

Interstellar, entre la física y El Aleph ***Interstellar, Between the Physics and El Aleph***

IVÁN MEZA-VÉLEZ

Biólogo-paleontólogo, egresado de la Facultad de Biología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), con maestría en Zoología con mención en Sistemática y Evolución en la misma universidad. Estudió Matemática y cursos de Física en la UNMSM y en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Es investigador del Departamento de Paleontología de Vertebrados del Museo de Historia Natural de la UNMSM. Tiene dos especialidades: biofísica aplicada a la locomoción de aves fósiles y reptiles marinos del Mesozoico. Cuenta con publicaciones científicas y ha presentado trabajos de investigación para congresos nacionales e internacionales de paleontología, física, biología y literatura fantástica, además de ponencias de astrobiología en la Facultad de Física de la UNMSM. Ha publicado artículos de divulgación en los diarios *El Comercio* —suplemento *El Dominical*—, *La República*, *El Sol*, entre otros. Como escritor, ha publicado tres libros de ciencia ficción: *Viajes imposibles de un periodista* (2010), *Viajes imposibles* (2013) y *El último viaje* (2020).

Interstellar*, entre la física y *El Aleph ***Interstellar*, Between the Physics and *El Aleph***

Iván Meza-Vélez

Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú
 imv2999@gmail.com (<https://orcid.org/0000-0002-6217-8002>)

Recibido: 13-08-2023 / Aceptado: 24-10-2023

<https://doi.org/10.18800/conexion.202302.005>

RESUMEN

La película de ciencia ficción *Interstellar* (Nolan, 2014) explora con gran realismo las posibilidades que ofrece la relatividad general de Albert Einstein a través de agujeros de gusano, agujeros negros y dilatación del tiempo. Este trabajo estudia todas las secuencias vinculadas con la física, sobre todo el viaje de los astronautas a través de un agujero de gusano y el encuentro con un agujero negro. Luego, bajo la luz de la física actual, se analiza la verosimilitud de los fenómenos físicos presentados en la cinta. Como eje central del estudio, se entrelaza la física y el arte cinematográfico a través de la imagen filmica. También se demuestra que las escenas finales se alejan de la física, pero, como lenguaje simbólico, se acercan a *El Aleph*, de Borges, con el que se hace un paralelo. Ciencia y arte, y realismo y ficción son las características de *Interstellar* desarrolladas en el presente trabajo.

ABSTRACT

Science-fiction film *Interstellar* (Nolan, 2014) explores with great realism the possibilities offered by Einstein's general relativity theory through wormholes, black holes and time dilation. This work studies all the sequences related to physics, especially the astronauts' journey through a blackhole. Then, considering modern physics, the plausibility of the physical phenomena presented in the film is analyzed. As the central axis of the study, physics and cinematographic art are intertwined through the film image. It is also demonstrated that the last scenes move away from physical concepts, but, as symbolic language, they approach Borges's *The Aleph*, with which a parallel is drawn. Science and art, and realism and fiction are characteristics related to the film that are developed in the present work.

PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

Interstellar, agujero de gusano, agujero negro, dilatación del tiempo, imagen filmica, *El Aleph* / *Interstellar*, wormhole, black hole, time dilation, film image, *The Aleph*

En 2014, se estrenó la película de ciencia ficción científicamente más ambiciosa de la historia: *Interstellar*, del director Christopher Nolan (2014). La principal protagonista de este film es la relatividad general de Albert Einstein, es decir, la física de la gravedad y del espacio-tiempo, entidades dinámicas que presentan manifestaciones sorprendentes y que la película explota magistralmente.

Para tal ambicioso proyecto, contaron con la asesoría científica del físico teórico y premio nobel Kip Thorne, quien también fue el productor ejecutivo de la película. Thorne ha dedicado décadas de investigación a profundizar en la relatividad general y en la búsqueda de todas las posibilidades que ofrece la teoría de Einstein; así, el físico norteamericano ha penetrado en los misterios de los agujeros negros, los agujeros de gusano, las estrellas de neutrones, las ondas gravitacionales, las singularidades y las máquinas del tiempo, algunos de los cuales se exhiben en *Interstellar*. Esta cinta ganó el Óscar a los mejores efectos visuales, lo cual evidencia la necesaria interrelación entre

arte y ciencia en la película, representados por el alto contenido audiovisual de los fenómenos y objetos astronómicos, y las teorías científicas que subyacen en esta realidad.

El presente trabajo se desarrolla en el contexto de la última película de Nolan (2023), *Oppenheimer* —estrenada en julio de 2023—, también con alto contenido científico, y de la posible secuela de *Interstellar*.

Objetivos y método

Este estudio tiene por objetivo analizar la veracidad de los conceptos físicos que se exponen en la película *Interstellar* para, luego, entrelazar los objetos y fenómenos astrofísicos y el soporte teórico que los sustentan con su representación audiovisual. En algunos casos —como en el de los agujeros de gusano, por ejemplo—, estos fenómenos no tienen representación sensible —ningún telescopio los ha observado— y solo pertenecen al mundo de las matemáticas; sin embargo, la película los muestra. Finalmente, se evidenciará y analizará la culminación o perfección de este entrelazamiento: la influencia de la obra *El Aleph*, de Jorge Luis Borges, en la última parte de la película. El método utilizado es el descriptivo comparativo.

Una Tierra de posguerra

La historia del viaje hacia una lejana galaxia con el objetivo de buscar un nuevo planeta para la humanidad y salvarla de

su extinción empieza en un futuro distópico no muy lejano, una Tierra de posguerra que ha abandonado la tecnología en favor del agro y el cuidado del planeta. En una de estas tierras de cultivo, vive el agricultor Cooper, un expiloto e ingeniero de la NASA. Su pequeña hija, Murph, tiene un cuarto con un librero que eventualmente presenta fenómenos paranormales; ella los llama *el fantasma*. Una de esas anomalías —después se enteran de que son anomalías gravitacionales— es decodificada por Cooper: se trata de unas coordenadas en binario de un enigmático lugar. Ambos llegan allí y son retenidos por un grupo de científicos que comandan en secreto un gran centro de investigación: es lo que queda de la NASA. El científico principal, el Dr. Brand, le explica a Cooper que la Tierra está en peligro por una plaga que consume oxígeno y extingue cultivos, y que en pocos años asfixiará a los últimos sobrevivientes de una hambruna que ya empieza; ante eso, deben buscar otra Tierra para la especie humana. Luego, le explica que la misión sería posible gracias a un agujero de gusano que ha aparecido cerca de Saturno, puesto ahí por una muy avanzada civilización que vive en un mundo de cinco dimensiones y que solo tiene en común con nosotros la gravedad. Por el agujero de gusano, en las misiones Lázaro, ya han viajado hacia una lejana galaxia científicos y exploradores a posibles planetas habitables. Un agujero de gusano, según Hawking (2001/2011, p. 223), es «un tubo fino de espacio-tiempo con dos bocas que

conecta regiones distantes del universo —es un atajo—. Los agujeros de gusano también pueden conectar universos paralelos o pequeños universos y podrían proporcionar la posibilidad de viajar en el tiempo».

Estos objetos astronómicos hasta ahora no se han detectado; son deducciones teóricas de la teoría de la relatividad general que podrían existir (Lay Valera, 2017, p. 10).

Para el decisivo y último viaje, Cooper es el elegido para comandar y pilotear la nave rumbo a los planetas candidatos; la hija del Dr. Brand —Amelia—, dos exploradores y dos robots inteligentes son parte de la pequeña tripulación.

