

# El sujeto de la ciencia, los cálculos y lo real en el siglo XXI: ondas gravitacionales, aletosfera y antifilosofía

*The subject of science, the calculations and the real in the XXI century:  
gravitational waves, alethosphere and antiphilosophy*

Por Leonardo Petraglia<sup>1</sup>

---

## RESUMEN

El presente trabajo se inicia mencionando la importancia decisiva que Lacan le atribuye a la emergencia de los sorprendentes descubrimientos y, especialmente, a los cálculos que producen una marca en lo real y permiten saber algo más. En relación con esta cuestión Lacan destaca un hallazgo científico inesperado de mediados del siglo XIX, referido a la composición química de las estrellas, que el filósofo Comte afirmaba que nunca se llegaría a conocer. Se intenta establecer un paralelismo con un descubrimiento científico actual, efectuado a principios del siglo XXI, que alcanza dimensión histórica: la constatación de la existencia de ondas gravitacionales. Este hallazgo mayor había sido deducido matemáticamente por Einstein, pero este autor consideraba que no se llegaría a comprobar la existencia de dichas ondas. Se describe, en líneas generales, como se realizó este descubrimiento y luego lo articularemos a lo que Lacan denomina los surcos de la *aletosfera* y la ruptura con el nivel de la percepción. Se destaca que la escritura de la ciencia al emplear cálculos de extrema precisión entra en lo real físico y produce una traza, pero no origina ninguna comprensión. Finalizamos planteando una articulación entre el saber disruptivo que produce la inimaginable exactitud de los cálculos y la perspectiva del concepto lacaniano de antifilosofía.

**Palabras clave:** Sujeto de la ciencia, Cálculos, Real, Ondas gravitacionales, *Aletosfera*, Antifilosofía.

## ABSTRACT

This essay starts mentioning the decisive importance that Lacan attributes to the emergence of the surprising discoveries and, especially, to the calculations that produce a distinctive mark in the real and allow us to know something else. In connection with this question Lacan highlights and unexpected scientific discovery in the mid 19th century, referred to the chemical composition of the stars, that the philosopher Comte affirmed that would never get to be known. We try to set up a parallelism with a current scientific discovery, made at the beginning of the XXI century that reaches an historic dimension: the verification of the existence of gravitational waves. This main finding had been mathematically deduced by Einstein, but this author considered that the existence of such gravitational waves could not be checked. We describe, in general terms, how this discovery was made and the we will connect it with what Lacan calls the grooves of the *alethosphere* and the rupture with the perception. We highlight that as the science writing uses calculations of extreme precision affects the physical reality and produces a mark. But it does not originate any comprehension. We finish postulating a connection between the disruptive knowledge that the unimaginable accuracy calculations and the perspective of the lacanian concept of antiphilosophy.

**Keywords:** Subject of science, Calculations, Real, Gravitational waves, *Alethosphere*, Antiphilosophy.

---

<sup>1</sup>Universidad de Buenos Aires (UBA). Facultad de Psicología, Licenciado en Psicología. Diploma de Honor. Maestrando en Psicoanálisis, UBA. Autor de diversas publicaciones, tanto nacionales como internacionales, referidas a la interface psicoanálisis-ciencia. Buenos Aires, Argentina.  
E-mail lic.leonardoepetraglia@gmail.com

## Introducción

Nos proponemos retomar y desplegar algunas observaciones que hemos dejado planteadas en el último capítulo de nuestra Tesis de Maestría<sup>1</sup> – extenso trabajo de investigación ya cercano a su finalización – referidas a la conexión que se puede establecer, tanto en la ciencia moderna como en la ciencia contemporánea o actual, entre hallazgos científicos sumamente sorprendidos, la emergencia del orden de lo real y la importancia siempre decisiva de la escritura y el lenguaje matemático. A partir de un avance muy relevante de mediados del siglo XIX, que Lacan destaca y reitera, intentaremos elaborar un posible paralelismo con un descubrimiento de principios del siglo XXI, de trascendencia mayor, que nos permite apreciar, nuevamente, la fecunda actualidad del pensamiento lacaniano.

