

---

**EL TRÁNSITO EPISTEMOLÓGICO EN CIENCIA: DE LAS  
EXPLICACIONES. UNICAUSALES A LAS EXPLICACIONES  
MULTICAUSALES**

---

Alex Espinoza Verdejo y Samuel Herrera Balboa

*RESUMEN*

*La discusión filosófica acerca de las nuevas formas de explicar la realidad ha estremecido la epistemología contemporánea una vez que el positivismo ha invadido la intelectualidad. Los criterios empiristas, propios de la visión científica del mundo y del modernismo, han optado por el unикаusalismo; esto ha sido problemático para los resultados de las experimentaciones efectuadas en el micro-mundo. De esta manera la teoría de sistema y con ello el multicausalismo será para muchos la solución. En este trabajo se afirma que la explicación unикаusal es tema esencial de inteligibilidad, y con ello esen-*

*cial para la especie humana, y así las ciencias han caído en el olvido de la inteligibilidad y de las causas finales, convirtiéndose al credo pragmático. El olvido de la participación metafísica en las ciencias ha sido nefasto para el desarrollo del conocimiento cuando pretendemos entender. Sin embargo, vemos que las explicaciones multicausalistas y con ello la teoría de sistema han sido bien acogidas, principalmente, en las ciencias sociales. El pensamiento de Niklas Luhmann es un claro ejemplo de lo anterior, sólo que en este trabajo se hace un reclamo por el hecho de obviar la teleología en los sistemas.*

---

**Introducción**

En el presente estudio se somete a discusión los discursos epistemológicos acerca del estado de los sistemas explicativos unикаusalistas y multicausalistas. Para este fin damos una

mirada sintética acerca del estado inicial del conocimiento, se pone especial atención en los esfuerzos de los pensadores griegos y modernos que abogan por el unикаusalismo. Sin embargo, somos testigos que este ideal se esfuma cuando

consideramos el estado del arte existente en las ciencias naturales. En la literatura de hoy encontramos, también, estas discusiones en pensadores dedicados a la epistemología de las ciencias sociales. Es así como sometemos a análisis las ideas

sostenidas por Niklas Luhmann (Luhmann, 1983).

*El unикаusalismo griego*

La tradición racionalista llevó el pensamiento, en sus orígenes, al abandono de las

---

**PALABRAS CLAVE / Epistemología / Inteligibilidad / Multicausalidad / Teoría / Unикаusalidad /**

---

Recibido: 09/04/2014. Aceptado: 13/11/2014.

**Alex Espinoza Verdejo.** Doctor en Filosofía, Université de Nantes, Francia. Profesor, Universidad de Tarapacá (UTA), Chile. Dirección: Departamento de Filosofía y Psicología, UTA. Avenida 18 Septiembre 2222. Arica.

Chile. e-mail: alexgaston59@gmail.com  
**Samuel Herrera Balboa.** Doctor en Filosofía, Universidad Católica, Santiago, Chile. Profesor, Universidad de la Frontera, Temuco, Chile.

## THE EPISTEMOLOGICAL FLOW IN SCIENCE: FROM THE MONO-CASUAL EXPLANATIONS TO THE MULTI-CASUAL EXPLANATIONS

Alex Espinoza Verdejo and Samuel Herrera Balboa

### SUMMARY

*The philosophical discussion about the new ways of explaining reality has shocked contemporary epistemology once positivism has invaded intellectuals. The empiricist criteria, akin to the scientific vision of the world and modernism, have taken an option in favor of mono-causality; this has been troublesome for experiments in the micro-world. Thus system theory and with it plural-causality will be the solution. In this work mono-cause universal explanation is a theme essential to intelligibility, and thus essential to the human species, and so sciences*

*have ignore intelligibility and final causes, turning themselves into the pragmatic credo. The oblivion of the metaphysical import in the sciences has not been good for the development of knowledge when we intend to understand. However, we see that multi-causal explanations and with them the system theory have been welcome, mainly in the social sciences. The thought of Niklas Luhman is a clear example of the former, only that in this work a claim is made for the fact of forgetting teleology in systems.*

