

**Fase: 1**

**Código:** 0311-17      **Estado:** Vigente

**Título:** El espacio-tiempo en las teorías físicas contemporáneas (desde la segunda mitad del siglo XX a la actualidad): aportes para una filosofía de la cosmología.

**Vigencia del** 31-Julio-2018      **al** 31-Julio-2020

**Tipo de Disciplina:** Disciplinario

**Subprograma:** Investigación

**Advertencia – Según la Ley 9234, toda investigación en seres humanos cuya salud es estudiada o que incluye muestras obtenidas de seres humanos vivos, debe contar con la aprobación de un Comité Ético Científico acreditado. Contacte al CECUNA 2277 3515, cecuna@una.cr**

**Resumen:**

Esta es una investigación, contenida en una serie de ocho artículos académicos, acerca de los problemas filosóficos que surgen de las teorías físicas hodiernas. El tema de estudio está delimitado de manera doble: históricamente se concentra en los debates más recientes de la física (últimos sesenta años), cuyos tópicos se derivan directamente de los dos constructos teóricos que a inicios del siglo anterior conmocionaron a la comunidad científica: la relatividad general y la mecánica cuántica. En lo que respecta a su delimitación temática, la investigación se enfoca en estudiar los conceptos de tiempo y espacio, ambos vinculados estrechamente con esos dos grandes pilares que sostienen a la física contemporánea. Se espera que la producción escrita de la investigación sirva como una serie de insumos actualizados a la filosofía de la ciencia, específicamente a la filosofía de la cosmología.

Junto con los artículos académicos, el proyecto servirá para la creación de un curso nuevo dirigido a la comunidad estudiantil de la UNA, especialmente a los estudiantes de la carrera de Filosofía.

**Justificación:**

Antecedentes

Los problemas, las investigaciones, los avances y los descubrimientos de las ciencias contemporáneas proveen una importante cantidad de material para el quehacer filosófico (véase p. ej. Van Inwagen & Zimmerman, 1998). Pero a su vez, las ciencias fundamentan sus teorías sobre la base de una metafísica laboriosamente construida, que da sustento a concepciones que pretenden -cada vez más- simplificar la multiplicidad de fenómenos del universo a la unidad de unos pocos principios explicativos, útiles para una visión lo más unificada posible del mundo.

Actualmente una cantidad considerable de trabajos -la mayoría provenientes del terreno de las ciencias empíricas- estudian los problemas filosóficos (y cosmológicos) que se derivan de las investigaciones físicas contemporáneas. A manera de breve Estado de la Cuestión se mencionarán algunos de ellos.

Quizá Historia del tiempo (2003), de Stephen Hawking, sea uno de los más conocidos trabajos sobre cosmología contemporánea. Con un marcado estilo divulgativo, el autor plantea preguntas de talante claramente filosófico: ¿de dónde provino el universo?, ¿cómo se originó?, ¿tendrá acaso un fin? A lo largo de todo el texto Hawking busca contestar estas interrogantes; al final, el físico deja ver su lado filosófico: si las ciencias físicas lograran algún día crear una teoría unificada, seríamos entonces capaces de conocer la mente de Dios.

También French (2014), sobre la base de las relaciones entre metafísica y representación, explora temas como la subdeterminación de la teoría por la evidencia, la presentación de los objetos y la representación de la estructura, el realismo, la referencia y la representación.

El ya citado libro de Van Inwagen & Zimmerman (1998) es un compendio enjundioso acerca de las grandes preguntas de la filosofía y la metafísica. Los editores han reunido en su libro a una plétora de autores, entre los que destacan Bertrand Russell, David Chalmers, Hilary Putnam, Ernest Sosa, Richard Swinburne, entre otros. Las preguntas que estructuran la obra evidencian el diálogo contemporáneo entre física y filosofía: "What are the most general features of the world?"; "What is Time? What is Space?"; "How do Things Persist through Changes of Parts and Properties?".

En *Varieties of Things* (2005) Cynthia MacDonald hace un repaso de los fundamentos de la metafísica. El texto profundiza la naturaleza y la función de la metafísica, las sustancias materiales y los universales (a partir de la disputa entre realismo y nominalismo). Aunque son tópicos que a todas luces pertenecen al acervo clásico de la filosofía, la autora los contextualiza, observándolos a través del prisma de la ciencia contemporánea.