Como sabemos, Lacan ha insistido que no es posible pensar el registro de lo real como una totalidad, o sea, en base a una concepción filosófica totalizadora, a la manera de una *Weltanschauung*, que otorga sentido y significado a todo. También Freud, en una de sus conferencias decisivas, rechazó la idea de concebir al psicoanálisis de acuerdo con una concepción universal o en términos de una teoría filosófica que, partiendo de “una hipótesis suprema”<sup>2</sup> (Freud, S. 1932/33, 3191), pretenda atribuir una significación unitaria a todos los problemas. Para Lacan lo real no se refiere a una cosmovisión, ni es un concepto de alcance ontológico o metafísico. Insiste que esta noción es extremadamente compleja y que en modo alguno se puede pensarla de una manera que signifique abarcar un todo.

¿Cuál es la operatoria que la ciencia realiza sobre lo real? No es otra que producir una marca, una traza, una muesca por medio de la escritura de cifras. Las fórmulas y las ecuaciones no se integran, sino que se empalman o se ensamblan, transitoriamente, en lo real. Precisamente, entre las múltiples reflexiones que Lacan plantea sobre lo real remarca y reitera su convicción, especialmente en la década del sesenta, de que a pesar de ser una dimensión muy enigmática y absolutamente inabarcable como un todo, no obstante, siempre es posible saber un poco más sobre lo real por medio de la exactitud y la precisión del lenguaje matemático.

En este punto detengámonos en las observaciones que Lacan nos deja sobre un hallazgo fundamental efectuado a mediados del siglo XIX.

### Comte y la química de las estrellas

En relación con los avances científicos inesperados Lacan ha resaltado un ejemplo, muy disruptivo, realizado en la época recién mencionada: el descubrimiento de la composición química de las estrellas. Más aún, lo ha señalado en dos oportunidades, que corresponden a diferentes momentos de su enseñanza, en donde es posible situar distintas puntualizaciones en torno a dicho descubrimiento. Veamos por un instante estas agudas referencias. La primera de ellas es de mediados

de la década del sesenta, del Seminario 11. Después de relacionar el enigma de la sexualidad al interjuego de los significantes y, especialmente, de hacer referencia a los conocimientos imaginarios de la astronomía y la astrología china, teorías que combinan elementos opuestos a la manera de una especie de “técnica sexual”, Lacan expresa lo siguiente: “Mucho después de la revolución cartesiana y la revolución newtoniana, todavía se percibe, en el centro de la doctrina positivista, una teoría religiosa de la tierra como gran fetiche, enteramente congruente con este enunciado que se halla en Comte – que *nunca podremos conocer nada a cerca de la composición química de los astros* – Mala suerte, casi en el mismo momento, el análisis de la luz permitió ver miles de cosas en los astros, incluida su composición química. Queda entonces consumada la ruptura entre astronomía y astrología...”<sup>3</sup> (Lacan, J. 1964, 158).

Esta cita que recortamos empieza destacando la decisiva ruptura con las amarras imaginarias que origina el paso inaugural que da el sujeto del cogito cartesiano, el cual funda y anuda el nacimiento simultáneo del sujeto de la filosofía y del sujeto de la ciencia moderna. También resalta el corte estructural que produce el sujeto de la ciencia newtoniana, a través de la célebre ecuación de la gravitación universal. Señala que mucho tiempo después de haberse efectuado estas operatorias fundamentales en el plano simbólico, aún todavía continuaba presente, en el positivismo de mediados del siglo XIX, una teoría de la tierra concebida en términos de la “madre naturaleza”, o sea, una suerte de ilusoria visión antropomórfica basada en el mito de la relación armoniosa del hombre con la naturaleza.

Luego Lacan remarca que, en consonancia con este Semblante imaginario de la naturaleza, Comte enuncia su tan fallida predicción. En efecto, en su obra “Curso de filosofía positiva”<sup>4</sup> (1835), el filósofo asevera este vaticinio famoso por su olímpica equivocación. No pasó demasiado tiempo – si bien las condiciones básicas que permitirían concretar el notable hallazgo ya estaban dadas en vida de Comte – fue en 1857, dos años después de su muerte, o sea, veintidós años después de haber manifestado tal predicción, cuando el físico Gustav Kirchhoff y el químico Robert Bunsen anuncian la presencia de Cesio en la atmósfera solar y al año siguiente la existencia de Rubidio.