## O TRÂNSITO EPISTEMOLÓGICO EM CIÊNCIA: DAS EXPLICAÇÕES UNICAUSAIS ÀS EXPLICAÇÕES MULTICAUSAIS

Alex Espinoza Verdejo e Samuel Herrera Balboa

### RESUMO

*A discussão filosófica a respeito das novas formas de explicar a realidade tem estremecido a epistemologia contemporânea uma vez que o positivismo tem invadido a intelectualidade. Os critérios empiristas, próprios da visão científica do mundo e do modernismo, optaram pelo monocausalismo; isto tem sido problemático para os resultados das experimentações efetuadas no micromundo. A teoria de sistema e com isto o multicausalismo será para muitos a solução. Neste trabalho se afirma que a explicação monocausal é tema essencial de inteligibilidade, e com isto essencial para a espécie humana, e*

*assim as ciências têm caído no esquecimento da inteligibilidade e das causas finais, convertendo-se ao credo pragmático. O esquecimento da participação metafísica nas ciências tem sido nefasto para o desenvolvimento do conhecimento quando pretendemos entender. No entanto, vemos que as explicações multicausalistas e com isto a teoria de sistema têm sido bem acolhidas, principalmente, nas ciências sociais. O pensamento de Niklas Luhmann é um claro exemplo do anterior, só que neste trabalho é feita uma reclamação pelo fato de obviar a teleologia nos sistemas.*

explicaciones mitológicas multicausalistas y buscó en su reemplazo las explicaciones unicasalistas. Es decir, la variedad fenoménica se reduce a principios simples y universales, especialmente en los filósofos de la época clásica entre ellos Platón y Aristóteles (Espinoza, 1994).

En el diálogo del Teetetes de Platón (1974), se deja entrever que la tarea de la ciencia es entender la verdad última y única; en otras palabras, se antepone la intelección, en tanto actividad espiritual a la realidad material, relegando a un plano menor las experiencias y las sensaciones, idea que sostenía el Teetetes. La explicación es tarea exclusiva del espíritu, de la *psyche*, de manera tal que la constatación de la causa última es una misión del acto intelectual. El acto del pensar va más allá de la realidad, del mundo concreto. Platón (1974)

testimonia la existencia de otro mundo, el de la espiritualidad, mundo que goza de dimensiones diferentes de las que goza el mundo físico. Así, la idea antecede a la realidad. La idea es un legado divino en el hombre y ésta se capta intuitivamente; la realidad despierta en nosotros la idea que ya está en nuestro espíritu. El idealismo platónico concluye que la existencia de la realidad depende del pensamiento que podamos forjar de ella.

Una vez captada la idea o la verdad, entonces debemos asumir frente a ella un estado de admiración, no se busca en ella un fin práctico. Para el idealismo platónico la búsqueda de la verdad constituía un valor propio de la especie humana (Platón, 1974).

La otra tesis que podemos establecer a partir de las investigaciones filosóficas iniciadas por los pensadores

griegos es que con esta nueva actitud se rompe con las tradiciones culturales arraigadas, vale decir, vemos claramente que el pensamiento busca su proyección: se investiga, se descubren verdades y con ello se pretende prevenir hechos a futuro: La cultura griega en sus inicios estaba dominada por la concepción mística del mundo. Las explicaciones fundadas en el mito no comprometen predicciones de los estados futuros del sistema (Levi-Strauss, 1974).

En este nuevo periodo, propio del pensamiento griego, las llamadas verdades se expresan unicasalmente; en otras palabras, si queremos explicar el orden del mundo, debemos ser capaces de determinar el orden causal de las cosas, lo que sería obra del demonio de Laplace (Laplace, 1947). Como consecuencia de lo anterior podemos preguntarnos: ¿qué es lo que

sostiene la validez y la sensatez de las explicaciones dominadas por el modelo unicasal? De hecho ha transcurrido toda una historia de nuestra racionalidad desde los griegos hasta nuestros días y no existe, en términos generales, un abandono decidido de los modelos explicativos unicasales. (Bachelard, 1984). La interrogante respecto a la sensatez y validez no pierde vigencia hoy en día en las discusiones de filosofía de las ciencias.