Ulises Moulines, en *El desarrollo Moderno de la Filosofía de la Ciencia* (2011), repasa los principales problemas epistemológicos del siglo anterior. Comenzando por el empiriocriticismo y el convencionalismo, avanza por la eclosión y la crisis del positivismo lógico, para llegar luego a la naturaleza de las leyes científicas, hasta finalizar con las nuevas concepciones de la naturaleza de la explicación científica. Aunque mayormente interesado en problemas epistemológicos, Moulines reconoce que el realismo científico concierne "a preguntas fundamentales no sólo de la filosofía de la ciencia, sino también de nuestra comprensión del mundo y autocomprensión como seres capaces de conocimiento: ¿qué es la realidad?, ¿podemos conocerla?" (Moulines, 2011, p. 158). Desde este punto de vista, el problema más general del realismo científico es "mucho más general y filosófico: se trata de una cuestión acerca del todo" (Moulines, 2011, 158).

Valga mencionar dos trabajos más, cuya reciente publicación muestra la manera en que algunos de los más acuciantes problemas de la física son hoy tratados por científicos de manifiesta sensibilidad filosófica. En primer lugar, *La realidad no es lo que parece* (2014), de Carlo Rovelli, físico teórico miembro del Instituto Universitario de Francia y de la Academia Internacional de Filosofía de la Ciencia, así como profesor honorario de la Universidad de Pekín. En esta obra Rovelli explica de manera diáfana algunos de los mayores misterios que la física cuántica está ayudando a develar. Preguntas como ¿de qué se compone la realidad? o ¿cuál es la estructura última de las cosas? guían la discusión a lo largo de sus más de doscientas páginas.

Por su parte, *La realidad oculta* (2016), de Brian Greene, profesor de física y matemáticas en la Universidad de Columbia, explora la posibilidad (no necesariamente descabellada) de los universos múltiples, hipótesis que empezó a socavar, en la década de 1950, la idea de que la realidad se limita a una entidad que engloba y contiene la totalidad de todo cuanto existe (el universo observable).

Podríamos concluir afirmando que el tema cosmológico se presenta con bastante regularidad en la filosofía; la imposibilidad de conocer el universo en su totalidad, postulada de manera sistemática y rigurosa por Kant en el Primer conflicto de las Ideas Trascendentales, representa el corolario moderno de las discusiones filosóficas al respecto. A más de doscientos años de la publicación de la *Crítica de la Razón Pura*, los más recientes descubrimientos de la física permiten que al menos sea válido preguntarse si el todo se limita o no a los conocimientos que aprueba el Tribunal de la Razón. Dicho de otra manera: los problemas subyacentes en la física hodierna plantean interrogantes que desafían la comprensión del mundo heredada de la filosofía moderna y abren campo a nuevas preguntas y retos para la filosofía contemporánea.

## Justificación

Luego de este breve repaso cabe la pregunta: ¿cómo se justifica el trabajo que aquí se propone, en medio de un Maremágnum de materiales cuya variedad de temas, más o menos similares o colindantes con el nuestro, podría hacerle ver baladí? Valga destacar al menos los siguientes elementos justificativos.

En primer lugar, una gran cantidad de investigaciones, relacionadas en mayor o menor medida con nuestro problema de estudio, tratan los problemas filosóficos que se desprenden de las ciencias contemporáneas desde perspectivas muy generales. Además, aquellas que se detienen en temas particulares no desarrollan exhaustivamente -ni en el marco de la filosofía de la ciencia o la filosofía de la cosmología- los conceptos de tiempo y espacio, ejes sobre los que gira nuestra investigación. Expresado de otra manera: el abordaje filosófico, detallado y específico de dichos conceptos, otorga un amplio rango de originalidad a nuestro trabajo.

En segundo lugar, el cruce de caminos entre la filosofía y las ciencias es actualmente un terreno fecundo para la investigación. Por eso la filosofía no puede ignorar los avances, los descubrimientos y los logros -pero también los problemas, las dificultades y los enigmas- de las ciencias contemporáneas. En relación con esto, es importante recordar que la cosmología ha sido tema filosófico desde la Antigüedad, y filosófico-científico en la Modernidad, época en la que florecen como nunca antes las ciencias físicas. En este sentido se justifica -aunque también por razones propias de una adecuada delimitación- la elección de la física como interlocutora en esta investigación.

Por otra parte, una gran cantidad de publicaciones con temas similares al nuestro son traducciones al español de investigaciones hechas en otros idiomas y, como se vio en el apartado anterior, realizadas en gran parte desde el terreno de las ciencias. Los trabajos escritos originalmente en nuestra lengua son más bien escasos, así como aquellos provenientes de la filosofía. Desde este punto de vista, esta investigación permitirá que la Universidad Nacional realice un aporte filosófico original, y en lengua vernácula, al acervo bibliográfico del tema en estudio.