Seguidamente Lacan afirma que, por medio de este descubrimiento, queda consumada la ruptura entre el saber simbólico de la astronomía y las creencias imaginarias de la astrología. Ciertamente, cabe mencionar que la figura del sol, dentro del ámbito de las tradiciones y creencias astrológicas, representa un Ser trascendente y metafísico, un centro dador de “vida” investido de divina majestuosidad. Todos los avances del saber científico produjeron un radical vaciamiento de esta mítica subjetividad.

Sobre esta cuestión solamente recordemos el descenramiento subversivo que planteó la primera ley del movimiento planetario de Kepler<sup>5</sup>, paso revolucionario que Lacan ha destacado especialmente como “el primer registro de lo que en verdad constituye el nacimiento de la ciencia moderna”<sup>6</sup> (Lacan, J. 1960/61, 110). Este

descubrimiento eliminaba la ilusión de la esfera y se basaba en la *elipse*, ubicando al sol en uno de los *focos* y no en el centro. También la existencia de ciertas zonas oscuras que Galileo<sup>7</sup> observó en la superficie del astro, las *manchas solares*, que contradecían la suposición sobre su imaginaria perfección.

A su vez, la aplicación de la *tercera ley del movimiento* – ley de acción y reacción – que Newton<sup>8</sup> extiende a la dinámica gravitacional a nivel planetario. Esto significa que el sol ya no se encuentra totalmente fijo e inmóvil, sino que también experimenta cierta aceleración debido a la atracción gravitatoria que el conjunto de todos los planetas ejerce sobre él, lo cual también implica un nuevo descentramiento del sol de su lugar de *Uno unificante*.

Asimismo, a fines del siglo XVIII, William Herschel<sup>9</sup> ya vislumbraba la perspectiva fundamental de los universos-islas, idea decisiva que destronaba al sol de su lugar de centro del universo. Sus investigaciones sobre astronomía estelar consideran al universo como un conglomerado de nebulosas y múltiples estrellas y a nuestro sistema solar como uno más entre numerosos sistemas solares que pueblan nuestra Vía Láctea.

Y a mediados del siglo XIX el descubrimiento de los elementos que constituyen la composición química del sol indicaba que éste se conforma de ciertos elementos naturales, como cualquier otro objeto o cuerpo material, lo cual significaba un máximo barramiento subjetivo de toda pretensión narcisista de trascendencia, dignidad, elevación o jerarquía superior.

Advertimos que en esta primera referencia de Lacan el acento está puesto en el avance que el saber simbólico del sujeto produce sobre las creencias y el conocimiento imaginario del yo. Vale decir: resalta el modo como el despliegue de lo simbólico elimina al conocimiento basado en la idea imaginaria de la armónica relación, en términos de complementariedad o adecuación, entre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento, o sea, la ilusoria relación de la buena “proporción sexual”. En suma, el saber simbólico de la ciencia se opone a lo imaginario y desexualiza el ser del mundo.

Pasemos ahora a la segunda cita que proviene de una conferencia de prensa que Lacan da en Roma, en octubre de 1974. Luego de articular la extrema complejidad de lo real a la escritura matemática y de reflexionar sobre si sería posible o no que las leyes físicas evolucionen, a propósito de las diferentes posiciones que sobre esta cuestión mantenían Henri Poincaré, eminente matemático y Émile Boutroux, filósofo de la ciencia, Lacan manifiesta esta consideración: “Pero después de todo, ¿por qué no pensar también que quizás un día podamos saber un poco más sobre lo real? – *siempre gracias a los cálculos* –. Augusto Comte decía que *nunca se sabría nada de la química de las estrellas*, y resulta que, curiosamente, aparece una cosa que se llama *espectroscopio*, que *nos enseña cosas muy precisas* sobre la composición química de las estrellas. Entonces, hay que desconfiar, porque aparecen cosas, lugares de pasaje absolutamente insensatos, que seguramente no se podían imaginar, y de ninguna manera prever”<sup>10</sup> (Lacan, J., 1974, 97).