### *El modelo unicasal en la modernidad*

Resulta paradójico pensar que el modelo explicativo unicasal tenga éxito en las ciencias físicas modernas dominadas filosóficamente por el positivismo, porque las ciencias dedicadas al estudio de la naturaleza se definen a través del lema de la observación y de la cuantificación, y

este lema ha dejado en claro el rechazado de las interpretaciones metafísicas (Bacon, 1949). Sin embargo, vemos que los pensadores que se identifican con la doctrina positivista doctrinariamente postulan la existencia de la verdad, puesto que ellos creen en un determinismo universal causal. De este modo el hombre de ciencia participa de una metafísica implícita, buscando leyes científicas que son expresiones del determinismo universal (Popper, 1980).

De este modo el hombre dedicado al estudio científico sostiene un credo que se expresa en su deber epistemológico que consiste en hacer una lectura única de las leyes fundadas en el unificacionalismo (Bachelard, 1984). Este deber epistemológico se ha visto cuestionado por un sector amplio de las ciencias, porque existen evidencias experimentales y empíricas que la cuestiona. En este sentido, Ruelle (1991) advierte que hay sucesos científicos que muestran la imposibilidad de medir sin interferir, por ejemplo, en el mundo de lo infinitamente pequeño los sistemas interactúan, y el criterio de la separabilidad se pone en duda, tema ya manifestado en el principio de incertidumbre de Heisenberg. (Popper, 1980)

Afirmamos esto último, porque las explicaciones unificacionales suponen la separación de los sistemas; por ejemplo, la separación entre el observador y lo observado. En este sentido, Einstein fue el último romántico, pues pensaba que los sistemas no interactuaban, que los sistemas se pueden estudiar aisladamente (Espinoza y Torreti, 2004).

Dejamos una vez más la pregunta de la sensatez de las explicaciones unificacionalista en espera de una respuesta. Así, podemos decir que la sensatez se nutre cuando aceptamos el criterio de la separabilidad de los sistemas. Esto último ha generado mucha resistencia por parte de las pruebas experimentales obtenidas en física de partículas; sin embargo, en estas ciencias las pruebas han sido escasas y esto contraviene el

otro credo del positivismo, que se refiere a la repetición de los hechos puestos en situación experimental (Hempel, 1999).

Desde los albores de la modernidad hasta su madurez posterior al siglo XVII, los modelos de explicación científica hacen un esfuerzo constante por reducirlos al modelo causalista aristotélico. Podemos mencionar dos situaciones que fueron importantes en esta reducción:

Primero, al inicio del siglo XVII encontramos las ideas de Pierre Gassendi (1964) respecto de la mecánica natural. Este autor plantea que el mundo natural puede ser explicado integralmente por principios eficientes, vale decir, por causas eficientes que se manifiestan en el choque de los átomos, entre las moléculas, y en el mesomundo los choques entre los cuerpos. De esta forma Dios ha creado en un número finito los átomos del universo y en ellos ha introducido su fuerza, su peso y su función en el mundo mecánico. Por lo tanto, la finalidad introducida por Dios de manera trascendente en la creación tiene su sello al interior de lo creado de manera inmanente y natural.

Segundo, en la física mecanicista de Newton, expresada en su gran obra *De Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (1985) decididamente se construye la doctrina unificacionalista, ya que en una primera aproximación reduce el unificacionalismo a lo que entendemos como la causa eficiente: fuerza de gravedad, pero su lujo intelectual lo lleva aún más lejos, reduciendo el unificacionalismo eficiente al unificacionalismo final. En este sentido Newton busca la ontología de sus leyes, siendo una de las más importantes la gravitación universal, pero el pensador quiere conocer la ontología que constituye la fuerza gravitacional y este deseo demuestra el interés de Newton por las causas finales. Es por estas razones que Newton recomienda al hombre de ciencia construir hipótesis para alcanzar las explicaciones últimas de las

cosas, pero pone cuidado en el tipo de hipótesis, no imaginar hipótesis gratuitas o fantásticas. Newton afirma: "*Hypotheses non fingo*". Este autor exige al hombre de ciencia que construya hipótesis, pero como resultado de observaciones cuidadosas.