Finalmente, es importante señalar que con este aporte se contribuirá al desarrollo y el robustecimiento de la actividad académica e investigativa de la Escuela de Filosofía de la Universidad Nacional, específicamente en los campos relacionados con la epistemología, la filosofía de la ciencia y la metafísica, áreas estratégicas de conocimiento de esta unidad académica.

## **Marco Teórico:**

¿Cómo se conciben en esta investigación los conceptos de "espacio" y "tiempo", o, por mejor decir, el "espacio-tiempo"?; ¿cómo debe comprenderse el concepto de "filosofía de la cosmología"? Las respuestas a estas preguntas facilitarán, en lo que sigue, la construcción del marco teórico-conceptual en el que se inscribe nuestro problema de investigación.

Un recorrido histórico que abarque la forma en que las ciencias y la filosofía han estudiado el tiempo y el espacio ocuparía una cantidad de páginas mucho más grande de la que aquí disponemos. Baste decir que en la física clásica el tiempo y el espacio se pensaban como entidades aisladas: "se hablaba de puntos en el espacio y de instantes de

tiempo como si fueran realidades absolutas e independientes" (Malquori, 2011, p. 1015). Incluso Kant traza una línea divisoria entre ambas "formas a priori de la sensibilidad": el espacio es la forma a priori de todos los fenómenos de los sentidos externos, mientras que el tiempo es la condición a priori de todos los fenómenos (Kant, *Crítica de la razón pura*, A 26, A 34).

Las ideas modernas de un tiempo objetivo y un espacio absoluto las desarrolla Newton en los Principios matemáticos de la filosofía natural. Mientras que el tiempo objetivo fluye uniformemente, el espacio absoluto permanece similar e inmóvil (Hacyan, 2004, p. 46). Este espacio absoluto es el referente con respecto al cual se mide todo movimiento. De igual manera, el tiempo absoluto -el tiempo astronómico- es determinado únicamente por medio de la matemática, y difiere del tiempo "aparente y vulgar", medido en horas, días, semanas, meses, etcétera.

En la física contemporánea se habla del tiempo-espacio como un continuo tetradimensional que constituye la estructura fundamental del cosmos. El cambio de perspectiva con respecto a la física clásica no podría ser más drástico: ya no se concibe el universo como una especie de recipiente invisible y rígido, sino como "un gigantesco molusco flexible" (Rovelli, 2015, p. 78), en el que tanto el espacio como el tiempo se curvan.

Aunque difícil de concebir, la contracción del tiempo en el continuo tetradimensional ha sido comprobada experimentalmente y su estudio ha impulsado la tecnología contemporánea; así por ejemplo, el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), "que determina la posición sobre la superficie terrestre midiendo el tiempo que tarda una señal de radio en viajar de un satélite a un emisor, requiere de una precisión de pocos nanosegundos para establecer esa distancia; para ello se tiene que tomar en cuenta necesariamente los efectos de la contracción relativista del tiempo" (Hacyan, 2004, p. 100). Sirva este ejemplo para ilustrar cómo el desarrollo tecnológico derivado de algunos de los problemas científicos más arduos y difíciles (y por ello casi siempre alejados del común de las gentes) incide significativamente en la cotidianidad y en la forma en que comprendemos y nos desempeñamos en el mundo.

No obstante, si se estudia el espacio-tiempo desde la perspectiva de la mecánica cuántica ocurre que, paradójicamente, los datos proporcionados por las observaciones y los experimentos obligan a un rompimiento con la visión filosófica clásica y tradicional. Aún más, los datos de la mecánica cuántica riñen, en lo fundamental, con la concepción del espacio-tiempo de la física einsteiniana. En esto consiste la angustiante paradoja de la física contemporánea: tenemos dos grandes y hermosas teorías que desde sus respectivos dominios nos dicen cómo es el mundo; ambas poseen un elaborado cuerpo de conocimientos que estructura una imagen coherente y sistemática de toda la realidad; cada una de ellas ha sido comprobada y validada con éxito por medio de innumerables observaciones y experimentos; las dos han contribuido de manera significativa al desarrollo de la tecnología actual, y a pesar de todo lo anterior no pueden ambas, a la vez, ser correctas.