Hay dos planes: el A, que implica trasladar a los humanos al planeta elegido, siempre y cuando el Dr. Brand termine la ecuación de la gravedad; y, en caso de que falle el A, un plan B, que llevaría más de 5000 óvulos fecundados para preservar la especie. Esa ecuación no sería otra que la teoría de la gravedad cuántica. El Dr. Brand sabe que no podrá concluir la ecuación, por lo que no hay posibilidad de que ocurra el plan A, así que les miente a todos. En este punto, la película resalta la inacabada gravedad cuántica. En la gravedad cuántica, se obtienen leyes físicas uniendo la relatividad general con la mecánica cuántica (Thorne, 2010, p. 511). Para el físico teórico Leonard Susskind (2008/2013, p. 460), la gravedad cuántica

«es la teoría que unifica la mecánica cuántica con la relatividad general de Einstein: la teoría cuántica de la gravedad. Actualmente es una teoría incompleta».

El viaje, el agujero de gusano y la llegada al agujero negro

Los viajeros llegan a Endurance, una estación espacial con sensación de gravedad por la rotación que posee, y desde ella se dirigen al agujero de gusano, cuya entrada es esférica. Una característica del agujero de gusano que la película no trata es que el tubo es inestable: se necesita energía y masa negativas para estabilizarlo y poder pasar sin que colapse debido a la masa de la nave (Lay Valera, 2017, p. 75). Este material exótico mantendría abierto el agujero de gusano, lo que permite que un viajero pueda atravesarlo. Esto se debe a los efectos repulsivos originados por la materia con densidad de energía negativa (Gott, 2001/2008, p. 145), que evitaría que el tubo colapse por los efectos gravitatorios de la masa y energía ordinarias de la nave.

Sin embargo, es correcta la representación esférica de la entrada al agujero de gusano. Otra característica del hipotético agujero de gusano es que tiene dos entradas llamadas *bocas*, que están conectadas entre sí por un túnel a través del hiperespacio (Thorne, 2010, p. 447). También es correcta la explicación que el tripulante afroamericano le hace a Cooper acerca de la esfericidad del agujero de gusano: lo

lleva a dos dimensiones en un papel, que perfora con un bolígrafo.

Luego de 14 meses en suspensión biológica, llegan a la vecindad de Saturno, lugar donde se encuentra el agujero de gusano. Se observa desde el exterior la nave en rotación y un juego alternado de luces y sombras sobre la superficie metálica, originadas por la luz del Sol y el movimiento circular de la Endurance, lo que simboliza el periódico transcurrir del tiempo. En esta escena, se puede especular que la nave se nos representa como un reloj que marca su propio tiempo; esta sería la imagen filmica, que a la vez es diferente de ese algo del que es imagen —la toma, el plano, etcétera, de la nave—, lo que la convierte en un objeto distinto. En tanto imagen, la imagen filmica solo existe como estímulo sensorial (Huertas Jiménez, 2015, p. 248); es percibida, en este caso, como una equivalencia entre el tiempo y la nave.

A instantes de ingresar en el agujero de gusano, se escuchan las notas de Hans Zimmer, el genio alemán que compuso la banda sonora para la película, la cual fusiona con maestría la música electrónica con sonidos clásicos y tradicionales (Quintanilla, 2015). La música compatibiliza con la metalicidad de la nave y el espacio profundo; es un maridaje de ambos elementos. Simultáneamente, se muestra la nave en toda su pequeñez y fragilidad frente al imponente y enigmático objeto esférico del espacio. A través de él y en

su superficie, se observan nebulosas y estrellas distorsionadas, curvadas y estiradas por efecto del espacio-tiempo curvo originado por el agujero de gusano; aquí también se intenta representar, con el mayor realismo, lo que se observaría en las cercanías del astro. La música de Zimmer va *in crescendo* ante el inminente ingreso de la nave en el agujero de gusano. La trayectoria de la *Endurance* es tangencial a la superficie de la esfera. Hacen contacto. La música enmudece por un instante. Se percibe un efecto de vacío, de cambio de universo o punto de quiebre. La realidad vuelve dentro de la nave y los tripulantes, que viajan por el interior de la esfera, ahora percibida como un pasadizo con múltiples superficies curvas, transparentes, plásticas, como si fueran líquidas o de naturaleza orgánica, a través de las cuales los astros se ven distorsionados. En el interior, los tripulantes experimentan sacudidas y vibraciones de la nave con sonidos metálicos y de los controles de mando; hay ausencia de música. La atmósfera de tensión emanada de la tripulación pone el elemento psicológico en la escena. En el exterior, un sonido del viaje no se corresponde con la realidad; en el espacio, por no haber un medio material —aire u otro fluido—, o por ser de ínfima densidad, no puede haber ondas sonoras. Esta es una licencia de la producción para lograr en el espectador el efecto del viaje; la ficción lo permite. Tal como lo predice la teoría, atravesar el túnel de espacio-tiempo es rápido y así se muestra en la película. Salen a otra galaxia. La

escena muestra la infinitesimal nave ante la infinitud del espacio lleno de estrellas, en un lugar totalmente desconocido.

Un análisis del realismo del agujero de gusano de la película, más allá de la escurpulsosa representación teórica en la imagen cinematográfica, tiene que tomar en cuenta la percepción del espectador. Para Münsterberg (2002, p. 78), la imagen cinematográfica no presenta la realidad, sino que aporta símbolos que implican emociones significativas; en cambio, la realidad es plástica, porque posee volumen, textura y relieve. Lo real es materia —dice Münsterberg— y la imagen cinematográfica carece de las cualidades plásticas de la materia: no es tangible; es decir, es irreal. Sin embargo, se opone a los efectos perceptivos que causa la imagen; como consecuencia de ello, la mente le da a esos contenidos una apariencia de realidad, al punto de constituir una ilusión de solidez y materialidad en la pantalla (Martínez Martínez, 2019, pp. 61 y 75). Es un fenómeno que, en la escena de *Interstellar* en discusión, se evidencia en todo su potencial. A pesar de nunca haberse observado un agujero de gusano y de las limitaciones de la imagen cinematográfica, Nolan nos lo presenta en la pantalla con tal maestría —la aparente naturaleza orgánica es determinante— que genera una percepción en el espectador, quien lo asume con total realismo. La mente puede discutir el carácter hipotético y teórico del astro en una racionalización posterior. Este punto del trabajo se puede ana-

lizar bajo la fenomenología, es decir, la doctrina filosófica de los fenómenos (Müller y Halder, 1976, p. 168). En este caso, el objeto es la imagen filmica del agujero de gusano frente a la conciencia del sujeto u observador. Para Husserl, la intencionalidad de la conciencia constituye la relación auténtica y sustancial entre el sujeto y el objeto del conocimiento (Abbagnano, 1955/1964, p. 444). Según esta afirmación, a ese nivel de la mente estaría la conversión de irrealdad en realidad de la imagen del agujero de gusano de Nolan.

Como explican los teóricos, al salir del agujero de gusano, podemos aparecer en algún lugar distante del universo o en el pasado, pero con grandes limitaciones para dicho viaje temporal (Gott, 2001/2008, p. 140), o incluso en otro universo (Kaku, 2005/2010, p. 428); en este caso, los tripulantes de la *Endurance* han llegado a un sistema planetario de otra galaxia, donde varios planetas orbitan alrededor de un masivo agujero negro, Gargantúa, el cual es representado por Kip Thorne fielmente según las soluciones de las ecuaciones de campo de la relatividad general, incluido el disco de acreción. Este disco es una región plana compuesta de materia cargada de gran energía que cae al agujero negro (Thorne, 2010, p. 319). Curiosamente, la teoría nos dice que los agujeros negros masivos o gigantes, como los que hay en los núcleos de las galaxias, no tienen un poderoso efecto de marea —tirones gravitacionales—, como sí lo tienen los más pequeños

(Thorne, 2010, p. 319). Por esa razón, los planetas del sistema de Gargantúa no son destrozados, ni tampoco Cooper cuando se dirige hacia él. La tripulación, luego de discutir la mejor estrategia para reducir los efectos de la dilatación del tiempo de los tres planetas habitables ya visitados por anteriores misiones, eligen el más cercano al agujero negro, el planeta de Miller —por Laura Miller, la exploradora que lo descubrió y murió en él—, ubicado en el horizonte de sucesos.

