

## **Causas no causales y campos que no son entidades: Respuesta a Telmo Peña**

*(Non-causal causes and fields which are not entities: response to Telmo Peña)*

**Emilio Ribes-Iñesta<sup>1</sup>**

Universidad Veracruzana  
(México)

### **RESUMEN**

Se aclara que en la psicología no se estudian entidades sino campos de relaciones contingentes entre entidades. Los principios o causas aristotélicas constituyen momentos de la actualización de estos campos. Cada momento consiste en un estado del campo de relaciones y el desligamiento funcional, como causa eficiente, se refiere a las transiciones de cambios continuos en los estados durante la actualización. Se examina un ejemplo experimental.

*Palabras clave:* agente causal, causas aristotélicas, cambios, estados

### **ABSTRACT**

Psychology does not study entities but fields of contingent relationships between entities. Aristotelian principles or causes describe different moments of the actualization of these fields. Each moment consist in a state of the field of relations, and functional detachment, as efficient cause, deals with the transitions of continuous changes of states during actualization. An experimental example is analyzed.

*Key words:* causal agent, Aristotelian causes, changes, states

El comentario por Telmo Peña coincide en algunas observaciones con el de Ricardo Pérez Almonacid, por lo que, dado que ya he respondido previamente a muchos de ellos, me limitaré en este espacio a aclarar algunos aspectos relacionados con el propósito de emplear los principios de causalidad aristotélica como nociones guía en el desarrollo de una teoría de la conducta, y la forma en que ellas son útiles para no reincidir en los añejos conceptos de causalidad y entidad que impregnan a las “explicaciones” en psicología y en la filosofía de la ciencia tradicional.

Tal como concluye dicho comentario, en ocasiones parece que “estiro” mucho los conceptos. Tal observación es fundada si se considera que traslado conceptos empleados en un contexto a otro para su

1) Dirigir correspondencia a: Centro de Estudios e Investigaciones en Conocimiento y el Aprendizaje Humano, Av. Orizaba 203, Fracc. Veracruz, 91029 Xalapa, Ver., México. Correo electrónico: eribes@uv.mx

aplicación directa o literal, en el sentido hermenéutico. Sin embargo, como ya lo he aclarado, sería ingenuo e incorrecto emplear los conceptos aristotélicos, incluyendo su concepto de alma, como conceptos equivalentes a los elaborados y empleados en la teoría de la conducta contemporánea, por más que posean una “semblanza de familia” que pudiera justificarlo. Como lo aclaré en la respuesta a Ricardo Pérez Almonacid, no intento hacer una exégesis hermenéutica de Aristóteles como escritas a seguir literalmente en la comprensión y explicación de lo psicológico. Concibo las nociones aristotélicas como herramientas hermenéuticas útiles para aproximarse al análisis de campo, sin caer en las tentaciones mecánicas y lineales del concepto de causalidad tradicional (incluso cuando se acompaña de la causalidad final, como razones).

Todas mis aclaraciones siguientes parten de la explicitación de que, a diferencia del análisis aristotélico, formulado para la comprensión de los fenómenos biológicos, y por consiguiente de entidades singulares, mi “estiramiento” de las nociones de causalidad tiene como objetivo identificar distintos *momentos* explicativos de lo psicológico como interrelaciones en un campo, todos ellos mutuamente complementarios e inseparables. Los elementos, entidades o acontecimientos en el campo, ninguno tiene el carácter de agente, y no lo puede tener por tratarse de un campo de contingencias y no de un campo de “cosas”. En el análisis de Aristóteles, al tratar de cosas o seres vivos intercambiamente, la causa eficiente se confunde con un agente (esa ambigüedad es responsable de su posterior interpretación lineal y mecánica). La teoría de la conducta trata con relaciones en circunstancia, campos de contingencias interdependientes, y esa es una gran diferencia. De hecho, no se puede aplicar al pie de la letra la causalidad aristotélica, si es que tuviera algún sentido hacerlo.