Se advierte una diferencia sustancial con respecto a la cita anterior. En efecto, aquí el componente simbólico de la ciencia no opera sobre lo imaginario sino sobre lo real, es decir, la estructura formal del saber no se direcciona hacia la dimensión imaginaria, sino que entra en lo imposible de lo real. Y los cálculos, la escritura de cifras no eliminan el registro de lo real, tampoco lo superan, pero sí producen una *marca* que posibilita saber algo más sobre lo extremadamente complejo del orden de lo real.

A continuación, vuelve a reiterar el errado vaticinio de Comte, pero señala la presencia de algo decisivo que no había mencionado en la referencia anterior: el “espectroscopio”, o sea, un artefacto, un dispositivo técnico-experimental que descompone y analiza la luz, posibilitando así operacionalizar una exigencia de exactitud que “nos enseña cosas muy precisas sobre la composición química de las estrellas” como escribe Lacan. Este aparato constituye un nuevo logro del *universo de la precisión* porque, al igual que otros instrumentos científicos, “no es una prolongación del sentido sino encarnación del espíritu, materialización del pensamiento, en la aceptación más fuerte y literal del término”<sup>11</sup> (Koyré, A. 1948, 132) siguiendo a Koyré.

Entonces, Kirchoff y Bunsen idearon el primer espectroscopio y sus descubrimientos iniciaron el estudio de lo que luego se conocería como las leyes de la espectroscopía<sup>12</sup>. Y el análisis espectral que realizaron estos autores se basaba en las investigaciones pioneras que, en 1814, había realizado Joseph Fraunhofer sobre las *líneas oscuras* del espectro solar. ¿Por qué este descubrimiento fue tan disruptivo? Porque ya no se trataba de un avance importante sobre algún aspecto físico, mecánico o geométrico, como por ejemplo en cuanto a las distancias, los movimientos, las masas o las interacciones gravitatorias, sino que por primera vez se alcanzaba un saber sobre las mismas sustancias que constituían, internamente, a la materia celeste luminiscente. Esto representaba un salto inmenso que daba inicio a una nueva etapa fundamental en la investigación astronómica.

Y después Lacan expresa que conviene mantenerse atentos y *desconfiar*, sospechar ya que siempre pueden aparecer *cosas, lugares de pasaje*, es decir, ciertas zonas de borde, límite o frontera que originan un paso que divide lo conocido de la emergencia sorpresiva de algo desconocido, de algo impensable y sumamente difícil de prever.

### Einstein y las ondas gravitacionales

Siguiendo este ejemplo, y buscando establecer un paralelismo con un hallazgo científico actual que alcanza dimensión histórica, dado que inicia una nueva era en la investigación astronómica, podríamos parafrasear, una vez más, las palabras de Lacan y expresar lo siguiente: Albert Einstein llegó a considerar que no se llegaría a probar la existencia de las ondas gravitacionales, y *resulta que, curiosamente, aparece una cosa que se llama interferómetro de láser, que nos enseña cosas muy precisas sobre las ondas gravitacionales*.

En relación con Einstein recordemos que, a principios de la década del setenta, Lacan también se refirió a la sorprendente “rectificación einsteniana”<sup>13</sup> (Lacan, J. 1970, 446) que reelabora la inconcebible acción atractiva a distancia en términos de gravitación geométrica o curvatura del espacio-tiempo.

Ahora bien, sobre la cuestión de las ondas gravitacionales<sup>14</sup> destaquemos que, en la teoría general de la relatividad de 1916, Einstein había deducido matemáticamente la propagación de dichas ondas y consideraba que era posible su existencia física en el continuo del espacio-tiempo. Pero en un trabajo que Einstein publica con Nathan Rosen en 1936, en la *Physical Review*, titulado *¿Existen las ondas gravitacionales?*, ya dudaba muy seriamente sobre la existencia de dichas ondas. Luego de cierta controversia con el editor de esta revista, este trabajo lo vuelven a publicar al año siguiente en la revista *Journal Franklin Institute*, pero con el título “Sobre las ondas gravitacionales” (1937).