Cada agujero negro tiene un horizonte de sucesos. Una imagen clásica de la película es la del agujero negro como una esfera negra con materia brillante circundándola; esa esfera negra es el horizonte de sucesos. El astrofísico Brian Greene (1999/2006, p. 589) afirma sobre el horizonte de sucesos lo siguiente:

Es una superficie de ida sin retorno de un agujero negro; una vez que se atraviesa, las leyes de la gravedad garantizan que no hay retorno, ya que no se puede escapar de la poderosa atracción gravitatoria del agujero negro. Dentro del horizonte de sucesos está el agujero negro, que es imposible de ver; y se supone que ahí está lo que se llama singularidad, es decir, una región muy pequeña del espacio donde las leyes físicas tal como las conocemos ya no funcionan.

Sobre la singularidad, Kip Thorne (2010, p. 517) afirma que «la singularidad es

una región del espacio-tiempo donde la curvatura del espacio-tiempo se hace tan fuerte que las leyes de la relatividad general dejan de ser válidas y son sustituidas por las leyes de la gravedad cuántica».

El planeta de Miller está envuelto en un mar muy poco profundo, pero tienen que abandonarlo en la Ranger —pequeña nave-avión acoplada a la Endurance— luego de ser golpeados por olas gigantes que viajan constantemente por todo el planeta, accidente que les roba más tiempo del previsto para estar en ese planeta. Por la relatividad general, cada hora en Miller equivale a siete años terrestres. En cuanto a las olas gigantes, estas tendrían justificación científica por el efecto de marea del agujero negro. Debido a la intensa gravedad de Gargantúa y, como consecuencia, a la dilatación del tiempo, la misión ha consumido más de 23 años terrestres, a pesar de que la Endurance estableció una gran órbita alrededor del agujero negro y Miller juntos, lo que les daba mayor distancia de los efectos gravitatorios de Gargantúa.

A diferencia de la mayoría de películas, en las que no se evidencian los efectos relativistas y, más bien, el tiempo transcurre según la física newtoniana, en *Interstellar* la naturaleza del tiempo se presenta de acuerdo con la teoría general de la relatividad, es decir, con una íntima conexión con el espacio y con características de elasticidad, dilatación temporal que la película muestra de forma dramática; en

suma, se muestra su naturaleza real. Sin embargo, los conceptos de tiempo, espacio y movimiento en la física son diferentes del tiempo, el espacio y el movimiento de la imagen filmica; estos tienen su propia dinámica, aunque han sido influidos por aquellos, primero por los conceptos de la física de Newton y actualmente por la relatividad. Sobre este punto, Huertas Jiménez (2015, pp. 265-266, 270 y 271) afirma:

La concepción dinámica de la imagen filmica nos obliga a revisar toda una serie de conceptos básicos, ya que desde los planteamientos clásicos hasta nuestros días han sufrido una importante evolución, sobre todo con la aparición de la teoría de la relatividad de Einstein, que ha sustituido la visión del espacio como recipiente «estático» de tres dimensiones que se produce a través del tiempo, por una noción menos «pasiva» que podríamos definirla como la «dinamización del espacio».

[...] Es frecuente encontrar en las teorías cinematográficas que abordan estos temas, un enfoque puramente filosófico, desconectado de los postulados de la física que en ellos subyace. Considero, sin embargo, que los avances de la física han desempeñado un importante papel en la concepción filosófica del tiempo, del espacio y del movimiento filmico. Por ello, es preciso plantear esta relación en la que se contemple la incidencia que la física ha tenido en dichos temas.

[...] La teoría de la relatividad propone un nuevo concepto de «ente-dinámico», en el que se fusiona de forma indisoluble tiempo, espacio y contenido, lo que se corresponde exactamente con la cualidad esencial de la imagen fílmica.

En el cine existe otro germen relativista y es la variación constante de la relación entre la cámara que actúa como sistema de referencia y su entorno, lo que modifica continuamente el espacio, el tiempo, el movimiento, el tamaño de los objetos, etc.

[...] Abordar el estudio del espacio, del tiempo o del movimiento de forma independiente y aislada es, lógicamente, inservible. La imagen fílmica es un ente dinámico al que no se le puede limitar a unas relaciones, más o menos estáticas, entre los elementos que «llenen» su espacio durante un cierto tiempo, lo que nos obliga a buscar nuevos parámetros más amplios y flexibles.

Luego de abandonar el planeta de Miller, la tripulación llega a la estación, pero, con tanto tiempo perdido, poco combustible y la necesidad de regresar a la Tierra para poder ver nuevamente a sus seres queridos antes de que mueran, deciden ir solo a un planeta más, el del Dr. Mann. Ahí encuentran a un solitario Dr. Mann hibernando.

Se ha mencionado a un protagonista importante: el agujero negro Gargantúa. El físico matemático y premio nobel de física

Roger Penrose, en su monumental obra *El camino a la realidad* (2004/2008, pp. 951-952), afirma sobre un agujero negro:

En términos generales, es una región del espacio-tiempo que ha resultado de un colapso gravitatorio de material, donde la atracción gravitatoria se ha hecho tan fuerte que ni siquiera la luz puede escapar. En relatividad general existe la expectativa de que ocurrirán situaciones en las que la velocidad de escape supere la velocidad de la luz —la velocidad de escape es la velocidad que necesita un cuerpo para vencer la atracción gravitatoria de un astro y abandonarlo—, dando como resultado lo que ahora llamamos un agujero negro. Se espera que resulte un agujero negro cuando un gran cuerpo masivo alcanza una etapa en la que las fuerzas de presión interna son insuficientes para mantener el cuerpo contra el implacable tirón gravitacional hacia adentro. Esto sucede cuando una gran estrella, de una masa total varias veces superior a la del Sol agota todas sus fuentes internas de energía, de modo que se enfría y no puede mantener una presión suficiente para evitar el colapso.

Hay agujeros negros súper masivos —millones o miles de millones de veces la masa del Sol— y están en el centro de las galaxias. Se comen estrellas enteras y siguen creciendo (Salomone y Gómez Roldán, 2016, p. 69).

Según la película, Gargantúa es un agujero negro en rotación, llamado agujero negro de Kerr (Thorne, 2010, pp. 268-269), que posee dos horizontes de sucesos y en su interior una singularidad en forma de anillo, estructura que no es mencionada en la película y que debería tener implicancias destructivas para todo lo que ingrese.

Gargantúa tiene un segundo planeta, el de Mann, que supuestamente es apto para la vida, pero no es así: Mann, el científico que trata de escapar en la Ranger, los engaña para acoplarse a la Endurance y así dejarlos abandonados en un inhóspito y congelado planeta. Recuperada una estropeada estación espacial y muerto el Dr. Mann, son jalados por Gargantúa. Con poco combustible y varios sistemas de la nave destruidos, Cooper planea una arriesgada maniobra para llegar al tercer planeta: el de Edmunds. Usa Gargantúa como catapulta —como asistencia gravitatoria— hasta aquel planeta. Luego, para escapar de la gravedad del agujero negro, usan el módulo 1 y la Ranger 2 como propulsores. Al agotarse el combustible del módulo 1, Tars —el robot— lo desacopla para perder peso y escapar de la gravedad; en esta acción, Tars se dejará succionar por el agujero negro y, una vez adentro, transmitirá la información cuántica que necesita la ecuación del Dr. Brand para salvar a la humanidad. Mientras tanto, Cooper se desacopla con la Ranger 2 y abandona la Endurance hacia las entrañas de Gargantúa. Lo que sucede en su interior no está sustentado en la física: es

la parte de *Interstellar* que más se aleja de la ciencia. Se podría especular que, si la ciencia no puede saber nada del interior de un agujero negro, cualquier cosa podría pasar. Lo que la ciencia no prohíbe podría suceder o existir.