La causalidad aristotélica, como un instrumento heurístico, permite contemplar a un conjunto de entidades (objetos y organismos) y los acontecimientos que constituyen sus “movimientos” como cambios de alteración o desplazamiento en relaciones que se establecen y se transforman. La generación y el crecimiento no son “movimientos” pertinentes a lo psicológico, a menos que se apliquen como conceptos al campo visto como un sistema que emerge, crece y desaparece en ocasiones. Queda como una posibilidad provocadora, no excluyente. Visto el campo psicológico como un sistema de relaciones interdependientes de entidades y acontecimientos, las causas diversas son condiciones de origen de la actualización “en movimiento” de las relaciones posibles, describiendo cada tipo de causalidad momentos diferentes de dicha actualización. La actualización no puede concebirse como un proceso “todo-o-nada”, sino que como proceso es cambio continuo. El corte del momento de la actualización depende de razones y criterios teóricos y no es un proceso de manifestación inmanente de la concreción de una esencia. Por ello, no debe concebirse a ninguna de las causas, y en especial a la causa eficiente, en la forma de un “agente” suficiente para “un” cambio. En las relaciones de campo no hay agentes causales. Mach (1905), al plantear el análisis de relaciones funcionales en la nueva física, subrayó el sinsentido de buscar causas y efectos como agentes que actúan produciendo los fenómenos.

Toulmin (1960), quizá a contracorriente del mito de la causalidad en la filosofía de la ciencia ejemplarizada en la física, cuestiona que en esta (u otra) ciencia se planteen en realidad enunciados relativos a causas y efectos. Cito en extensión:

... siempre que las ciencias se aplican para propósitos prácticos, se habla de causas y efectos. Pero en las ciencias físicas mismas, la palabra ‘causa’ es un ausente notable como lo es la palabra ‘verdad’. (p. 119)... En aquellos desarrollos que queremos producir, prevenir o contrarrestar, son el tipo de cosas en las que preguntamos acerca de sus causas (p. 120)... En las ciencias físicas, por lo tanto, las regularidades que encontramos en cualquier campo particular de fenómenos se representan de manera neutral a cualquier aplicación... Los problemas de aplicación y las preguntas sobre las causas surgen en referencia a contextos particulares... pero no hay reclamo para que el término ‘causa’ figure dentro de las teorías mismas. (p. 122)

En línea con esta lógica, las causas aristotélicas, en tanto *principios*, no hacen referencia a ningún agente productor de fenómenos particulares. En el uso que le damos, las causas distinguen distintos momentos de la actualización de un fenómeno a partir de las condiciones que lo hacen posible. Toulmin contrasta el análisis causal como un itinerario para llegar a un punto, con la explicación teórica en ciencia en la forma de un mapa, cuya cartografía es neutra respecto de cualquier itinerario posible o de cualquier punto de llegada. El uso tradicional de las ‘causas’ tiene que ver con un propósito diagnóstico y aplicado: el antecedente de un evento específico. Las ‘causas’, de este modo, siempre son dependientes del contexto, son particulares y constituyen acontecimientos en circunstancia. La causalidad o principios aristotélicos, en tanto inseparables, pueden concebirse en sincronía, identificada siempre en la actualización, como lo ejemplifica Aristóteles (1978, traducción castellana) en el alma intelectiva: “¿no ha quedado ya contestada al decir que el intelecto es en cierto modo potencialmente lo inteligible si bien en entelequia no es nada antes de inteligir” (p. 233). Precisamente, el campo de contingencias, en todo y cada momento, constituye un conjunto sincrónico de relaciones interdependientes entre los elementos que lo integran. La diacronía se aplica a los acontecimientos, no a las relaciones. Desde esta lógica debe entenderse la utilidad heurística de los principios aristotélicos: en la sincronía, no en la diacronía. La actualización no constituye un momento terminal. Es en realidad un continuo que concluye, como cualquier proceso y, en ciencia, los cortes de inicio y finalización del proceso de actualización están teóricamente determinados. No son tiempos y espacios particulares, aunque se basen en ocurrencias particulares. Son representaciones abstraídas, en la misma empiria, de una posibilidad diversa de fenómenos, pero de ninguno en particular. En la medida en que se trasciende lo particular, lo observable y observado son siempre momentos de un continuo que trasciende teóricamente su ocurrencia fenoménica. En este contexto, las distintas causalidades representan condiciones diferenciales sincrónicas del continuo de actualización de un campo con potencial diverso.