En esta segunda publicación Einstein advierte que había cometido un error y considera que las ondas existen pero que, dado que producirían efectos tan minúsculos, no se podría llegar a verificar experimentalmente su existencia. Einstein no volvió a publicar ningún trabajo más sobre las ondas gravitacionales. En tanto que Rosen<sup>15</sup>, por su parte, no estuvo de acuerdo con el cambio de postura de Einstein y, también el 1937, publicó un nuevo trabajo sobre las ondas gravitacionales en el que sostenía que no existían.

A partir de mediados del siglo XX y durante las décadas siguientes se realizaron avances decisivos en el formalismo matemático, o sea, en el simbolismo formal referido a la radiación gravitacional y también desarrollos técnicos fundamentales en los detectores, es decir, ciertos artefactos imprescindibles que constituyen materializaciones del pensamiento.

Cabe señalar que, en el último tercio del siglo XX, en 1974, el mismo año de la conferencia de Lacan en Roma en donde articula muy interesantes reflexiones sobre la complejidad de lo real y la escritura matemática, Russell Hulse y Joseph Taylor descubrieron un púlsar binario<sup>16</sup> – ambos recibieron el Premio Nobel de Física en 1993 – que posibilitó una comprobación, indirecta, de la existencia de las ondas gravitacionales. Las dos estrellas giraban acercándose entre sí y, al efectuar ese movimiento, perdían radiación gravitacional a través de la emisión de ondas. Pero todavía faltaba más de cuatro décadas para que la decisiva escritura matemática, operando junto a ciertas técnicas fundamentales que se vuelven sorprendivos lugares de pasaje, produjesen la constatación directa de la existencia de las ondas gravitacionales. Y con respecto a lo asombroso de lo que puede alcanzar la potencia del símbolo formal, tres años antes de la conferencia de Roma Lacan expresa estas palabras elocuentes: “...en la ciencia la escritura hizo maravillas y todo indica que esta maravilla está lejos de agotarse”<sup>17</sup> (Lacan, J., 1971, 115).

Ciertamente, trasladémonos ahora al instante en que la escritura demostró algo totalmente contrario al agota-

miento, a saber: una capacidad apabullante de precisión y exactitud para entrar en lo real y producir una marca, una traza, una muesca.

### El siglo XXI y los interferómetros de laser

Vayamos al momento histórico en que se produjo la confirmación, directa y definitiva, de la existencia de las ondas gravitacionales, trascendente descubrimiento efectuado sesenta años después del fallecimiento de Einstein, o sea, cien años después de haber manifestado aquella predicción. Destaquemos que en este hallazgo mayor participaron más de mil científicos, incluidos algunos argentinos<sup>18</sup>, dispersos en quince países y pertenecientes a más de noventa universidades e institutos de investigación. En Estados Unidos se conformó el grupo LIGO y en Europa el grupo gemelo VIRGO.

El 14 de septiembre del 2015, dos aparatos idénticos de altísimo nivel de sofisticación técnica – dos detectores gemelos con forma de L denominados LIGO, *interferómetros de laser* del Observatorio de detección de ondas gravitacionales – separados por una distancia de tres mil kilómetros (uno en Washington, otro en Louisiana) captaron un “sonido” proveniente de dos agujeros negros gigantes<sup>19</sup> que se fusionaron hace unos 1.300 millones de años, en alguna muy remota región del universo. ¿A qué correspondía ese *sonido*, esa extraña señal que se logró detectar? A la sorprendente confirmación de la existencia de *ondas gravitacionales*.

Con el propósito de apreciar mejor la operatoria epistémica de este notable hallazgo, el cual no produjo un mayor conocimiento sino una nueva articulación de saber al entrar en lo real físico con lo imposible del símbolo, resulta sumamente esclarecedor desplegar algunas precisiones.