La superación de esta extraña esquizofrenia que aqueja a la física actual es el quebradero de cabeza de la comunidad científica y el campo fértil de una plétora de intentos que buscan unificar la física en una sola "teoría del todo". La variedad de propuestas abarca desde la ya clásica "teoría de cuerdas", según la cual el espacio-tiempo posee nada menos que diez dimensiones (a diferencia de las cuatro que postula la relatividad general), hasta la más reciente "gravedad cuántica de lazos", estudiada hoy por cientos de científicos en todo el mundo, y en la que el espacio-tiempo no es continuo ni infinitamente divisible sino que está compuesto de átomos de espacio y cuantos de gravedad que originan el tiempo (Rovelli, 2015, pp. 145-176). La búsqueda de este grail de la física carga consigo una buena cantidad de problemas filosóficos que proveen material abundante para la filosofía de las ciencias y la filosofía de la cosmología.

El tiempo-espacio estudiado en este trabajo corresponde, entonces, al mencionado continuo tetradimensional (o decadimensional) de las ciencias físicas contemporáneas. Es importante señalar esto, con el fin de desmarcarse de aproximaciones filosóficas que estudian la espacialidad y la temporalidad desde un enfoque

fenomenológico-hermenéutico (es paradigmático al respecto, el interesantísimo tratamiento del tema que aparece en la obra cumbre de Martin Heidegger, Ser y Tiempo).

Finalmente, ¿qué entiende esta investigación por "filosofía de la cosmología"? Probablemente sea el Timeo el primer intento filosófico de plasmar una visión de conjunto acerca del cosmos; en él, Platón describe la creación del universo, el nacimiento del tiempo y los cuatro elementos fundamentales que estructuran la realidad tangible y sensible. Después de Platón Aristóteles, Eratóstenes, Hiparco, Hipatia, Tolomeo, Copérnico, Tycho Brahe, Galileo, Kepler, Newton, entre algunas de las figuras más representativas, han contribuido a conformar diversas visiones de mundo desde las que se ha pensado no solamente la constitución física de la realidad, sino también el papel y el puesto que ocupa el ser humano en ella, la existencia (o inexistencia) de los dioses e incluso el sentido mismo de la vida.

El "cosmos" (gr.: orden, organización, el universo ordenado) se ha comprendido como toda la realidad que hay o existe. Pero no es simplemente lo que existe sin más, sino aquello que es portador de orden y razón, y que además es susceptible de ser aprehendido y explicado racionalmente por medio de regularidades causales (filosofía antigua y medieval) o nomológicas (filosofía moderna). Su contraparte es el "caos" (gr.: agujero, abertura, el estado primitivo del universo): lo azaroso, lo indeterminado y contingente. Pues bien, mientras la Antigüedad y el Medioevo tenían una concepción determinista-causal de la naturaleza, y mientras la filosofía moderna hacía prevalecer lo nomológico, los actuales estudios filosóficos de la ciencia (y dentro de ellos los que estudian el universo), recalcan la historicidad y contingencia de toda ciencia en cuanto empresa humana. Por esa razón recientemente se habla en filosofía -y también en las ciencias- de un nuevo concepto: "caosmos", que sin dejar de enfatizar la regularidad y el orden, indica también la contingencia e historicidad "no sólo de las sociedades humanas sino también de la misma naturaleza" (Rojas, 2006, p. 41).

Tomando en cuenta lo anterior, la filosofía de la cosmología será la parte de la filosofía de las ciencias encargada de tratar (desde diversas perspectivas metafísicas, epistemológicas, lógicas, etcétera) el tema del universo; para lograr ese cometido se servirá de los datos de las ciencias físicas actuales. No le corresponde a la filosofía de la cosmología tumbar y cercenar a la realidad en un "Lecho de Procasto"; pero tampoco quedarse en el indiferentismo de una noche en la que "todos los gatos son pardos". Con Feyerabend creemos que "el mundo que habitamos es de una abundancia que sobrepasa nuestra imaginación más desatada" (Feyerabend, 2001, p. 23), pero también que el esfuerzo de comprensión de la abigarrada realidad es una tarea que la filosofía no puede postergar.

Excurso: con respecto al uso del término "metafísica"

Quizás una característica de gran parte de la filosofía contemporánea sea la radical crítica a lo que tradicionalmente se ha entendido por metafísica. Como lo ha señalado Eugenio Trías, los ataques contemporáneos a la metafísica provienen tanto del positivismo lógico, como del marxismo, el estructuralismo y el post-estructuralismo, para mencionar solamente a algunos de sus opositores (González y Trías, 2003, p. 11).

