplinas presupuestas por cualquier ciencia, no es el único que se puede hacer. El mismo Bunge (1981:43) propone otra clasificación si se considera como criterio el fin que pretende alcanzar. Ciencia pura es la que persigue un fin puramente cognitivo, mientras que ciencia aplicada o tecnológica sería la que aplica sus métodos a fines prácticos.

Por otra parte, la denominada ciencia cultural es llamada ciencia social por Piaget (1982), que la divide en cuatro grupos (ver Figura 2):

1. Ciencias nomotéticas: son aquellas disciplinas que intentan llegar a establecer leyes en el sentido, algunas veces, de relaciones cuantitativas relativamente constantes y expresables en forma de funciones matemáticas, pero también en el sentido de hechos generales o de relaciones ordinales, de análisis estructurales, etc., traducándose por medio del lenguaje ordinario o de un lenguaje más o menos formalizado. Por ejemplo, psicología, sociología, etnología, lingüística, ciencia económica o demografía.
2. Ciencias históricas: son aquellas disciplinas que tienen por objeto reconstruir y comprender el desarrollo de todas las manifestaciones de la vida social a través del tiempo. Por ejemplo, historia, filología, crítica literaria, etc.
3. Ciencias jurídicas: el derecho constituye un sistema de normas y una norma se distingue por su misma obligatoriedad, de las relaciones más o menos generales buscadas por las ciencias nomotéticas bajo el nombre de leyes.
4. Disciplinas filosóficas: particularmente difícil de clasificar, debido a que entre los autores que se dedican a ellas reina cierto desacuerdo respecto al alcance, la extensión e incluso la unidad de las ramas que conviene reunir bajo este término.

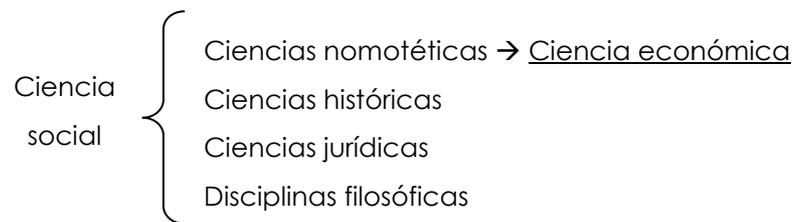


Figura 2.- Las ciencias sociales.

No podemos dejar de hacer notar que la necesidad de una clasificación de las ciencias no debe, sin embargo, llevarnos a pensar en las distintas ciencias como compartimentos estancos. Como dice Popper (1983:95), "no estudiamos temas, sino problemas; y los problemas pueden atravesar los límites de cualquier objeto de estudio o disciplina."

Las ciencias sociales son ciencias que estudian la realidad social observando muchos casos particulares para obtener conclusiones generales o centrándose a fondo en un caso o pocos casos individuales sin la pretensión de alcanzar conclusiones generales pero sí comprender a fondo un fenómeno o situación determinada (Tsoukas, 2009; Gómez, 2005). Las ciencias sociales estudian las actividades de los individuos, y no de las cosas, es decir, sus experiencias, actitudes y comportamientos (Gibson, 1982:129). Este conocimiento social se distingue del general en los siguientes aspectos:

- Su objeto, que no se refiere a toda la realidad, sino a una parte de la misma, la social. El objeto del conocimiento social es el conjunto de relaciones, interacciones, actuaciones e influencias de los individuos entre sí y con la sociedad, como son:
  - a) las características físicas y personales del individuo.
  - b) sus roles y acciones sociales.
  - c) los criterios, juicios, opiniones y conocimientos que los individuos forman de la vida social.
  - d) las motivaciones, sentimientos, valores y creencias.
  - e) las instituciones sociales.
  - f) las normas y pautas de comportamiento originadas en la vida social humana, etc.
- El hecho de que este sector de la realidad presenta características peculiares en cuanto a su diversidad, complejidad, variabilidad, sensibilidad e inmaterialidad.
- La posición del sujeto respecto al objeto. En las ciencias sociales se da una cierta confusión entre el sujeto y objeto de conocimiento dada la íntima relación entre ambos.