Los dos agujeros negros que colisionaron poseían el menor 29 veces la masa del sol y el mayor 36 veces<sup>20</sup>. La gravedad los fue acelerando y atrayéndolos hasta que finalmente chocaron fusionándose en un inmenso y gigantesco agujero negro que tenía 62 veces la masa del sol, no 65. Esto significa que en ese choque descomunal tres masas solares fueron destruidas en una fracción de segundo y transformadas en ondas gravitacionales, que se propagaron a la velocidad de la luz<sup>21</sup> durante 1.300 millones de años.

Estas ondas se desplazaron en múltiples direcciones deformando profundamente el espacio y el tiempo. A lo largo de ese inimaginable período fueron viajando y gradualmente desvaneciéndose, a medida que pasaba el tiempo se volvían cada vez más tenues, más débiles. (Para intentar formarnos alguna sencilla idea serían algo análogo a las ondulaciones que se forman en la superficie de un estanque de agua cuando se tira algún objeto.). Y lo que detectaron los dos interferómetros fue la sorprendente existencia de ondulaciones gravitacionales, algo así como “arrugas” espacio – temporales, que se originaron en aquel evento cósmico cataclísmico hace miles de millones de años, y que actualmente eran *casi* imperceptibles.

Pero ¿cómo se detectaron esas ínfimas señales ya prácticamente desvanecidas, cómo se captó ese “sonido” tan mínimo, tan elusivo?

Es indispensable que veamos como operó, en su aspecto más básico y a muy grandes rasgos, el dispositivo técnico-experimental del *interferómetro*, aparato que – salvando las inmensas distancias – en este caso equivale al *espectroscopio* que Lacan menciona en el ejemplo de Comte, que es el artefacto que posibilitó, precisamente, *saber un poco más sobre lo real*.

Un potente laser infrarrojo emite un rayo que atraviesa un espejo semitransparente y se divide en dos haces que viajan uno en cada brazo del aparato en forma de L. Los dos rayos recorren, en el vacío más extremo, la misma distancia, 4 kilómetros (4.000 metros), al llegar al final de cada brazo rebotan cada uno en un espejo y luego regresan y vuelven a encontrarse en una zona donde se halla un detector ultrasensible. Este montaje experimental requiere que se aisle una región grande y que se elimine al máximo todo ruido que puede perturbar lo que se está captando. Ruido que proviene de la tierra, ya sea sísmico, térmico, acústico, etc. y que puede confundir.

Ahora bien, si los dos rayos recorren distancias que son *exactamente* iguales, es decir, si se desplazan de manera *máximamente* sincronizada, entonces los rayos se encuentran en fase totalmente opuesta y, al regresar en el mismo exacto y preciso momento, se anulan mutuamente, se cancelan uno al otro. En consecuencia, el detector, que tiene una sensibilidad superlativa, no registra ninguna señal.

Pero si los rayos recorren distancias que no son *exactamente* iguales, debido al efecto de alguna distorsión infinitesimal que se produce en los brazos (alguno se alarga y el otro se acorta a nivel ultramicroscópico) entonces los rayos se encuentran fuera de fase, o sea, no viajan *totalmente* sincronizados, lo que implica que uno de ellos llegará *antes* al detector y, por lo tanto, el mismo registrará la presencia de luz y algo así como un *chirrido*, un pequeño “sonido”. Fue esto lo que aconteció, por primera vez, en septiembre del 2015. Se logró detectar una ínfima distorsión en los brazos del interferómetro que fue producida, justamente, por la existencia de las ondas gravitacionales.

Se aprecia toda la importancia de estos aparatos e instrumentos de altísima precisión que operan como auténticas *materializaciones del pensamiento* o *encarnaciones del espíritu*, en el decir de Koyré, y con Lacan diríamos artefactos o “fabricaciones de la ciencia”<sup>22</sup> (Lacan, J. 1969/70, 173) que son “el efecto de una verdad formalizada”<sup>23</sup> (Lacan, J. Ibid.). Con respecto a estos dispositivos que constituyen un “sorprendente efecto de estructura”<sup>24</sup> (Lacan, J. Ibid.) también recordemos que, al año siguiente que se produce el hito de la llegada del hombre a la luna, Lacan menciona que el LEM alunizando sería “la fórmula de Newton realizada en aparato”<sup>25</sup> (Lacan, J. 1970, 445).