Esto revolucionó la epistemología de su época, en donde los dictámenes positivistas ponían mucho cuidado en el uso desmedido de la imaginación. Newton quería entender, inteligir, de allí la propuesta de la existencia de un tiempo absoluto o de la *vis incita* y no deseaba la mera descripción de las causas eficientes. Su teoría predecía eventos a futuro, pero Newton estaba consciente que predecir no es sinónimo de entender. Entender significa encontrar el porqué de los sucesos, y esto implica un llamado a la causa final aristotélica (Espinoza, 1987).

Siguiendo con la idea de la búsqueda de las causas finales, Richard Feynman (1980) afirma que la gravitación universal es el artifice de todas las cosas, por ejemplo, la forma octogonal de las celdillas de cera confeccionadas por las abejas, la forma regular y repetitiva de ésta se encuentra legalizada en la gravitación.

Dentro de las grandes discusiones epistemológicas podemos ver que la pertinencia del unificacionalismo, definido en términos de la verdad, es cuestionada por epistemologías como la sostenida por Popper (1980). Este autor afirma que el verificacionismo es ingenuo e irrealizable cuando pretende fundar una verdad, y además afirma que las ciencias positivistas admiten como mecanismo de demostración de sus verdades las inferencias inductivas (observación de lo particular que se encamina hacia lo general o lo universal) y que este mecanismo de prueba es insostenible, porque las inferencias inductivas no están justificadas formalmente y además concluyen en probabilidades y no en exactitudes.

Frente a esta problemática, en donde no existen comprobaciones concluyentes, Popper

prefiere permanecer en terreno seguro y de allí su propuesta del cálculo de probabilidades y las inferencias deductivas. En otras palabras, hemos pasado de una etapa de las explicaciones unificacionales exactas a una etapa de las explicaciones causales estadísticas (Popper 1980). Para este pensador, los sistemas deductivos que permanecen en pie son aquellos que han demostrado ser resistentes a la falsación o la contra-inducción. De aquí se desprende el ideal de ciencia propuesto por el autor, donde las ciencias son esquemas teóricos representativos y convencionales de la realidad; en última instancia somos nosotros los que determinamos el momento de la validez de las explicaciones, dejando siempre la posibilidad que existan las contra-inducciones. Esto es lo que se entiende como criterio de demarcación, el cual permite distinguir a la ciencia de la no-ciencia, o mantiene la ciencia alejada y protegida de todo intento ideológico y metafísico. Con este criterio Popper (1980) critica explícitamente los modelos de explicación propuestos por el psicoanálisis y el marxismo.

Con estos antecedentes ¿podemos afirmar que Popper no acepta la idea unificacionalista? Si la respuesta es afirmativa, entonces tiene sentido preguntarse ¿Cuál es la ontología de la causa en el esquema epistemológico Popperiano? La respuesta que nos ofrece Popper (1980) cae en un relativismo cognitivo que irrumpe por todas partes: las teorías son siempre reemplazables por otra que tengan mejor nivel explicativo. Así podemos sospechar que Popper admite el unificacionalismo, pero su fundamento es más bien epistémico que ontológico.

Las ideas de Popper distraen lo que la cultura occidental moderna heredó de la filosofía cartesiana, que consiste en proporcionar una interpretación ontológica del unificacionalismo. Descartes sostenía que era vital desmigajar la realidad para dar cuenta del engranaje que la constituye (Descartes, 1988). Una vez que la explicación

demuestra el entramado de las causalidades que componen el mecanismo, entonces podemos estar preparados para entender.

Así, cuando surja el sentimiento del entendimiento, entonces el espíritu sabe lo que la cosa es y sabe además hacia donde se orienta; se provoca en el sujeto ya sea frustración u optimismo (Espinoza, 1994).