En la historia del cine, ha habido películas que han mostrado un agujero negro, en algunos casos como el eje principal del argumento. La fascinación por los agujeros negros es tan antigua como la deducción de la existencia teórica de estos astros, hecha por el físico alemán Karl Schwarzschild en 1916 a partir de las ecuaciones de la relatividad general de Albert Einstein; pero, sobre todo, lo es a partir de la aparición del término *black hole*, acuñado por primera vez en 1967 por el físico teórico norteamericano John Wheeler. El cine registra el fenómeno en *El abismo negro* (Nelson, 1979), de Walt Disney Pictures, en la que una nave tripulada llega a las proximidades del agujero negro; en *Horizonte final*, de Paul W. S. Anderson (1997), que desarrolla una aventura espacial terrorífica; en *Star Trek* (Abrams, 2009), en la que aparecen dos agujeros negros —por uno de ellos, Spock viaja al pasado para cumplir una misión— (Meseguer, 2022); en *La teoría del todo*, de James Marsh (2014), que presenta la biografía del físico Stephen Hawking y el desarrollo de sus principales aportes a la física teórica, especialmente sobre los agujeros negros («Las 6 películas que nos prepararon para los agujeros negros», 2019). Salvo en *La teoría del todo*, las pe-

lículas presentan agujeros negros con la apariencia tradicional: son similares a un gran huracán en el espacio, con un vórtice central que se traga todo, tal como la imagen de los agujeros que tiene la gente no especialista en física teórica. En cambio, *Interstellar* apuesta por algo nuevo y rompe con el modelo, con lo establecido por la filmografía. El artífice del cambio fue el físico teórico Kip Thorne. Este estudioso de los agujeros negros, con todo el desarrollo actual sobre el tema y con la asistencia de tecnología de avanzada de simulación digital, construye un nuevo modelo que se acercaría a la imagen real, que es la que veríamos si estuviésemos cerca de un agujero negro.

El agujero negro de Kip Thorne, Gargantúa, presenta una imagen filmica diferente a todo lo que se ha visto antes sobre estos astros. Aunque los espectadores se fueron informando de que *Interstellar* había diseñado un agujero negro basado en la física teórica y que era muy cercano a la realidad, veían a Gargantúa con escepticismo, asombro y curiosidad. La percepción de esa imagen filmica no generaba instantáneamente la sensación de realidad, como suele suceder en el cine. Esta venía después de informarse de su concepción puramente científica; es decir, de la racionalización se deriva la idea de realidad.

En el año 2019, la red de siete telescopios en todo el mundo Event Horizon Telescope (EHT) tomó la icónica primera imagen

de un agujero negro supermasivo, ubicado en el centro de la galaxia elíptica gigante M87 (*La primera imagen de un agujero negro*, 2023). Sin embargo, al contrario de lo que se esperaba, la imagen real no coincidía con la de Gargantúa: eran muy diferentes. Algo había sucedido y Kip Thorne debía explicaciones. Thorne, en una conferencia en la Universidad de Cardiff denominada «My Romance with the Warped Side of the Universe: From Black Holes and Wormholes to Time Travel and Gravitational Waves» (Cardiff University, 2019), demostró visualmente que el agujero negro de *Interstellar* y el tomado por el EHT eran iguales. Explicó que la cámara de la película está a nivel del plano del disco del agujero negro, pero, si se cambia el ángulo y lo vemos sobre su polo norte y luego se lo desenfoca un poco, obtenemos una imagen muy similar al agujero negro de M87. Eso lo evidenció digitalmente ante todo el auditorio, que vio con asombro la conversión. Con esta demostración, los cientos de miles de fanáticos de *Interstellar* en todo el mundo ya no dudan de que la imagen filmica de Gargantúa es real. Es un caso emblemático en el cine: la ciencia establece la realidad de una imagen filmica, a pesar de que esta desafía las percepciones. Sin embargo, esta realidad no representa la realidad física: va más allá. Según el estudio de Martínez Martínez (2019, p. 60), el filósofo Münsterberg, en su obra *The Photoplay*, propuso la tesis de que el cine no representaba la realidad, sino que trascendía los hechos filmados para con-

vertirlos en experiencias mentales significativas; es decir, es una actividad opuesta a la imitación, que aísla y moldea la realidad adaptada a la actividad de la mente para ofrecer una grata experiencia.

El interior del agujero negro y el tesseracto

Cooper y Brand se dirigen al agujero negro. Los dos deben ingresar. Estando muy cerca, sufren los tirones gravitacionales de Gargantúa. La tensión se apodera de Brand. La música de Zimmer sirve de marco para la escena: el viaje hacia lo desconocido. Cooper, en una maniobra no prevista, se desacopla de la nave principal y se dirige solo al agujero negro. Amelia Brand, llena de angustia e impotencia, lo ve irse. Cooper va rumbo a la oscuridad, a atravesar el horizonte de sucesos. Ingresar. Dentro, las imágenes son puramente especulativas. El osado astronauta está rodeado de una oscuridad total. En esa oscuridad, aparecen destellos de luz y las turbulencias producidas por la gravedad van en aumento. Los destellos, cada vez más intensos, impactan sobre la pequeña nave como si fueran partículas. Los controles ya no funcionan; la poderosa gravedad los ha malogrado. El impacto de las partículas con altísima energía empieza a dañar la nave. Se escucha el sonido de los impactos sobre el metal, mientras que se desprenden pedazos de la nave. Luces y sombras rodean a Cooper. Una intensa luz lo ciega. Grita. Está a punto de desvanecerse. Pero no sucede, porque la

computadora de la nave repite una y otra vez la orden de eyectarse. Se eyecta y flota en la nada, aunque sigue cayendo. Luces y sombras circulan por su cuerpo en caída libre hasta que sus pies impactan sobre una superficie de aspecto metálico, entramado, como cuadrícula. Cooper la atraviesa y sigue cayendo. Estas escenas generan una atmosfera de tensión y de incertidumbre por lo desconocido en el espectador, y las notas de Zimmer sostienen este estado psicológico. La tensión aumenta súbitamente con la violenta caída a través de una estructura metálica, similar a un ducto de paredes perpendiculares entre sí y entramadas de gruesas piezas longitudinales. Hay infinidad de ellas. Cooper grita. Cae dando vueltas. La caída se detiene; queda flotando y jadeando. Está detrás de la biblioteca de su hija. Cooper golpea el estante: algunos libros caen hacia el cuarto; quiere llamar la atención de Murph. Esta se acerca a ver los libros caídos. Cooper le grita. Murph no lo escucha. La imagen empequeñece y muestra a un Cooper en medio de una inmensa estructura metálica, sin límites. Es el interior de Gargantúa. La película no toma en cuenta la mortífera singularidad en anillo. No es mencionada en la película; se asume que es una singularidad suave. Cooper se encuentra en esta estructura surrealista, creada por los seres de cinco dimensiones, que tiene contacto con el cuarto de su hija. La estructura presenta una geometría con infinidad de líneas paralelas y perpendiculares, a través de las cuales se ve el cuarto de Murph,

el librero y su cama en proyección infinita. Dependiendo de dónde se ubique él en la estructura, en donde flota, puede estar detrás del librero, o lo ve desde arriba, desde adelante, desde infinitud de ángulos. Cooper, detrás del librero, se puede comunicar con la Murph-niña enviándole mensajes en morse golpeando y moviendo los libros, con la gravedad como medio. También se ve a sí mismo cuando se despide de Murph y, desesperado, se grita inútilmente «quédate, imbécil» (Nolan, 2014, 2:23:28) desde el agujero negro para impedir que ese Cooper se vaya, que la deje. Todo el drama transcurre envuelto en la sinfonía onírica de Zimmer.