Las ciencias sociales, cuya tarea principal "consiste en discernir las repercusiones sociales inesperadas de las acciones humanas intencionales" (Popper, 1983:410), se independizaron de la filosofía y las ciencias naturales en el siglo XVIII cuando aparecen la psicología, la sociología y la economía. El desarrollo de las sociedades fue su fundamento (Mercado, 2011: 58).

La economía está encuadrada dentro de las ciencias sociales en general y de las nomotéticas en particular. Por ello, se encuentra ante una situación epistemológica y ante una serie de problemas metodológicos peculiares, comunes a todas las ciencias sociales. "Hay unas cuantas direcciones en las que se encuentra aplicada la actitud científica en fecha tan temprana como el comienzo del siglo XIX. La teoría

de Malthus sobre la població, sea verdadera o falsa, es rigurosamente científica. Los argumentos en que la apoya no son apelaciones a un prejuicio, sino a estadísticas de población y gastos en agricultura. Adam Smith y Ricardo son también científicos en su economía política" (Russell, 1969:154).

El desarrollo de las ciencias sociales se debe a cinco factores que, según Piaget (1982:54-63), son:

1. La comprensión de que una ciencia no se construye mediante la mera acumulación de conocimientos, sino que también es necesaria la sistematización de los mismos a través de procesos de comprensión y análisis.
2. El descubrimiento de que es necesario conocer la evolución histórica para entender los resultados de los estados individuales y sociales.
3. La utilización de los modelos y métodos empleados por las ciencias naturales en los problemas de tipo social.
4. La tendencia a la delimitación del problema y el cumplimiento de las exigencias metodológicas que éste conlleva.
5. La elección de métodos más adecuados de investigación como, por ejemplo, la verificación o la simulación.

Algunos estudiosos no consideran a las ciencias sociales como verdaderas ciencias, porque según ellos, carecen de leyes generales capaces de dar explicaciones sistemáticas y universales, y son subjetivas porque sus investigaciones se refieren al individuo (Rodríguez y Gutiérrez; 1999:27). En consecuencia, las ciencias sociales son criticadas por la objetividad de su proceso de investigación, es decir, en qué medida este proceso posee valores e intereses del investigador. De este modo, algunos autores han mantenido que el conocimiento científico sólo es posible cuando es relativo al funcionamiento de la naturaleza pero no cuando se refiere al individuo, por lo que se establece una distinción entre ciencias naturales y sociales, las primeras más universales (León y Montero, 1999:3-4).

Otros autores basan sus críticas en que los estudios sociales no cumplen las características de abstracción, generalización, evidencia empírica, neutralidad ética y objetividad propias de la ciencia.

Con respecto a la abstracción se argumenta muchas veces que la complejidad de los fenómenos sociales impide que puedan ser investigados mediante el método científico. "El argumento es como sigue: puesto que el interés del investigador social se centra sobre la unicidad de cualquier acontecimiento social, y dado que el método de la ciencia es susceptible de sistematizar solamente por generalización (esto es, relegando las entidades a categorías o tipos y describiéndolos mediante una generalización sobre todos los miembros de estos tipos) se sigue que en las ciencias sociales debe utilizarse un método distinto del científico" (Rudner, 1973:112).

Pero este argumento implica aceptar la errónea concepción de que el objeto de la ciencia es realizar una descripción completa de la realidad. Tal y como dice James (1974:8), "la sistematización científica no es nunca una fotografía, sino un dibujo con el que el autor da su propia interpretación y explicación de la realidad." Así pues, la complejidad del objeto de estudio no puede ser nunca un impedimento para la ciencia y el método científico puesto que, si la unicidad se toma en sentido estricto, toda la ciencia sería imposible; y, si se considera en sentido amplio, conviene recordar que la validez o utilidad de la abstracción científica no depende del número de entidades a las que el hecho se refiere.

La gran falta de generalidad para los críticos de las ciencias sociales es debida a la gran velocidad de los cambios sociales y a la aleatoriedad del comportamiento humano, pero los cambios sociales hacen que se tenga que restringir la aplicación

de la ley pero nunca la ley misma (Gibson, 1982:40-41) y el problema de la aleatoriedad del comportamiento humano individual se elimina trabajando con grupos humanos puesto que la ley de los grandes números permite a menudo que lo que parece una conducta caótica de los individuos se vea como una conducta sistemática de los agregados.