Los campos psicológicos son estados, estados de relaciones de circunstancialidad/dependencia entre acontecimientos y entidades, pero no constituyen ni acontecimientos ni entidades en sí mismos. Los estados no pueden explicarse como resultado de un agente causal, ni siquiera de una concurrencia de agentes causales independientes “actuando” al unísono o secuencialmente. Los estados son organizaciones de relaciones funcionales, y es en la estructuración y cambio de dichas relaciones funcionales en donde radica la comprensión y explicación de los estados. En todo caso, desde esta perspectiva, los supuestos agentes forman parte del campo y por lo tanto no podrían auto-causarse o auto-explicarse: la parte nunca es causa del todo del que es parte. El movimiento entre estados que conforman tres de los cuatro principios o causas (el material, el formal y el final) recae en el principio restante, el desligamiento, como cambio, transición continua entre estados. Este entrelazamiento en flujo es lo que procura la sincronía permanente del campo psicológico y su determinación. El desligamiento, en tanto causa o principio eficiente, identifica la naturaleza funcional de las contingencias que se estructuran en un campo (de contacto, de alteración, de articulación, de extensión y de transformación), contingencias que pueden cambiar en forma, pero no en función, a menos que cambie cualitativamente el campo psicológico. Las contingencias de función se conforman a lo largo del desligamiento como proceso continuo, pero no son idénticas al proceso: son sólo etapas del mismo que se constituyen en estados sucesivos (sinergia de materia, forma y fin). La causa eficiente, como desligamiento, es la que se identifica con el inicio del movimiento al estructurar la naturaleza de funcional de las contingencias. No hay agentes, solo hay interrelaciones como contactos distales y proximales entre el organismo actuando y orientándose y los objetos de estímulo en cambio. Sincrónicamente, hay condiciones iniciales de un campo, en términos de las relaciones existentes y aquellas posibles y la forma de estas relaciones.

Retomemos el ejemplo de la mesa y el carpintero, e incluso tratándose de un caso con dos entidades, la interpretación de los principios aristotélicos puede ser menos simplista y simplificadora. La causa material de una mesa en potencia es la madera, pero lo puede ser el plástico, varios tipos de metales, algunos tipos de piedra y muchos otros materiales sin forma. La forma de la mesa no está en la materia, al contrario de lo que

plantea Aristóteles. En realidad, y solicitando licencia por la expresión, “está en la cabeza” del carpintero, que tiene el concepto de mesa y lo que tiene que hacer para convertir esa materia en cuerpo con forma. La causa eficiente, coincidimos, se identifica con el arte del carpintero, que no constituye un proceso súbito, repentino, todo o nada, sino, tal como opera un escultor, dando formas distintas, de manera progresiva, al material y a la mesa en “actualización”. Al concluir el proceso artesanal se cumple la causa final, como la forma establecida para una materia inicial a fin de que cumpla con una función, en este caso, poder comer o escribir sobre de ella o algo similar. Pero resulta que *esta* mesa puede ser, ya como entidad “terminada” o actualizada, otras entidades, sin perder sus características formales y funcionales. La mesa puede servir de puerta de apoyo adicional como defensa, puede servir de techo ante la lluvia si está en el exterior, puede servir como biombo para cubrirse mientras se cambia de vestimenta, puede servir como puente en una zanja, puede servir como balsa en el agua, puede servir como apoyo para escalar, entre otras funciones. Son las funciones las que definen que tipo de entidad es la “mesa”, y las funciones dependen de causas eficientes adicionales a su actualización (construcción) inicial como mesa: enemigos, lluvia, un testigo, zanjas, un lago, etc., que difícilmente pueden interpretarse como agentes causales en un sentido tradicional. La causa eficiente en todos estos casos corresponde a lo que Wittgenstein (1953) denomino ‘ver como’.

Traslademos ahora los principios aristotélicos a la identificación de las condiciones y cambios en un campo psicológico auténtico, ejemplificado por una serie de experimentos no publicados por el autor. En este campo, el organismo/individuo forma parte, junto con otras entidades (objetos de estímulo u otros individuos), de la configuración bajo análisis a ser comprendida y explicada. Como campo interactivo, el campo psicológico está conformado por un organismo al menos, en este caso una rata albina privada de agua por 23 horas, y un habitáculo, una cámara experimental metálica, que delimita su ambiente momentáneo. Concebido el campo como un sistema dinámico (Guastello & Gregson, 2011), la rata constituye un subsistema dentro del campo, definido por sus posibilidades reactivas proximales y a distancia, incluyendo el desplazamiento. El interior de la cámara y sus características constituyen el otro subsistema, con dos palancas en cada una de las paredes frontales, un dispensador de agua entre cada par de palancas, un foco que puede iluminarse sobre cada una de las palancas y una lámpara que procura la iluminación general de la cámara. Los análisis tradicionales característicos en la teoría del condicionamiento operante (o similar) tratarán de establecer la relación entre la frecuencia de entregas de agua en uno u otro bebedero al apretar la palanca pertinente, y el cambio correlativo en la frecuencia con que se aprieta cada una de esas palancas. El agua es la causa (con base en sus diversos parámetros de entrega relativa a su privación) y la presión de la palanca es el efecto observado. Nada más hay que ver... y tampoco que buscar.