La escena del ingreso en el agujero negro se puede dividir en dos etapas para el análisis: antes de ingresar y dentro de Gargantúa. La primera muestra, en primer plano, el agujero negro concebido científicamente por Kip Thorne, que, como ya se ha explicado, no produjo la percepción instantánea de realidad en el espectador, como sí ocurrió y ocurre con el agujero de gusano; este punto débil es compensado por el drama humano realista entre la Dra. Brand y Cooper, desarrollado dentro de la nave. La psicología resuelve el problema de la percepción. Adaptando la afirmación de Martínez Martínez (2019, p. 47), se puede argumentar que la realidad científica de esta primera etapa ha sufrido el proceso de adaptación —la esencia del cine, según Münsterberg— a una forma expresiva altamente significativa. La segunda etapa presenta un interior de

Gargantúa diseñado al libre albedrío de la producción, es decir, sin sujetarse a ninguna teoría científica, porque no la hay. Esto, sin embargo, favorece el efecto de generar una percepción de realidad de la imagen fílmica, por el efecto de caída de Cooper hacia el centro del agujero negro en un ambiente de oscuridad, angustia y destellos de luces, que resuelve bien la percepción, compatible con ser tragado por un agujero negro.

La escena que sigue es un esclarecedor diálogo entre Tars y Cooper. Se escucha la voz de Tars diciéndole que sobrevivió en alguna parte de la quinta dimensión de los seres, que ellos han construido ese espacio tridimensional dentro de su realidad pentadimensional, que en ese lugar el tiempo es una dimensión física, que se puede ejercer una fuerza a través del espacio-tiempo, y que ya tiene la información cuántica. Dentro de la estructura, Cooper analiza y concluye que la gravedad puede atravesar dimensiones, entre ellas el tiempo, y que a través de ella se puede mandar un mensaje.

La posibilidad de cinco o más dimensiones existe en la teoría de cuerdas (Greene, 1999/2006, p. 289), pero las dimensiones extras están enrolladas y son extremadamente pequeñas (Greene, 1999/2006, p. 300). Este no es el caso del mundo de los seres ultraavanzados de *Interstellar*, por lo que ese mundo de cinco dimensiones es muy especulativo. En cuanto a la estructura tridimensional dentro de una realidad

de cinco dimensiones, solo se justifica por el género de la ciencia ficción.

El espacio-tiempo es un tejido tetradiimensional (Thorne, 2010, p. 510), es decir, tres dimensiones espaciales y una temporal. Al parecer, la afirmación de Tars está referida a que el tiempo es una dimensión física equivalente a una espacial y con propiedades similares, realidad solo perteneciente a la ficción e invisible en la película; sin embargo, la representación espacial-visual de esta dimensión temporal se logra en los efectos evidenciados en la transmisión del mensaje de Cooper al reloj de Murph, solo posibles, según la lógica de ciencia ficción de la película, por la interacción de la gravedad con la dimensión temporal, y también por la fuerza ejercida a través del espacio-tiempo evidenciada en los libros que Cooper empuja y hace caer del librero desde el interior del agujero negro. Esta escena, con los elementos de la física de ficción que se plantean y la imagen filmica asociada en sus efectos y consecuencias, es clave para la resolución del conflicto de la trama de la historia, es decir, salvar a la humanidad y, en particular, a su hija. Hay otro detalle no menos importante: la música de Zimmer, como atmósfera auditiva del interior de Gargantúa, está fuertemente introyectada en las mentes de los fans de la película. Ciencia ficción y arte se encuentran fusionados en el punto de quiebre de *Interstellar*. Por otro lado, Cooper afirma que la gravedad puede atravesar dimensiones, refiriéndose a las cuatro de

nuestra realidad y a las cinco de los seres; esto podría ser compatible con la gravedad como deformación del espacio-tiempo —cuatro dimensiones—, ya sea como ondas o ante la presencia de una masa, tal como se desprende de la relatividad general, pero las cinco dimensiones son solo ficción.

Cuando la información cuántica fue transmitida por Cooper en morse a su hija, Tars menciona que los seres del *bulk* están cerrando el tesseracto, es decir, donde está incluida la estructura. Un tesseracto es un hipercubo, un cubo de cuatro dimensiones (Sagan, 1980/1985, p. 262) que solo existe como objeto matemático; pero, en la película, lo utilizan para salir del agujero negro. Carl Sagan (1980/1985, p. 263) pone un ejemplo con una dimensión menos para entender el problema: un mundo plano llamado Flatland habitado por seres de dos dimensiones —cuadrados— y un ser tridimensional en forma de pera que mira desde arriba a Flatland. La pera observa cómo un cuadrado entra en su casa plana y, en un gesto amistoso, lo saluda. Desconcertado, el cuadrado mira por todas partes y no ve a nadie; piensa que está loco. La pera, para aclarar la aberración, baja a Flatland, pero solo puede verse una sección de él, solo los puntos de contacto con la superficie plana; y, si la atraviesa, solo una rodaja. El cuadrado solo verá puntos o casi círculos en su mundo. En *Interstellar*, la pera son esos seres que viven en cinco dimensiones y a quienes no se puede ver, y esta es la mis-

ma causa por la que Cooper no puede ver a Tars, pero sí lo escucha. Este es un punto en la película en el que no hay imagen fílmica —ni puede haberla en cinco dimensiones— que sustente este fenómeno, solo el diálogo entre Cooper y Tars. En este caso, no es la percepción el proceso mental que interactúa con la imagen fílmica, sino las capacidades cognitivas, como el pensar, razonar, imaginar, etcétera, que están relacionadas con el conocimiento. Por lo tanto, el entendimiento de esa realidad pentadimensional no es inmediato, como el sustentado por una imagen fílmica; asimismo, la imaginación de cada espectador puede diseñar su propio mundo de los seres pentadimensionales. Al ser esto tan subjetivo, hay infinidad de posibles realidades.

El físico español Javier Santaolalla, en su canal *Date un Voltio* (2016), afirma que Cooper, un ser de tres dimensiones, viaja en una de las caras del tesseracto, que es un cubo de tres dimensiones, hacia la Tierra. En la quinta dimensión, el espacio de nuestras tres dimensiones está comprimido y de esta forma Cooper —explica Santaolalla— viaja a la Tierra desde miles de millones de años luz de distancia en pocos segundos. En la película, se ve a Cooper atravesar, en la quinta dimensión, el agujero de gusano de regreso a casa; ahí se cruza con la *Endurance* en dirección opuesta. En ese instante, extiende su mano hasta ponerla en contacto con la de la Dra. Brand, escena que se aprecia varios minutos antes, como si fuera un sa-

ludo de los seres. Este tipo de dimensión —una quinta— que crea agujeros de gusanos, viajes en el tiempo o viajes fugaces entre galaxias es un recurso de la ciencia ficción que utiliza la película.

Seres humanos evolucionados del futuro

Otro diálogo dentro de *Gargantúa* entre Tars y Cooper clave para entender la trama de la película es la deducción que hace este último: los seres tienen acceso a un tiempo y un espacio infinitos, que no están delimitados por nada y no pueden encontrar un lugar concreto en el tiempo ni pueden comunicarse, y por eso él está ahí: para comunicarse con Murph; son el puente entre el mundo de cinco dimensiones y el de tres para elegir a Murph y salvar el mundo, no a él, dice Cooper. Sigue el revelador diálogo: los seres no fueron los que lo trajeron a ese lugar; fueron ellos mismos, seres humanos evolucionados del futuro, una civilización que habrá evolucionado más allá de las cuatro dimensiones conocidas, según le dice Cooper a Tars con una respiración ansiosa. Seguro de sus deducciones, Cooper envía las coordenadas en binario de la NASA al Cooper del pasado ubicado frente al libro junto a su hija; es decir, él mismo se envió ahí (Nolan, 2014, 2:33:30-2:34:00). Este largo diálogo, en simultáneo con las acciones de Cooper, es el núcleo argumental de la película, magistralmente entramado con los conceptos físicos reales y de ficción y la imagen fílmica dentro del

agujero negro. Es el momento en el que percepción, imaginación e inteligencia lógica del espectador están plenamente activas y entrelazadas; sin embargo, para alcanzar la exacta idea que plantea la película, la parte cognitiva del espectador es la más importante.