Probablemente parte de los temores que despierta el término se debe, como señala Grondin, a que el sentido que tradicionalmente se le otorga a lo "metafísico" lo vincula con lo "abstracto", lo "brumoso" o lo "abstruso". Por otra parte, se tiende a identificar lo metafísico con lo teológico o lo sobrenatural (Grondin, 2006, p. 21), e incluso con la magia y el misticismo (Lowe, 2002, p. 1).

Desde la perspectiva de esta investigación "metafísica" no tiene que ver con algún tipo de conocimiento trascendente u oculto, reservado para unos pocos iniciados; tampoco es sinónimo de magia, misticismo o teología. Entendemos metafísica, desde la perspectiva de Kim, Korman y Sosa, como la investigación filosófica acerca de las características

más básicas de la realidad y de nuestro lugar en ella (Kim, Korman y Sosa, 2012, p. 7). En este mismo sentido la metafísica se ocupa, sin restringirse exclusivamente a ello, de estudiar la naturaleza de las cosas que existen en el tiempo y el espacio, la naturaleza de las entidades abstractas (los objetos matemáticos y los de la lógica) y la naturaleza misma del espacio y del tiempo (Lowe, 2002, p. 2).

La gama de temas metafísicos incluiría, entonces, este "entrelazamiento de cuestiones de carácter primero y último que afectan a los enigmas relativos a nuestra propia condición, al orden o desorden del mundo en que vivimos, al sustento nutricional, o físico, o biológico, de este mundo" (González y Trías, 2003, p. 13). La metafísica juega, entonces, un papel interdisciplinario a partir de su preocupación fundamental: estudiar la estructura fundamental de la realidad como un todo (Lowe, 2002, p. 3).

**Objetivo General:**

Estudiar, a partir de los conceptos de tiempo y espacio, la problemática filosófica que surge en los debates más recientes de la física (desde la segunda mitad del siglo XX hasta la actualidad), a fin de elaborar una filosofía de la cosmología que aporte insumos teóricos contemporáneos a la acción académica de la Escuela de Filosofía.

Objetivo Específico	Indicadores de Logro	Actividades
Examinar las aporías filosóficas que surgen de la concepción del tiempo-espacio en las dos grandes vertientes de la física contemporánea: la relatividad y la mecánica cuántica.	Una compilación bibliográfica actualizada y estudiada, acerca de los temas que comprende este objetivo.  Redacción de cuatro artículos publicables en revistas académicas. Los dos primeros serán un planteamiento del problema enunciado en este objetivo y sus derivaciones filosóficas; los otros dos sistematizarán los insumos obtenidos para una propuesta filosófica, desde la filosofía de la cosmología.  Organización y realización de dos conferencias (una por semestre) a la comunidad universitaria, para dar a conocer los avances del proyecto.  Los indicadores de logro tangibles serán:  -Los artículos concluidos y/o publicados.  -Las conferencias ya dictadas.	-Recopilación, sistematización y lectura de las fuentes y referentes bibliográficos.  Desde 31-JUL-18, Hasta 31-AUG-18, Responsable -Manuel Ortega Álvarez.  -Estudiante asistente por definir.  -Escritura de los dos primeros artículos. Desde 01-SEP-18, Hasta 31-DEC-18, Responsable -Manuel Ortega Álvarez.  -Organización y realización de la primera conferencia.  Desde 01-SEP-18, Hasta 01-NOV-18, Responsable -Manuel Ortega Álvarez.  -Estudiante asistente por definir.  -Escritura de dos artículos sistematizadores.  Desde 01-JAN-19, Hasta 30-JUL-19, Responsable -Manuel Ortega Álvarez.  -Organización y realización de la segunda conferencia.  Desde 01-APR-19, Hasta 06-JUN-19, Responsable -Manuel Ortega Álvarez.  -Estudiante asistente por definir.