En un análisis de campo hay más cosas que ver y buscar y por ello, entre otras razones, se instalan dos paredes con palancas operativas y sus respectivos dispensadores de agua, en contraste con la preparación experimental tradicional (Ferster & Skinner, 1957). Se tienen cuatro condiciones iniciales diferentes en potencia de ser actualizadas como interrelaciones entre lo que la rata albina hace o deja de hacer y lo que ocurre o puede ocurrir en los bebederos y en las palancas. Obviamente, la condición material no es la rata ni la cámara experimental. Decir esto sería caricaturizar los principios aristotélicos y proclamar su inutilidad. La causa formal tampoco tiene que ver con las características de las palancas, los bebederos o la geometría de la cámara experimental. La causa eficiente no es el programa de reforzamiento con agua como agente productor de la respuesta de presionar la palanca, y la causa final no es satisfacer la privación de agua bebiendo. Las cuatro condiciones iniciales diferentes, una por experimento, son las siguientes: a) una de las dos palancas en cada pared es operativa para producir la entrega de agua por 3-s en el bebedero contiguo, pero inicialmente sólo en un bebedero se entrega el agua con base en un programa de intervalo fijo (IF) de 30-s, mientras que en la otra pared no hay agua programada; b) de manera similar a la condición (a), en esta condición sólo se presenta agua en un bebedero bajo el mismo programa, pero es en el bebedero opuesto a la palanca que produce el agua; c) igual que en la condición (a), se entrega el agua con base en un programa IF

30-s, pero ahora el bebedero es activado por una “respuesta” que consiste en interrumpir una fotocelda que detecta movimiento en el área frontal contigua al bebedero en que se entrega el agua; y d) en esta condición el agua se entrega igualmente cuando se interrumpe una fotocelda, pero la entrega se hace en el bebedero opuesto al área frontal en que se produce el movimiento. Después, en los cuatro tipos de condiciones originales se distribuye la proporción de entregas de agua bajo el programa de IF, de modo que de las 60 entregas programadas en la sesión de 30 minutos, en una segunda fase la proporción es de 75/25%, en una tercera etapa de 50/50%, en una cuarta etapa de 25/75% y en una última de 0/100%.

No voy a describir los resultados de estos experimentos ni su interpretación, sino que los examinaré en términos de los diversos campos funcionales que son posibles dadas las condiciones iniciales. Los cuatro casos pueden actualizarse como una contingencia de alteración a partir de la ocurrencia de entregas de agua bajo condiciones equivalentes, en una locación de dimensiones reducidas invariantes, a partir de un tipo o patrón de movimientos por parte de la rata. El inicio de la actualización se da siempre por un acto manipulativo (presionar la palanca) o un desplazamiento cruzando o ubicándose en una franja geográfica del espacio de la cámara experimental. Estos movimientos por el animal son necesarios, pero no resultan suficientes, dependiendo de la condición inicial de la que se trate. Cuando el bebedero en que se entrega el agua es contiguo a la palanca que produce su entrega, el animal tiene que realizar un desplazamiento lateral e introducir la cabeza en el bebedero. Cuando el bebedero está en la pared opuesta, el animal tiene que dar la vuelta y, ya sea en línea recta o en varias rutas, desplazarse directamente hacia el bebedero opuesto e introducir la cabeza. En las otras dos condiciones, la producción de la entrega del agua no tiene lugar como una ocurrencia discreta de comportamiento. Es suficiente cruzar una franja del espacio e interrumpir una celda para que ocurra el agua, pero de igual manera el cruce de la franja puede ser en dirección u oposición al bebedero funcional, y dependiendo de la condición la distancia a recorrer para introducir la cabeza en el dispositivo puede ser mayor o menor. Adicionalmente, en las cuatro condiciones, se puede apretar la palanca o cruzar la franja y no producir la entrega de agua, pues estos movimientos del animal deben de ocurrir pasados 30 segundos a partir de la última entrega de agua y sólo se obtiene agua por 3-s por dicho movimiento. En el caso de las palancas, la actualización óptima de la entrega de agua sería que la rata se colocara frente a la palanca operativa, la presionara transcurridos 30 segundos y se moviera inmediatamente al bebedero funcional. De ser el contiguo, dispondría prácticamente de tres segundos para beber. De ser el opuesto, el tiempo disponible sería menor en realidad, dependiendo de la velocidad del desplazamiento desde una pared a la otra. En el caso del cruce de la franja, la actualización óptima consistiría en que la rata se estacionara en la franja o que cruzara continuamente de pared a pared, para dirigirse de inmediato al bebedero funcional, a menor o mayor distancia de la franja crítica para la entrega del agua.