La parte final del diálogo muestra la acción clave de la película. Como el taseracto está acoplado al cuarto de Murph, Cooper le envía los datos cuánticos en código morse en el segundero de un reloj que le regaló a su hija antes de partir, y que la Murph-adulta tiene entre sus manos mientras busca alguna pista dentro de su cuarto y el librero; ahí, sorprendentemente, ve el oscilar de la manecilla. Rápidamente, ella toma conciencia de que su padre le está enviando señales —dice: «Eras tú. Tú eras mi fantasma» (Nolan, 2014, 2:26:26)—, decodifica la información y completa la ecuación. Ella era científica asistente del Dr. Brand en la NASA.

Dilatación del tiempo: un joven padre y una anciana hija

En medio de un planeta Tierra en estado muy crítico, gracias a la ecuación, que se supone que manipula la gravedad, todos los seres humanos logran escapar de la gravedad terrestre y de su inminente extinción.

Un desfase temporal, debido a la relatividad general, logra un emotivo final: el reencuentro entre un todavía adulto-jo-

ven Cooper de 124 años y su anciana hija moribunda en una estación cilíndrica que alberga una ciudad entera. En esa época, la humanidad vive en estaciones espaciales gigantescas. Como última voluntad, Murph le pide a su padre que vaya al encuentro de Amelia Brand, que se ha quedado sola en el planeta de Edmunds, el planeta más adecuado para la vida y futuro hogar para la especie humana. Una consecuencia de la teoría de la relatividad general es la dilatación gravitatoria del tiempo, es decir, el frenado del flujo del tiempo cerca de un campo gravitacional (Thorne, 2010, pp. 119-120); este fenómeno físico es respetado por la película de manera rigurosa, lo que se evidencia en el encuentro entre Cooper y su hija.

***Interstellar* y *El Aleph* de Borges**

La secuencia menos justificada por la física, más irreal o fantástica, es la de Cooper en el interior del agujero negro, pero puede tener otra dimensión: la realidad de la metáfora y la poesía. Para desarrollar el objetivo principal del presente trabajo, se utiliza *El Aleph*, obra literaria de Jorge Luis Borges (1949); con esta, se busca tender un puente entre la literatura y el cine. El entrelazamiento entre ciencia y arte de *Interstellar* llega a su culminación con el casamiento con *El Aleph*. En una muy breve comunicación personal con el Dr. Elton Honores, catedrático de la UNMSM y especialista en literatura fantástica y de ciencia ficción, él refiere que Nolan sí leyó a Borges y que hay videos sobre las

influencias y plagios (E. Honores, comunicación personal, 10 de octubre de 2023). Este estudio incluye esa información.

En la obra literaria de Borges, existe un amplio proceso de asimilación y reescritura de textos de ciencia ficción del periodo 1895-1950, que se verifica en diversas etapas bien diferenciadas, y consta de la apropiación de estructuras argumentales, descripciones y actantes; además, la ciencia ficción ha influido visiblemente en las teorizaciones de Borges con respecto a la literatura fantástica, sobre todo en los textos de las décadas de los treinta y los cuarenta (Abraham, 2005, p. 10). El mismo Borges lo admite en el epílogo de *El Aleph*, firmado por el autor el 3 de mayo de 1949. Ahí afirma: «En *El Zahir* y *El Aleph* creo notar algún influjo del cuento *The Crystal Egg* (1899) de Wells» (1949/2000, p. 118). De la misma forma, en el prólogo a una antología de relatos de Wells, *La puerta en el muro*, refiere dos elementos que hay en «El huevo de cristal» a los que debe su cuento *El Aleph*. El primero es la desvalida condición de los protagonistas —el anticuario de Wells y el protagonista-narrador de *El Aleph*—; el segundo, la presencia de un objeto o entidad que amplía enormemente las capacidades perceptivas: en Wells, la esfera de cristal es un objeto que permite contemplar una pluralidad de lugares lejanos, concepto que es extrapolado al infinito en el cuento de Borges; además, tanto la esfera como el Aleph están ubicados en un sótano oscuro y escondido, y requieren

de esa oscuridad para poder funcionar (Abraham, 2005, p. 69). Este paralelo entre ambas obras y elementos clave demostraría que la idea del Aleph fue concebida por Wells.

El paralelismo también se puede hacer en el otro sentido. La influencia y participación de Borges en el cine es conocida; por ejemplo, en el género de ciencia ficción participó en la película argentina *Invasión*, del director Hugo Santiago (1969), en la que el escritor intervino en el argumento y el guion. Borges también fue inspiración para cineastas. En general, las historias borgeanas llevadas al cine fracasaron; sin embargo, tuvieron éxito de taquilla y la aprobación de la crítica. Hubo quienes crearon sus propias historias inspirándose en el universo literario de Borges, como los casos de Christopher Nolan —confeso admirador del escritor argentino— con las películas de ciencia ficción *Inception* u *Origen* (2010) y *Memento* (2000); de Jean-Jacques Annaud con *El nombre de la rosa* (1986); y de Jean-Luc Godard con la obra de ciencia ficción *Alphaville* (1965) (Jorge Luis Borges TV, 2022).

Nolan conoció a profundidad la obra de Borges en sus estudios de literatura en la Universidad de Londres, al punto que se convirtió en su autor de cabecera (Jorge Luis Borges TV, 2023). Un puente entre ambos creadores se observa en que Borges era un amante del artificio narrativo y Nolan es un amante del artificio visual,

como sostiene Luis Bond (Festival Borges, 2021). Los críticos de cine lo consideran el director indicado para llevar al cine cualquier cuento de Borges, porque ambos comparten elementos clave: la deconstrucción del tiempo, el cuestionamiento de la realidad, el tratamiento de las paradojas, la simbología, el cruce de géneros —especialmente el fantástico, la ciencia ficción y el policial—, todo lo cual hace evidente la influencia de Borges en la obra de Nolan. Esta se revela en procedimientos borgeanos utilizados para articular sus propias ideas cinematográficas, que Nolan no oculta como ejes borgeanos de su narrativa, como lo confesó con *Origen* o *Inception* (2010) y con *Memento* (2000) (Jorge Luis Borges TV, 2023). Luis Bond señala que Dave Itzkoff, en una entrevista para el *New York Times* del 30 de junio de 2010, le pregunta a Nolan en qué se había inspirado para *Inception*, y este responde citando a Borges con *Las ruinas circulares* y *El milagro secreto* (Festival Borges, 2021). En el video *Los PLAGIOS de Christopher NOLAN a Jorge Luis BORGES* (Jorge Luis Borges TV, 2023, 13:12-14:22), el narrador dice lo siguiente:

En *Interstellar*, Nolan se sirve de los agujeros de gusano para dar verosimilitud a un relato decididamente fantástico, donde el universo no tiene un tiempo uniforme; así, los exploradores que protagonizan la cinta se adentran por uno de esos agujeros con el fin de hallar un nuevo hogar para la humanidad, debido a la de-

cadencia de la Tierra. [...] Viajan a través del agujero para encontrarse con nuevas dimensiones de tiempo y espacio. Plantea infinitas series de tiempos, en una red creciente y vertiginosa de tiempos divergentes, convergentes y paralelos, como advierte Borges en *El jardín de senderos que se bifurcan*. [...] El realizador también refiere a *El Aleph* como símbolo del agujero de gusano; a *Tlön* y sus universos paralelos; y ciertamente a *La biblioteca de Babel*, con sus infinitas posibilidades narrativas; también a *El otro*, con su diálogo personal entre futuro y pasado.

Si bien el informe del video revela la influencia de cuatro cuentos de Borges, ninguno de ellos está relacionado con el interior del agujero negro. Incluso, se escucha a Nolan (Jorge Luis Borges TV, 2023, 8:53) comentar sobre su admiración por Borges y su predilección por la obra *Ficciones*. Este estudio pretende completar las influencias borgeanas en *Interstellar* incluyendo a Gargantúa y el tesseracto.