### **Las Explicaciones Multicausales: de las Ciencias Naturales a las Sociales**

#### *De las ciencias naturales*

Los filósofos de la ciencia natural en este último tiempo han manifestado que el modelo explicativo unicausal ya no puede ser considerado como la única forma de explicación, situación que ha sido extendida al campo de las ciencias sociales. Estos acontecimientos provienen de la biología organicista y de la ciencia de la comunicación, específicamente de los trabajos de Bertalanffy (1983) en la década de los años cincuenta. Las consecuencias que tuvieron estos trabajos para el resto de las ciencias fue impactante y puso en tela de juicio el modelo explicativo unicausal.

Respecto a estos acontecimientos podemos tener presente los estudios de epistemología sobre temas exclusivos de las ciencias físicas. Estos estudios revelan el fracaso de las explicaciones unicausalistas. Einstein, Podolsky y Rosen publicaron un artículo acerca de un experimento imaginario con el propósito de medir la posición y el momento de un par de sistemas de protones (Einstein *et al.*, 1935). Estos científicos, recurriendo a la mecánica cuántica, logran resultados sorprendentes: la medición efectuada sobre el protón 1 intervienen en la medida del protón 2. Einstein y sus dos colaboradores encontraron que su teoría no era falsa, sino incompleta. Sin embargo, Bell (1964) realiza un estudio experimental y los resultados son los mismos logrados por el experimento imaginario antes

descrito. En este contexto, se propone como hipótesis que debe haber variables escondidas detrás de los fenómenos que desencadenan las acciones de intervención. El criterio de la separabilidad de los sistemas que avala la explicación unicausalista es un tema cuestionado hoy en día, y en el ámbito de las ciencias naturales se recurre frecuentemente a las explicaciones sistémicas. En mecánica cuántica las explicaciones son sistémicas y de allí el éxito de las explicaciones probabilísticas.

De esta forma, se ha recurrido a la forma sistémica de explicación que privilegia la idea de la interacción de conjuntos de factores que intervienen en la interpretación de los fenómenos; el resultado de la interacción forma un todo. La realidad se presenta multicausalmente, es decir, se restablece la visión holística, las explicaciones de los fenómenos no dependen exclusivamente de la relación entre las partes, “el todo es mucho más que la suma de sus partes”, el viejo Aristóteles intuitivamente ya lo había afirmado (Aristóteles, 1977; en *Metafísica*, caps. 25 y 26).

#### *De las ciencias sociales*

Este nuevo escenario exige cambios de los modelos explicativos en ciencias naturales y esto no ha pasado inadvertido en ciencias sociales. Así, Niklas Luhmann sostiene que la racionalidad en la teoría de sistemas depende de la aceptación de una teleología funcional, vale decir, se prefiere hablar de medios y de fines y no de causas y efectos: “El futuro ya no está obstruido por fines previamente dados y verdaderos sino están abiertos hasta la infinitud, contiene más posibilidades de las que pueden ser actualizadas y debe, pues, ser fijado por medio de planes”. Luhmann (1983).

En Ciencias Sociales los sistemas son complejos, por esta razón Luhmann plantea que las explicaciones de los fenómenos en la teoría de las acciones humanas deben

desarrollarse a través de lo que él llama neutralización axiológica, que en el lenguaje de la fenomenología de Husserl (1986) corresponde a la idea de *epoché*: poner los prejuicios entre paréntesis. Por lo tanto, una explicación es racionalmente aceptable si somos capaces de explicar sin intervenir axiológicamente; no podemos evaluar una cultura si anteponeamos nuestros sistemas valóricos. Luhmann agrega que en la medida que un sistema está ordenado, entonces podemos encontrar códigos axiológicos estables y no se violarían los principios lógicos como, por ejemplo, el principio de transitividad: Si ‘A’ es preferible a ‘B’ y ‘B’ es preferible a ‘C’, entonces ‘A’ es preferible a ‘C’. Los conjuntos serían finitos en el momento de la vivencia de la estabilidad del sistema. Así, una vez que se tenga claridad de la teleología de los sistemas se tendrá claridad en su comprensión y la estabilidad vivencial de una sociedad podrá concluir en una empatía total. Este deseo se opaca porque que no somos capaces de lograr una neutralidad axiológica completa.