Presentado este panorama inicial, y sin pasar a las etapas subsiguientes en que se distribuye en distintos porcentajes la posibilidad de producir agua en cada bebedero, es pertinente hacer varias preguntas. ¿Cuál es la potencia que se actualiza? ¿El agua? ¿La actualiza la rata? ¿La rata es al agua como el carpintero a la mesa? ¿O se actualiza la eliminación de la sed a partir de la potencia del agua? ¿Cuál es la causa eficiente o agente? ¿La propia rata? ¿El circuito activado por la presión de la palanca o la interrupción de la fotocelda? ¿Cuál es la causa final? ¿Acaso el agua por ser el resultado intencional de la actividad de la rata? ¿O acaso lo es el equilibrio biológico? Cuando se proyectan las causas aristotélicas respecto de las entidades, substancias o el individuo que conforman una interacción psicológica, no sólo no parecen de mucha ayuda conceptual, sino que pueden llegar a parecer absurdas.

Al examinar estas condiciones experimentales iniciales como un campo de relaciones que, por la definición del objeto de análisis, incluyen necesariamente el comportamiento de la rata y el comportamiento de los objetos y acontecimientos del entorno (en este caso, creo que el término ‘comportamiento’ es el más apropiado y descriptivo), las categorías causales aristotélicas adquieren otro sentido. Los elementos presentes en el campo y sus propiedades funcionales (qué comportamiento *pueden* tener o mostrar) constituyen el

principio material del campo, mientras que las relaciones que se *pueden* establecer constituyen su principio formal (el término ‘principio’ induce menor confusión que el de ‘causa’ o ‘causalidad’). Estos dos principios identifican lo que es posible como campo (las potencias, en plural). Lo que se establece finalmente (que depende del criterio temporal u otro de observación del campo) será el principio final (un oximoron), resultado continuo (y, por consiguiente, múltiple) de los cambios en las relaciones que se establecen y de sus variaciones paramétricas y funcionales, el principio eficiente del campo, es decir, el principio del movimiento que mueve. Este principio eficiente, se identifica como el desligamiento funcional que tiene lugar progresivamente en la forma de cambios en las propiedades funcionales de las relaciones (y de los elementos que participan en ellas). Estos son cambios de circunstancialidad/dependencia y, por consiguiente, cambios en la organización de las relaciones posibles. No hay ningún agente en la causa o principio eficiente, ni la rata ni los objetos de estímulo o acontecimientos. La causa o principio eficiente se identifica solamente como proceso de cambio, transiciones entre formas de las relaciones (estados).