<p>Identificar en la física contemporánea las principales propuestas de una teoría unificada del tiempo-espacio, a fin de obtener de ellas insumos para una filosofía de la cosmología contemporánea.</p>	<p>Una bibliografía actualizada de las fuentes bibliográficas correspondientes a los temas del objetivo.</p> <p>Redacción de cuatro artículos que desarrollen la problemática descrita en el objetivo. Dos de ellos como un repaso a las propuestas de una teoría unificada y sus implicaciones filosóficas; los otros dos como síntesis propositivas que elaboren una filosofía de la cosmología actualizada.</p> <p>Realización de dos conferencias ofrecidas a la comunidad universitaria, una cada semestre.</p> <p>Redacción de un programa de estudio para un curso nuevo de la Escuela de Filosofía.</p> <p>Los indicadores de logro específicos y tangibles serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Los artículos ya concluidos y/o publicados.</li> <li>-Las conferencias realizadas.</li> <li>-El programa del curso elaborado.</li> </ul>	<p>-Recopilación, sistematización y lectura de los referentes bibliográficos. Desde 31-JUL-19, Hasta 31-AUG-19, Responsable -Manuel Ortega Álvarez.</p> <p>-Estudiante asistente por definir.</p> <p>-Escritura de dos artículos. Desde 01-SEP-19, Hasta 31-DEC-19, Responsable Manuel Ortega Álvarez.</p> <p>Organización y realización de la tercera conferencia para la comunidad universitaria. Desde 02-SEP-19, Hasta 07-NOV-19, Responsable -Manuel Ortega Álvarez.</p> <p>-Estudiante por definir.</p> <p>Escritura de los dos últimos artículos. Desde 01-JAN-20, Hasta 31-JUL-20, Responsable -Manuel Ortega Álvarez.</p> <p>Organización y realización de la cuarta conferencia. Desde 06-APR-20, Hasta 04-JUN-20, Responsable -Manuel Ortega Álvarez.</p> <p>-Estudiante asistente por definir.</p> <p>Elaboración de un programa para un curso nuevo de la Escuela de Filosofía. Desde 02-MAR-20, Hasta 31-JUL-20, Responsable -Manuel Ortega Álvarez</p> <p>-Estudiante asistente por definir.</p>
---	---	---

**Metodología:**

El proyecto es de carácter bibliográfico. La metodología será, por tanto, la propia de este tipo de investigaciones, que consiste básicamente en la búsqueda, el estudio e interpretación de las principales fuentes de información referentes al tema de estudio, con el fin de elaborar una nueva propuesta filosófica.

El procedimiento que seguirá la redacción de los artículos será el siguiente: en los dos primeros artículos correspondientes a cada uno de los objetivos específicos se planteará el respectivo estado de la cuestión y las implicaciones filosóficas que de ahí se derivan. Posteriormente, y a partir de esos insumos, los dos últimos artículos de cada objetivo específico serán propuestas propias, ligadas a la filosofía de la ciencia (en este caso la filosofía de la cosmología)

El papel del estudiante asistente será medular en la realización de las conferencias. Junto con el responsable de proyecto, el estudiante trabajará en la búsqueda de los auditorios, la divulgación de las conferencias (por medio de correos electrónicos, afiches, redes sociales, etcétera) y demás aspectos de organización. Del mismo modo, se procurará que el estudiante asistente vincule los temas del proyecto con su propio desarrollo académico, ya sea en el planteamiento de su Trabajo Final de Graduación o bien en el desarrollo de sus propias investigaciones.

En los últimos meses de la investigación se procederá a la elaboración del curso nuevo (optativo) para la Escuela de Filosofía.

**Estrategia de Comunicación:**

Los resultados parciales del trabajo serán comunicados cada fin de semestre al Consejo Académico de la Escuela de Filosofía. Dicha comunicación consistirá en el reporte escrito del grado de avance; al final del proyecto se presentará un documento que compile todos los documentos elaborados. Del mismo modo, las conferencias semestrales servirán

para dar a conocer los avances de la investigación a la comunidad universitaria y al público en general.

**Mecanismo de Autoevaluación:**

El proyecto será evaluado semestralmente, dentro de los lineamientos que establece la normativa universitaria para este tipo de actividades. También será importante constatar semestralmente, junto con el Consejo de Escuela, el grado de avance, tomando como punto de referencia la tabla en que se especifican los objetivos, los indicadores de logro y las actividades.

**Productos Esperados:**

Artículo en revista (con sello editorial)

Otro producto sin categorizar

**Bibliografía:**

Capek, Milic. (1973). El impacto filosófico de la física contemporánea. Madrid: Tecnos.

Crease, Robert. (2006). El prisma y el péndulo. Los diez experimentos más bellos de la ciencia. Traducido por Joan Lluís Riera. Barcelona: Crítica.

Davies, Paul and Gregersen, Niels Henrik. (editors). (2010). Information and the Nature of Reality. From Physics to Metaphysics. Cambridge: University Press.

Einstein, Albert. (1996). Sobre la teoría de la relatividad especial y general. Traducido por Miguel Paredes Larrucea. Madrid: Alianza.

Feyerabend, Paul. (1981). Realism, Rationalism and scientific method. Philosophical papers volume 1. Cambridge: University Press.

\_\_\_\_\_, et. al. (1982). Progreso y racionalidad en la ciencia. Traducido por Luis Meana. Madrid: Alianza Editorial.