Las propuestas de Luhmann son loables, pero para cada caso, en las acciones humanas las explicaciones son parciales. Deberíamos contentarnos con leyes restringidas: el mirar profundo representado por la universalidad en la explicación desaparece (Gibson 1968).

Luhmann (1983) sostiene que los sistemas sociales son entidades dinámicas y no estáticas, los sistemas interactúan entre sí, intercambiando energías e información. Conjuntamente intercambian estructura y proceso los que son conceptos claves para entender lo que es un sistema. No obstante, el autor afirma que la petrificación de éstos hace que surjan serios problemas en su constitución racional.

Es por esta razón que Luhmann critica la noción de sistema de Aristóteles, para quien un sistema es un todo como resultado de la suma de sus partes sin indicar que el

sistema interactúa con el medio intercambiando energía o información. La noción de sistema definida en estos términos involucra la idea de lo estático, el ‘todo’ para Aristóteles es la causa final y primera a la cual se debe ordenar el resto de las causas (material, eficiente y formal). Luhmann (1963) prefiere hablar de medios y fines: “Los medios no son parte de un fin, sino en todo caso parte de un sistema de acción en el que también los fines cumplen una función parcial”.

La lectura de la obra de Luhmann testimonia el abandono decidido de las explicaciones unicausales, lo que produce un sentimiento amargo para quien ha sido formado en una cultura cartesiana; estamos habituados a la idea que para explicar las cosas debemos desmenuzar la realidad, encontrar el encadenamiento causal y encontrar finalmente la causa responsable de la generación del cambio o del efecto. A la idea anterior podemos agregar algunas tesis filosóficas sostenidas por Largeault, quien en un manuscrito afirma que el unicausalismo corresponde a nuestra constitución natural, pues la percepción del mundo es espacial y, por lo tanto causal (Largeault, 1979), y agrega además que las ciencias mecanicistas han quedado enredadas en los mecanismos o causas eficientes, pero que si ellas realmente quieren explicar, deben ir más allá; el ir más allá no es más que buscar la causa última, y para ello se requiere de la intelección.

Los sistémicos al parecer, ante el desespero de no encontrar explicaciones últimas en sus dominios de estudio, han tirado la toalla ante el combate. Tal vez ellos creen que la senseatez de su doctrina se deba a no traicionar su dogma basado en el pesimismo de la naturaleza humana. Tal vez se deba al miedo de incorporar la metafísica filosófica en el estudio de los procesos científicos, siendo que las ciencias no pueden desligarse de ciertos principios que son claramente

metafísicos como los de simplicidad, de causalidad y de determinación.

Los sistémicos de alguna manera aceptan el legado del escepticismo moderado de Hume (1983), para quien la epistemología volcada a lo social debe contentarse con las nociones de hábito, costumbre y creencias; no existe la exactitud en la predicción de la forma de comportarse de los sistemas sociales. Estas ideas se reafirman más cuando el autor niega el principio de causalidad y prefiere el de contingüidad; esto atenta contra una lógica racional, por lo que preferirá la facultad imaginativa a la racional. Las creencias se fundan en la imaginación y no en la razón. Es por estas circunstancias que Hume (1983) en su obra *Tratado de la Naturaleza Humana* se dedica al estudio a los sistemas de creencias considerando, en este sentido, que sus explicaciones son probabilísticas como resultado del multicausalismo.

Los sistémicos han aceptado sin mayor cuestionamiento el dogma empirista, olvidándose intencionalmente de la intromisión de la metafísica justificacionista. Pensar en las explicaciones multicausalistas y con ello en la teleología funcional es quedar atrapado en la empírea y alejados de la metafísica.

El unicausalismo es un legado del desarrollo de la naturaleza humana y lo hemos tenido como principio constructor del conocimiento; siempre

ha sido fundador de la idea de verdad y de identidad, elementos esenciales para el vivir humano.