El ejemplo experimental que presentamos destaca que las potencias de un campo son múltiples, e incluso que las posibilidades no desarrolladas pueden actualizarse en un campo alternativo diferente. Las potencias no indican predeterminación sino posibilidades a actualizar, las cuales pueden ser divergentes. De este modo, una misma disponibilidad temporal posible de agua en dos ubicaciones diferentes (¿son dos objetos de estímulo diferentes o dos valores paramétricos espaciales del mismo objeto o “substancia” de estímulo?) puede actualizarse (o tener lugar) de cuatro maneras distintas. En dos de los casos la disposición actual del agua depende de que la rata presione la palanca, que lo haga en el momento oportuno (pasados 30-s a partir de la última entrega) y de que acceda oportunamente en tiempo al bebedero contiguo o al bebedero opuesto. En estas condiciones la disposición del agua sólo ocurre en relación a un acontecimiento discreto dependiente de una forma particular de movimiento manipulativo de la rata: oprimir o presionar una de las palancas. El carácter discreto, discontinuo, por decirlo de otra manera, de presionar la palanca respecto de los movimientos de desplazamiento y orientación, puede facilitar la correlación precisa requerida por la contingencia de alteración. Sin embargo, en el caso de la entrega del agua en el bebedero opuesto, no hay razón para suponer que esto pueda ocurrir, y en caso de ocurrir, los contactos actualizados de la rata con el agua pueden ser solo una parte de las entregas producidas. ¿Son comparables las dos actualizaciones? Se trata de dos contingencias de alteración, que tienen lugar bajo procesos de desligamiento espacio-temporal diferentes, y es en el análisis de dichos cambios continuos en las relaciones entre los elementos del campo en donde radica la comprensión y explicación de los campos resultantes. Si examinamos ahora las otras dos condiciones, en las que cruzar una franja de la cámara es el acontecimiento que produce la disposición actual de agua, resalta de inmediato que el movimiento funcional en la contingencia de alteración es de carácter continuo, a diferencia del de presionar la palanca. Aunque de hecho el movimiento del animal produce un doble efecto a distancia (a diferencia del proximal o del proximal distante de las dos condiciones con la palanca), tanto para un observador ingenuo como para la propia “rata antropomorfizada”, en la disposición actual de agua en los bebederos contiguo u opuesto no se percibe la correlación entre un momento del movimiento o actividad del animal y la presentación limitada del agua. Sin embargo, a pesar de ello, el campo resultante no es semejante al de una contingencia puramente de contacto (función contextual), pues la rata no reduce su movimiento en la cámara manteniéndose ante el bebedero, sino que se mantiene en desplazamiento, sin que se observe un tipo de patrón que correlacione el movimiento con la entrega de agua y el bebedero en que tiene lugar.

Los distintos campos resultantes, en cambio continuo, de las contingencias inicialmente programadas como posibles en cuatro condiciones distintas, ilustran la sincronía de los cuatro principios aristotélicos como momentos que se yuxtaponen en la descripción y comprensión de cómo se hace posible una organización de relaciones interdependientes, de cómo cambian a otra organización, y así sucesivamente. Los principios o causas aristotélicas son marcos o categorías comprensivas de cómo se inicia, estructura y cambia un campo psicológico, de la diversidad de actualizaciones que pueden tener lugar en la forma de nuevas

contingencias de función, y de cómo el motor del cambio radica en las propias relaciones de contingencia de las que participa un organismo individual. La causa eficiente se identifica a través del cambio continuo en las propiedades funcionales de las contingencias establecidas como desligamiento gradual de propiedades determinadas y sus valores paramétricos. En el análisis del desligamiento (que debe considerar complementariamente a la mediación, la organización contingencial y los ajustes resultantes) radica la posibilidad, en sentido estricto, de explicar el campo psicológico y sus cambios. Es una concepción del determinismo sin agentes causales. Queda pendiente, la que ya es tarea en curso, mostrar cómo estos conceptos nos guían en la elaboración de una teoría de proceso, basada en medidas molares y diversos tipos de relación de estas medidas. Los procesos deben ser susceptibles de descripciones abstractas de las condiciones, variables y parámetros que dan cuenta de la organización funcional de los campos psicológicos y sus transformaciones.

Finalmente, impregnado del espíritu aristotélico que nos anima, deseo agradecer los comentarios incisivos y pertinentes de mis colegas, convertidos en causa eficiente de la actualización de mi intelecto en potencia como práctica teórica. Las ideas desarrolladas en este volumen se mantendrían en potencia sin sus estimulantes comentarios.

## REFERENCIAS

- Aristóteles (1978, traducción castellana). *Acerca del alma*. Madrid: Gredos.
- Ferster, C.B., & Skinner, B.F. (1957). *Schedules of reinforcement*. New York: Appleton Century Crofts.
- Guastello, S.J., & Gregson, R.A.M. (2011). *Non linear dynamical systems analysis for the behavioral sciences using real data*. Boca Ratón: CRC Press.
- Mach, E. (1905, traducción castellana 1948). *Conocimiento y error*. Buenos Aires: Espasa-Calpe.
- Toulmin, S. (1960). *The philosophy of science: An introduction*. New York: Harper & Row Publishers.
- Wittgenstein, L. (1953). *Philosophical investigations*. Oxford: Basil Blackwell.