El escritor, comunicador, guionista y crítico de cine Luis Bond, en el Festival Borges 2021, evidencia la influencia de Borges en la obra de Nolan en *Following* (1998), *Memento* (2000), *Insomnia* (2002), *Inception* (2010), *The Prestige* (2006), La trilogía de Batman (2005, 2008, 2012), *Interstellar* (2014), *Dunkirk* (2017) y *Tenet* (2020). Sobre *Interstellar*, Bond afirma que en ella hay un cuestionamiento del

tiempo y las dimensiones, y que hay muchos cuentos asociados a la película, no solo por argumento, sino sobre todo por imágenes, como *Tlön, Uqbar, Orbis Tertius*, que menciona universos paralelos; *La biblioteca de Babel*, que era algo infinito; *El milagro secreto*, asociado al tiempo detenido dentro del agujero de gusano; *El Aleph*, en el que en un punto se puede ver absolutamente todo, en presente, pasado y futuro al mismo tiempo, lo que también es una visión de *Interstellar*; *El inmortal*, que es un cuento que alude a una imagen especular que ocurre en tres niveles de narración, efecto que se ve en *Interstellar* cuando el personaje, dentro del agujero de gusano, se ve a sí mismo en el pasado y se comunica consigo mismo; y *El otro*, también por un diálogo entre el pasado y el futuro (Festival Borges, 2021). Si bien Bond solo menciona el agujero de gusano, parece referirse al agujero negro; puede haberse confundido de objeto astronómico. Este trabajo evidenciará con claridad la conexión entre *El Aleph* y la escena del interior del agujero negro de la película.

En el libro de relatos *El Aleph*, de Borges (1949/2000), en el cuento del mismo nombre se narra la historia de una suerte de poeta loco, Carlos Argentino Daneri, y la extraña relación de su prima, la difunta Beatriz Viterbo, con un tal Borges, que visitaba frecuentemente la casa de ambos primos. Se trata de la mágica casa de la calle Garay, mágica porque en el sótano de la casa estaba el universo entero: el Aleph.

Aleph es la primera letra del alfabeto hebreo. Para el matemático Georg Cantor, es un número transfinito (Piñeiro, 2013, p. 117). En su obra, Borges (1949/2000, pp. 111-114) lo describe como un punto en el espacio, en un oscuro sótano, que contiene todos los puntos, todos los lugares de la Tierra vistos desde todos los ángulos, el espacio cósmico en su tamaño real. En un infinito instante y en un punto se pueden ver millones de actos, buenos o aterradores. Borges, el autor, nos dice que cada cosa era infinitas cosas, porque se veía desde todos los puntos del universo. Sobre esto, en *El Aleph* (1949/2000, pp. 113-114) se menciona lo siguiente:

En la parte inferior del escalón, hacia la derecha, vi una pequeña esfera tornasolada, de casi intolerable fulgor. Al principio la creí giratoria; luego comprendí que ese movimiento era una ilusión producida por los vertiginosos espectáculos que encerraba. El diámetro del Aleph sería de dos o tres centímetros, pero el espacio cósmico estaba ahí, sin disminución de tamaño. Cada cosa (la luna del espejo, digamos) era infinitas cosas, porque yo claramente la veía desde todos los puntos del universo. Vi el populoso mar, vi el alba y la tarde, vi las muchedumbres de América, vi una plateada telaraña en el centro de una negra pirámide, vi un laberinto roto (era Londres), vi interminables ojos inmediatos escrutándose en mí como en un espejo, vi todos los espejos del

planeta y ninguno me reflejó, [...] vi mi dormitorio sin nadie, [...] vi tigres, émbolos, bisontes, marejadas y ejércitos, vi todas las hormigas que hay en la Tierra, vi un astrolabio persa, vi en un cajón del escritorio (y la letra me hizo temblar) cartas obscenas, increíbles, precisas, que Beatriz había dirigido a Carlos Argentino, [...] vi la circulación de mi oscura sangre, vi el engranaje del amor y la modificación de la muerte, vi el Aleph, desde todos los puntos, vi en el Aleph la Tierra.

Sobre el sótano y la escalera, cito los siguientes fragmentos de *El Aleph* (1949/2000, pp. 111-113):

Está en el sótano del comedor —explicó, aligerada su dicción por la angustia—. Es mío, es mío: yo lo descubrí en la niñez, antes de la edad escolar. La escalera del sótano es empinada, mis tíos me tenían prohibido el descenso, pero alguien dijo que había un mundo en el sótano. [...] Bajé secretamente, rodé por la escalera vedada, caí. Al abrir los ojos, vi el Aleph (p. 111).

Bajé con rapidez, harto de sus palabras insustanciales. El sótano, apenas más ancho que la escalera, tenía mucho de pozo (p. 112).

Cumplí con sus ridículos requisitos; al fin se fue. Cerró cuidadosamente la trampa; la oscuridad, pese a una hendidura [rendija] que después distinguí, pudo parecerme total. [...] Sentí un confuso malestar, que traté

de atribuir a la rigidez, y no a la operación de un narcótico. Cerré los ojos, los abrí. Entonces vi el Aleph (p. 113).

La casa de la calle Garay, que alberga al Aleph, es demolida (Borges, 1949/2000, p. 115):

Benévolo, manifiestamente apiadado, nervioso, evasivo, agradecí a Carlos Argentino la hospitalidad de su sótano y lo insté a aprovechar la demolición de la casa para alejarse de la perniciosa metrópoli [...]. Me negué, con suave energía, a discutir el Aleph; lo abracé, al despedirme, y le repetí que el campo y la serenidad son dos grandes médicos.

Paralelo entre el tiempo e infinitud del Aleph y el tesseracto

El tesseracto de *Interstellar* tiene las propiedades del Aleph: en él se pueden ver actos de cualquier lugar y tiempo, como el cuarto de Murph en diferentes momentos. Es el caso de Cooper, que puede ver al Cooper del pasado. En el Aleph, se puede observar algo desde todos los ángulos o millones de cosas simultáneamente sin superposición, tal como lo hace Cooper dentro del agujero negro al ver multiplicidad de cuartos de su hija, en proyección infinita, en diferentes tiempos, todos a la vez y sin superposición. No es casualidad que en el Aleph se vea un dormitorio vacío, imagen que se replica en la película. Análogamente al caso del dormitorio, po-

drían compararse también el astrolabio del Aleph y el reloj de Murph, ambos instrumentos de medida.

Para Borges, el tiempo es la perplejidad esencial, un problema de la identidad personal, en el que un individuo es presente y pasado, un pasado que tiene recuerdos que persisten, aunque la mayoría olvidados. El misterio del tiempo se siente muy claro en el caso de la identidad personal, dice Borges en «Encuentros con las artes y las letras», una entrevista de 1976. El escritor se interroga sobre el tiempo: «¿Qué hace que uno sea el mismo a lo largo del tiempo?» (M, 2014, 0:30-1:05). Esa trascendencia del tiempo se expresa en el Aleph, en el que se cuestiona su naturaleza lineal en una sola dirección y en el que, más bien, coexisten pasado y presente desafiando la identidad de las cosas. En el tesseracto del interior del agujero negro de *Interstellar*, hay dos Cooper: uno en el pasado y otro en el futuro; son la misma identidad, pero diferentes a la vez.

Paralelo entre el sótano de la casa y el agujero negro

Es evidente la semejanza entre las características principales del sótano y el interior del agujero negro de *Interstellar*: la oscuridad, la generación de angustia en su interior, la analogía del sótano con un pozo, la rodada o caída por la escalera hacia el sótano análoga a la caída dentro del agujero negro; en ambas acciones, se llega al lugar de los infinitos: el Aleph y el tesseracto.

Paralelo entre la demolición de la casa y el cierre del tesseracto

Luego de que Cooper cumple el objetivo, los seres cierran el tesseracto. La escena es similar a una demolición o colapso de la estructura. En *El Aleph*, la casa de la calle Garay, que guarda el Aleph en el sótano, es demolida al final del cuento. Tampoco es coincidencia esta semejanza. Paradójicamente, la imagen simbólica de la no eternidad del infinito se manifiesta en ambas obras.