### Conclusión

La revisión del origen de las explicaciones racionales, deseo cartesiano, nos indica que el unicausalismo será el único modelo que acompañará el desarrollo del conocimiento. La apropiación de este modelo será tarea exclusiva del hombre de ciencia, es él quien debe capturar las leyes que gobiernan la naturaleza, las llamadas verdades filosóficas deben ahora convertirse al credo positivista, deben ser capaces de brindarnos explicaciones profundas del universo. Sin embargo, vemos que el ideal de la inteligibilidad fundado en el unicausalismo se extravía por el testimonio del desarrollo experimental de las ciencias que investigan el micro-mundo. Allí las explicaciones son probabilísticas y multicausales, situación que tampoco está ajena en las ciencias sociales. Así las explicaciones sistémicas cobran relevancia. Desde una perspectiva filosófica, se ha manifestado que esta situación particular del estado de las ciencias obedece al olvido de las causas finales, siendo éstas dominio de la metafísica filosófica. Pensar que el universo es un todo caótico, un todo indeterminado, refleja un estado de nuestra ignorancia. Podemos afirmar, más bien,

la existencia de un indeterminismo epistémico, pero no un indeterminismo ontológico (Rorty, 2008).

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del Proyecto Mayor de Investigación de la Universidad de Tarapacá Arica, Chile, código: 3733-12 y del proyecto DICYT Universidad de Santiago, Chile, código: 031353SD.

### REFERENCIAS

- Aristóteles (1977) *Obras Completas*. Aguilar. Madrid. España. pp. 975-976.
- Bachelard G (1984) *Le Nouvel Esprit Scientifique*. Presses Universitaires de France. Paris, Francia. 105 pp.
- Bacon F (1949) *Novum Organum*. Losada. Buenos Aires, Argentina. 77 pp.
- Bell JS (1964) On the Einstein Podolsky Rosen paradox. *Physics I*: 195-200.
- Descartes R (1988) *Discurso del método. Meditaciones metafísicas*. Espasa Calpe. Madrid, España. 49 pp.
- Einstein A, Podolsky B, Rosen N (1935) Can quantum mechanical description of reality be considered complete? *Phys. Rev.* 47: 777-780.
- Espinoza M, Torreti R (2004) *Pensar la Ciencia*. Tecnos. Madrid. España. 149 pp.
- Espinoza M (1987) *Essai sur l'Intelligibilité de la Nature*. Editions Universitaires du Sud. Toulouse, Francia. 92 pp.
- Feynman R (1980) *La Nature de la Physique*. Seuil. Paris, France. 38 pp.

Gassendi P (1964) *Opera Omnia*. Vol. I, Vol. II. correspondientes al *Syntagma Philosophicum*. Friedrich Fromman Verlag Günter Holzboog. Stuttgart-Bad Cannstatt, Alemania.

Gibson Q (1968) *La Lógica de la Investigación Social*. Tecnos. Madrid, España. p. 34.

Hempel C (1999) *Filosofía de la Ciencia Natural*. Alianza. Madrid, España. 86 pp.

Hume D (1983) *Enquête sur l'Entendement Humain*. Flammarion. Paris, France. 243 pp.

Laplace P (1947) *Ensayo Filosófico Sobre las Probabilidades*. Espasa Calpe. Buenos Aires, Argentina. p. 13.

Largeault J (1979) *Hasards, Probabilités, Inductions*. Université de Toulouse le Mirail. Toulouse, France. pp. 23-24.

Levi-Strauss C (1974) *Atropologie Structurale*. Plon. Paris, France. 242 pp.

Luhmann N (1983) *Fin y Racionalidad en los Sistemas*. Nacional. Madrid, España. pp. 23-59.

Michel P (1982) L'inséparabilité quantique en perspective, ou Popper, Einstein et le débat quantique aujourd'hui. *Fundamenta Science* 3.

Newton I (1985) *Principes Mathématiques de la Philosophie Naturelle*. Bourgeois. Paris, France. p. 76.

Platón (1974) *Obras Completas*. Aguilar. Madrid, España. 786 pp.

Popper K (1980) *La Lógica de la Investigación Científica*. Tecnos. Madrid, España. p. 29.

Rorty R (2008) *Filosofía y Futuro*. Gedisa. Barcelona, España. 102 pp.

Ruelle D (1991) *Hasard et Chaos*. Odile Jacob. Paris. Francia. 43 pp.