\_\_\_\_\_. (1982). La ciencia en una sociedad libre. Traducido por Alberto Elena. México: Siglo Veintiuno Editores.

\_\_\_\_\_. (1984). Adiós a la razón. Traducido por José R. de Rivera. Madrid: Tecnos.

\_\_\_\_\_. (1987). Contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento. Traducido por Francisco Hernán. Barcelona: Ariel.

\_\_\_\_\_. (1989). Límites de la ciencia. Traducido por Ana Carmen Pérez Salvador y M. del Mar Seguí. Barcelona: Paidós.

\_\_\_\_\_. (1991). Three Dialogues on Knowledge. Oxford: Blackwell.

\_\_\_\_\_. (1995). Matando el tiempo. Autobiografía. Traducido por Fabrián Chueca. Madrid: Debate.

\_\_\_\_\_, et. al. (1997). Discusiones sobre ciencia y sociedad. Traducido por Carlos Emilio García Duque y Francisco Javier Tabares. Manisales: Universidad de Caldas.

- \_\_\_\_\_. (1999). Ambigüedad y armonía. Traducido por Antonio Beltrán y José Romo. Barcelona: Paidós.
- \_\_\_\_\_. (1999). Knowledge, Science and relativism. Philosophical papers volume 3. Edited by John Preston. Cambridge: University Press.
- \_\_\_\_\_. (2001). La conquista de la abundancia. La abstracción frente a la riqueza del ser. Traducido por Radamés Molina y César Mora. Barcelona: Paidós.
- \_\_\_\_\_. (2013). Filosofía natural. Traducido por Joaquín Chamorro Mielke. Buenos Aires: Debate.
- French, Steven. (2014). The Structure of the World. Oxford: University Press.
- González Valenzuela, Juliana y Eugenio Trías. (editores). (2003). Cuestiones metafísicas. Madrid: Trotta.
- Greene, Brian. (2016). La realidad oculta. Universos paralelos y las profundas leyes del cosmos. Barcelona: Crítica.
- Grondin, Jean. (2006). Introducción a la metafísica. Traducido por Antoni Martínez Riu. Barcelona: Herder.
- Hacking, Ian. (2014). Why is there Philosophy of Mathematics at all? Cambridge: University Press.
- Hacyan, Shahan. (2004). Física y metafísica del espacio y el tiempo. México: Fondo de Cultura Económica.
- Hawking, Stephen. (2003). Historia del tiempo. Del Big Bang a los agujeros negros. Traducido por Miguel Ortuño. Madrid: Alianza.
- Hawking, Stephen y Mlodinow, Leonard. (2005). Brevisima historia del tiempo. Traducido por David Jou. Barcelona: Crítica.
- Kim, Jaegwon, Korman, Daniel and Sosa Ernest (editors). (2012). Metaphysics. An Anthology. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Kuhn, Thomas. (1971). La estructura de las revoluciones científicas. Traducido por Agustín Contin. México: Fondo de Cultura Económica.
- Lakatos, Imre. (1974). Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales. Traducido por Diego Ribes Nicolás. Madrid: Tecnos.
- \_\_\_\_\_. (1983). La metodología de los programas de investigación científica. Traducido por Juan Carlos Zpatero. Madrid: Alianza.
- Lowe, E. J. (2002). A Survey of Metaphysics. Oxford: University Press.
- Macdonald, Cynthia. (2005). Varieties of Things. Foundations of Contemporary Metaphysics. Oxford: Blackwell.
- Mosterín, Jesús. (2016). Conceptos y teorías en la ciencia. Madrid: Alianza.
- Moulines, Ulises. (2011). El desarrollo moderno de la filosofía de la ciencia. Traducido por Xavier de Donato. México: UNAM.

Penrose, Roger. (2006). El camino a la realidad. Traducido por Javier García Sanz. Barcelona: Debate.

Popper, Karl. (1983). Conjeturas y refutaciones. Traducido por Néstor Míguez. Barcelona: Paidós.

Prigogine, Ilya. (1997). Las leyes del caos. Traducido por Juan Vivanco. Barcelona: Crítica.

\_\_\_\_\_. (2006). El nacimiento del tiempo. Traducido por Josep Maria Pons. Barcelona: Tusquets.

Rojas Osorio, Carlos. (2006). La ciencia como lenguaje. Heredia: Universidad Nacional.

Rovelli, Carlo. (2015). La realidad no es lo que parece. Traducido por Juan Manuel Salmerón Arjona. Barcelona: Tusquets.

Rees, Martin. (1999). Antes del principio. El cosmos y otros universos. Traducido por Néstor Herrán. Barcelona: Tusquets.