En cuanto a la falta de evidencia experimental, Nagel (1981:407 y ss) nos dice que sólo muy raramente es posible realizar experimentos en las ciencias sociales y que quizá no sea posible realizarlos nunca, pero no obstante, también afirma que es posible llevar a cabo una investigación controlada a través de modelos y métodos de simulación o de experimentos de campo.

En este sentido se expresa también Tippet (1968:142) cuando dice: "En los trabajos de tipo social, por ejemplo, investigar con todo detalle el campo completo de actuación suele representar un gasto prohibitivo [...]. Si se hace una encuesta por muestreo, por otro lado, es factible emplear trabajadores experimentados del campo en cuestión que pueden recoger información que sea comparativamente detallada y elaborada, y que puedan asegurar que las cifras sean razonablemente precisas."

La falta de neutralismo ético se basa en la existencia de juicios de valor que pueden desvirtuar el carácter científico de las ciencias sociales. Sin embargo, aunque estas manejan una serie de términos como verdadero o falso, bueno, justo, etc., la supuesta ausencia de neutralismo ético tampoco debe ser un impedimento para la caracterización como ciencia de las materias sociales. Tales términos se utilizan en función de ciertos rasgos que o bien son susceptibles de identificación directa o indirecta mediante la observación sensorial o bien mediante la percepción de nuestra propia experiencia, pues como afirma Gibson (1982:90-91) "el rasgo que tenemos en nuestra mente puede ser el que satisfaga las necesidades, el que provoque la felicidad, el que se conforme con el código social vigente o el que contribuya al progreso evolutivo. Cuando se utilizan palabras éticas como 'bueno' para indicar un atributo diremos que las utilizamos en un sentido naturalista. Cuando se usan en este sentido vemos con claridad que la investigación ética se convierte sencillamente en una parte de la investigación social."

También se critica el hecho de que las ciencias sociales no pueden utilizar el método científico y, por tanto, la metodología que tienen que emplear es de un grado de objetividad inferior al de éste. Pero Rudner (1973:118 y ss) afirma que estas críticas se deben a los diferentes significados del término objetividad que se refiere a tres cosas distintas: 1) la verosimilitud de las ideas, 2) la verdad de los enunciados y 3) la aceptabilidad de las metodologías. Para Rudner la objetividad de las ciencias sociales queda garantizada en los dos primeros puntos siendo sólo discutible la tercera acepción, aunque sin existir a su juicio argumentos suficientes para afirmar que las ciencias sociales no puedan lograr la objetividad metodológica de las otras ciencias o deban emplear una metodología radicalmente distinta.

A estas críticas podemos añadir el problema de la realidad cambiante de la empresa, que no deja de ser un sistema social. Serían aplicables en este caso los principios de las ciencias sociales, que consideran tres clases de hipótesis científico-sociales que dan lugar a tres tipos de ciencias diferentes: las hipótesis prospectivas, las hipótesis éticas y las hipótesis proyectivas (Villarejo, 1984). Las hipótesis prospectivas exploran realidades existentes y pretenden dar una explicación a lo que fue. Las hipótesis éticas pretenden establecer los principios de deber ser, procediendo en gran medida según el método empírico y analizando las realizaciones históricas. Las hipótesis proyectivas, a partir de los datos suministrados

por las hipótesis éticas y contando con los recursos funcionales de las hipótesis prospectivas tratan de remodelar la realidad social.

De todo ello puede afirmarse que las críticas en torno a la identidad de las ciencias sociales carecen de sentido, pues utilizan técnicas de investigación similares a las de las restantes ciencias y mantienen la misma lógica de investigación.

## 6 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos mostrado distintas perspectivas sobre el concepto de ciencia. También hemos presentado una clasificación de las disciplinas científicas formales y factuales. En concreto, hemos definido los rasgos más característicos de las ciencias sociales, en su especialización en el ámbito de la ciencia económica.

## 7 Bibliografía

BERNAL, J.D. (1979): "Historia social de la ciencia. La ciencia en la historia", Vol. 1, Península, Barcelona.

BOCHENSKI, J.M. (1968): "Los métodos actuales del pensamiento", Rialp, Madrid.