Las escenas del interior del agujero negro tienen tres niveles de información yuxtapuestos: la imagen filmica —perceptivo—, que incluye la música de Zimmer como parte de la atmósfera cósmica; la racionalidad de las teorías científicas o de ciencia ficción que sustentan el argumento —cognitivo—; y la idea profunda del Aleph con sus infinitos y la deconstrucción del tiempo, de Borges y Wells —metafísico—. Christopher Nolan lo sintetiza con una célebre frase: «Cada película debe tener su propio mundo, una lógica y sentir que se expande más allá de la imagen exacta que el público está viendo» (Mullor, 2022, párr. 5).

Las ansias ancestrales de ver y comprender todo el cosmos han sido la esencia de la cosmogonía de todas las culturas. En el mundo de hoy, perseguimos lo mismo a través de la ciencia; pero *Interstellar*, de Nolan, y *El Aleph*, de Borges, hacen realidad ese inalcanzable deseo con una revelación sin límites en tiempo y espacio, con diferente aspecto, pero la misma esencia.

REFERENCIAS

- Abbagnano, N. (1964). *Historia de la Filosofía* (Vol. 3; Trad. J. Estelrich). Montaner y Simon. (Trabajo original publicado en 1955)
- Abraham, C. E. (2005). *Borges y la ciencia ficción*. Editorial Quadrata.
- Abrams, J. J. (Director). (2009). *Star Trek* [Película]. Paramount Pictures; Spyglass Entertainment; Bad Robot; Mavrocine.
- Anderson, P. W. S. (Director). (1997). *Horizonte final* [Película]. Paramount Pictures.
- Borges, J. L. (2000). *El Aleph*. El Comercio. (Trabajo original publicado en 1949)
- Cardiff University. (2019, 22 de octubre). *The warped side of the universe: Kip Thorne at Cardiff University* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=GlmMxmWHEfg>
- Date un Voltio. (2016, 6 de septiembre). ¿Qué teorías de Interestellar están demostradas? [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=UJQ51RWqmoU&spfrelload=5>
- Festival Borges. (2021, 23 de agosto). *La influencia de Borges en el cine de Christopher Nolan - Luis Bond - Festival Borges 2021* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=3gNe6TwxIQM>
- Gott, J. R. (2008). *Los viajes en el tiempo y el universo de Einstein* (Trad. L. E. de Juan; 2.ª ed.). Tusquets Editores. (Trabajo original publicado en 2001)
- Greene, B. R. (2006). *El universo elegante. Supercuerdas, dimensiones ocultas y la búsqueda de una teoría final* (Trad. M. Garía Garmilla). Editorial Crítica. (Trabajo original publicado en 1999)
- Hawking, S. (2011). *El universo en una cáscara de nuez* (Trad. D. Jou). Editorial Crítica. (Trabajo original publicado en 2001)
- Huertas Jiménez, L. F. (2015). *Principios para una teoría de la realización cinematográfica* [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. Docta Complutense. <https://hdl.handle.net/20.500.14352/39200>
- Jorge Luis Borges TV. (2022, 26 de junio). *El cine de Jorge Luis Borges* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=XhxG67zv_cE
- Jorge Luis Borges TV. (2023, 10 de septiembre). *Los PLAGIOS de Christopher NOLAN a Jorge Luis BORGES* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=PK82li8CzO8>
- Kaku, M. (2010). *Universos paralelos. Los universos alternativos de la ciencia y el futuro del cosmos* (Trad. D. Udina; 3.ª ed.). Atalanta. (Trabajo original publicado en 2005)
- La primera imagen de un agujero negro se hace más nítida*. (2023, 13 de abril). Europa Press. <https://www.europapress.es/ciencia/astronomia/noticia-primera-imagen-agujero-negro-hace-mas-nitida-20230413130720.html>
- Las 6 películas que nos prepararon para los agujeros negros. (2019, 10 de abril). *Forbes*. <https://www.forbes.com.mx/las-6-peliculas-que-nos-prepararon-para-los-agujeros-negros/>
- Lay Valera, J. A. (2017). *Agujeros de gusano*. RBA Coleccionables.
- M. (2014, 30 de enero). *borges a proposito* [sic] *del tiempo* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Q8pL4m-vDg>

- Marsh, J. (Director). (2014). *La teoría del todo* [Película]. Working Title Films; Dent-su Motion Pictures; Fuji Television Network.
- Martínez Martínez, R. (2019). *Cine y forma. Fundamentos para conjeturar la visualidad fílmica*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, División de Ciencias de la Comunicación y Diseño.
- Meseguer, A. (2022, 12 de mayo). Cinco películas para dejarse fascinar por los agujeros negros. *La Vanguardia*. <https://www.lavanguardia.com/cultura/20220512/8255773/cinco-peliculas-dejarse-fascinar-agujeros-negros.html>
- Müller, M. y Halder, A. (1976). *Breve diccionario de filosofía* (Trad. A. E. Lator Ros). Herder Editorial.
- Mullor, M. (2022, 29 de julio). *Christopher Nolan para principiantes: biografía, películas y señas de identidad*. Fotogramas. <https://www.fotogramas.es/noticias-cine/a19285714/christopher-nolan-para-principiantes/>
- Münsterberg, H. (2002). *Hugo Münsterberg on film. The photoplay: A psychological study and other writings* (A. Langdale, Ed.). Routledge.
- Nelson, G. (Director). (1979). *El abismo negro* [Película]. Walt Disney Pictures.
- Nolan, C. (Director). (2014). *Interstellar* [Película]. Paramount Pictures; Warner Bros. Pictures; Legendary Entertainment; Syncopy; Lynda Obst Productions.
- Nolan, C. (Director). (2023). *Oppenheimer* [Película]. Universal Pictures; Atlas Entertainment; Gadget Films; Syncopy.
- Quintanilla, A. (2015, 2 de julio). *Las 15 mejores bandas sonoras de Hans Zimmer*. IGN España. <https://es.ign.com/movies/94704/feature/las-15-mejores-bandas-sonoras-de-hans-zimmer>
- Penrose, R. (2008). *El camino a la realidad. Una guía completa de las leyes del universo* (Trad. J. García Sanz). DEBATE. (Trabajo original publicado en 2004)
- Piñeiro, G. E. (2013). *El infinito en matemáticas. Cantor. Lo incontable es lo que cuenta*. RBA.
- Sagan, C. (1985). *Cosmos* (Trad. M. Muntaner y M.^a del Mar Moya; 8.^a ed.). Planeta. (Trabajo original publicado en 1980)
- Salomone, M. G. y Gómez Roldán, Á. (2016). *Un universo gravitacional*. Materia.
- Santiago, H. (Director). (1969). *Invasión* [Película]. Proartel S. A.
- Susskind, L. (2013). *La guerra de los agujeros negros. Una controversia científica sobre las leyes últimas de la Naturaleza* (Trad. J. García Sanz). Editorial Crítica. (Trabajo original publicado en 2008)
- Thorne, K. S. (2010). *Agujeros negros y tiempo curvo. El escandaloso legado de Einstein* (Trad. J. García Sanz). Editorial Crítica. (Trabajo original publicado en 1994)

Autor correspondiente: Iván Meza-Vélez
(imv2999@gmail.com)

Roles de autor: Meza-Vélez, I.: conceptualización; metodología; investigación; recursos; curación de datos; escritura, borrador original; escritura, revisión y edición; visualización; supervisión; administración del proyecto; adquisición de fondos

Cómo citar este artículo: Meza-Vélez, I. (2023). *Interstellar*, entre la física y *El Aleph. Conexión*, (20), 93-117.
<https://doi.org/10.18800/conexion.202302.005>

Primera publicación: 28 de diciembre de 2023
(<https://doi.org/10.18800/conexion.202302.005>)

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](#), que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite correctamente la obra original.