Sider, Theodore, Hawthorne John and Zimmerman, Dean (editors). (2008). Contemporary Debates in Metaphysics. Oxford: Blackwell Publishing.

Sokal, Alan. (2009). Más allá de las imposturas intelectuales. Traducido por Miguel Candel. Barcelona: Paidós.

Strawson, Peter. (1997). Análisis y metafísica. Una introducción a la filosofía. Traducido por Nieves Guasch Guasch. Barcelona: Paidós.

Van Fraassen, Bas. (1978). Introducción a la filosofía del tiempo y del espacio. Traducido por Juan-Pedro Acordugioicoechea Goicocchca. Barcelona: Labor.

#### Artículos:

Farrell, Robert (2001). Feyerabend's Metaphysics: Process-Realism, or Voluntarist-Idealism? Journal for General Philosophy of Science, 32 (2), pp.351-369.

Galison, Peter. (2008). Ten Problems in History and Philosophy of Science. Isis, 99 (1), pp. 111-124.

Gargiulo de Vázquez, María Teresa. (2015). La noción positiva de la ciencia de Paul Karl Feyerabend. Crítica, 47 (141), pp. 61-94.

Hacyan, Shahan. (2001). Espacio, tiempo y realidad. De la física cuántica a la metafísica kantiana. Ciencias, 63, pp. 15-25.

Malquori, Diego. (2011). Einstein, Gödel, Heidegger. Algunas consideraciones sobre el concepto del tiempo. Pensamiento, 67, (254), pp. 1007-1027.

Maxwell, Nicholas. (2002). The need for a Revolution in the Philosophy of Science. Journal for General Philosophy of Science, 33 (2), pp. 381-408.

Stadler, Friedrich, Romizi, Donate and MacLeod & Miles MacLeod. (2008). The Present Situation in the Philosophy of Science: Opening Conference of the ESF-Research Networking Programme "The Philosophy of Science in a European Perspective". Journal for General Philosophy of Science, 40 (1), pp. 129-136.

Van Fraassen, Bas C. (1992). From Vicious Circle to Infinite Regress, and Back Again. Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, 2 (2), pp. 6-29.

**Observaciones:**

Los productos esperados serán, específicamente:

- Ocho artículos académicos publicables.
- Cuatro conferencias dirigidas a la comunidad universitaria y al público en general.
- Un curso nuevo para la carrera de Bachillerato en Filosofía.

**Lista de Grupos Meta:**

Adulto  
Estudiantes Universitarios  
Profesionales en servicio: académicos(docentes)

**Lista de Destinatarios:**

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT)  
Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)  
Universidad Estatal a Distancia (UNED)  
Universidad Nacional (UNA)  
Universidad de Costa Rica (UCR)

**Descriptor:**

Ciencias sociales y humanidades  
Filosofía de la ciencia  
Metodología de la ciencia

**Unidad Ejecutora Titular:**

ESCUELA DE FILOSOFIA.

**Áreas temáticas asociadas:**

Lógica y epistemología  
Metafísica

**Áreas y Sectores asociados al proyecto:**

**Área Estratégica de Conocimiento**

Humanismo, arte y cultura

**Sub-Área Estratégica de Conocimiento**

Filosofía, ética y espiritualidad

**Área de la Ciencia**

Humanidades

**Sub-Área de la Ciencia**

Otras Humanidades

**Sector de Aplicación**

Estructuras y relaciones sociales (educación, humanidades, economía)

**Característica**

Proyecto

**Región Nacional**

**TODO EL PAIS**

**Participantes**

**Identificación:** 108210752.

**Nombre:** MANUEL ANTONIO ORTEGA ALVAREZ. Interno. **Responsable**

**Grado Académico:** MAESTRIA.

**Condición:** ACADEMICO.

**Unidad Ejecutora:** ESCUELA DE FILOSOFIA.

**Desde:** 31-Julio-2018. **Hasta:** 31-Julio-2020.

**H.P presupuesto UNA:** 20. **H.P presupuesto del proyecto:** 0.

**Horas Ad Honoren:** 0.

**Estudiante:** Por Def.

**Puesto:** Estudiante Asistente.

**Desde:** 31-Julio-2018. **Hasta:** 31-Julio-2020.

**H.P presupuesto UNA:** 4. **H.P presupuesto del proyecto:** 0.

**Horas Ad Honoren:** 0.

**Justificación del presupuesto:**

El presupuesto corresponde a una jornada académica de medio tiempo por los dos años de duración del proyecto.