BUNGE, M. (1973): "La ciencia: su método y su filosofía", Siglo Veinte, Buenos Aires.

BUNGE, M. (1976): "La investigación científica. Su estrategia y su filosofía", Ariel, Barcelona.

BUNGE, M. (1981): "La investigación científica", Ariel, Barcelona.

CAMACHO MONGE, D. (2011). "Tendencias metodológicas en ciencias sociales. Presentación", Revista de Ciencias Sociales, Vol. III-IV (133-134).

CHALMERS, A.F. (1993): "¿Qué es esa cosa llamada ciencia?", Siglo XXI de España Editores, Madrid.

FERNÁNDEZ ALARCÓN, V (2006): "Introducción a la investigación en Ciencias Sociales", Working Paper del Departament d'Organització d'Empreses de la Universitat Politècnica de Catalunya, Vol. 3, 1-46.

FEYERABEND, P.K. (1989): "Contra el método", Ariel, Barcelona.

FEYERABEND, P.K. (1990): "Diálogo sobre el método", Cátedra, Madrid.

GIBSON, Q. (1982): "La lógica de la investigación social", Tecnos, Madrid.

GÓMEZ, A. (2005): "Filosofía y metodología de las ciencias sociales", Alianza, Madrid.

JAMES, E. (1974): "Historia del pensamiento económico", Aguilar, Madrid.

LAKATOS, I. (1999): "Escritos filosóficos. Matemáticas, ciencia y epistemología", Alianza, Madrid.

LEÓN, O.G. Y MONTERO, I. (1999): "Diseño de investigaciones. Introducción a la lógica de la investigación en psicología y educación", McGraw-Hill, Madrid.

MERCADO MALDONADO, A. (2011). "Ciencias sociales: retos y tendencias temáticas", Revista de Ciencias Sociales, Vol. III-IV (133-134), 57-73.

NAGEL, E. (1981): "La estructura de la ciencia", Paidós, Barcelona.

PERIS, G.; TORTAJADA, I.; MAGAL, T. Y DEFEZ, B. (2006): "Historia de la ciencia", TsEdi, Teleservicios editoriales.

PIAGET, J. (1982): "Introducción: la situación de las ciencias del hombre dentro del sistema de las ciencias", en PIAGET; MACKENZIE ET AL.: "Tendencias de la investigación en las ciencias sociales", Alianza, Madrid.

POPPER, K. (1983): "Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico", Paidós, Barcelona.

RIERA, S. (2001): "Ciència, romanticisme i utopia", Edicions 62, Barcelona.

RODRÍGUEZ, A.I. Y GUTIÉRREZ, J. (1999): "Ciencia y método científico", en SARABIA SÁNCHEZ: "Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas", Pirámide, Madrid.

RUDNER, R.S. (1973): "Filosofía de la ciencia social", Alianza, Madrid.

RUSSELL, B. (1969): "La perspectiva científica", Ariel, Barcelona.

SANCHIS LOZANO, M.A. (2001): "Filosofía griega y ciencia moderna. Un viaje en el tiempo desde Aristóteles hasta Einstein", ACDE, Valencia.

SILVANI, L. (2003): "Historia de la filosofía", Editorial Óptima, Barcelona.

SOLIS, C. Y SELLÉS, M. (2007): "Historia de la ciencia", Espasa Calpe, Madrid.

TARRAGÓ, F. (1989): "Fundamentos de Economía de la Empresa", Librería Hispanoamericana.

TIPPET, L.C. (1968): "Muestreo y desviación tipo", en NEWMAN: "El mundo de las matemáticas", Vol. 3, Grijalbo, Barcelona.

TSOUKAS, H. (2009): "Complex knowledge: studies in organizational epistemology", Oxford University Press, Oxford.

VILLAREJO, E. (1984): "Ciencia VI", Gran Enciclopedia Rialp.

VILLAS TINOCO, S. Y MONTIEL TORRES, F. (2000): "Historia, ciencia y tecnología", Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga.

WARTOFSKY, M.W. (1981): "Introducción a la filosofía de la ciencia", Alianza, Madrid.

ZIMAN, J. (1986): "Introducción al estudio de las ciencias", Ariel, Barcelona.