En este punto es igualmente necesario destacar otras observaciones que Lacan señalaba al inicio de los años setenta y que, con los despliegues actuales de la ciencia en los campos de la astronomía y la física, cobran máxima actualidad: los *surcos de la aletosfera*. En efecto,

el espacio se encuentra poblado de ondas imperceptibles y solo podemos saber algo sobre ellas, a través de ciertos instrumentos y cálculos de notable exactitud que entran en la textura de lo real y producen una marca.

### **Cálculos y ondas gravitacionales: surcos inimaginables en la aletósfera**

La palabra *aletosfera* es una suerte de neologismo que combina y condensa los términos atmósfera y aletheia. En líneas generales, este último término en griego alude a *verdad*, a algo relacionado con el develamiento o desocultamiento de una verdad. Mientras que atmósfera se refiere a la capa gaseosa que rodea a la tierra y cumple una función fundamental para la preservación de la vida. De manera tal que podríamos considerar a la aletosfera como cierta zona o región del espacio que rodea a la tierra, que se extiende alejándose fuera de ella, y en la cual es posible entrar por medio de ciertos aparatos o dispositivos técnicos que surgen como consecuencia de una verdad formalizada. En relación con la existencia de estos surcos de la aletosfera Lacan destaca la inconcebible ausencia de toda percepción: “Hablabas de las ondas. De eso se trata. Ondas hertzianas u otras, ninguna fenomenología de la percepción nos ha dado nunca la menor idea de ellas, y seguro que nunca nos habría conducido hasta ellas”<sup>26</sup> (Lacan, J. 1969/70, 173).

Repárenos que expresa “ondas hertzianas u otras”, dejando abierta la posibilidad de la emergencia novedosa de *otras ondas*. Ciertamente, las hertzianas son consecuencia de las cargas eléctricas y la radiación electromagnética, pero el hallazgo de las ondas gravitacionales surge debido a la radiación gravitacional que emiten masas aceleradas, es decir, cuerpos astronómicos de inmensa masa que se desplazan a grandes velocidades. Estas ondas se logró captarlas al detectarse una ínfima distorsión en el interferómetro. Cabe preguntarse: ¿qué dimensión tiene la distorsión hallada? y también ¿cuánto tiempo antes llegó uno de los haces? Una aproximación muy general a los números, a la escritura de las cifras basta para instalarnos en un plano que bordea lo real.

En efecto, con respecto a los cálculos aclaremos que la distorsión hallada tenía un tamaño *1000 veces menor que el diámetro de un protón...* Para intentar formarnos alguna vaga idea de *algo* que va *más allá* de lo que es pasible de ser imaginado, pensemos por un instante en la siguiente comparación. Un micrón equivale a la milésima parte de un milímetro. Un nanómetro a la millonésima parte de un milímetro. Un átomo a la 10 millonésima parte de un milímetro. En tanto que la *deformación* que se logró captar en los brazos fue 1000 veces más pequeña que el tamaño de un protón... que es una de las partículas que conforman el núcleo atómico. Fue esta distorsión, que excede completamente toda posibilidad de escenificación imaginaria, la que produjo una desincronización en el recorrido de los dos rayos causando que uno de ellos llegara *antes* al detector, y provocase el encendido de luz y el breve *sonido*. ¿Cuánto tiempo antes? *7 milisegundos...*

Se advierte que en esta operatoria epistémica hay un sujeto que, a través de ciertos instrumentos y técnicas de extrema sensibilidad y de una cuantificación de abrumadora precisión, confirma una predicción referida a la existencia de un cierto fenómeno o *existente empírico* – ondas gravitacionales – alcanzando así una pura articulación de saber, no un conocimiento, no una comprensión, ni tampoco una percepción. Resaltemos que lo que el sujeto de la ciencia logró captar sobre la presencia de este fenómeno se redujo, en el nivel empírico, en el aspecto visual al encendido de una “luz” y en el auditivo a un breve “chirrido”, pero en el plano simbólico, a cálculos y números de una precisión carente de toda imagen. En relación con la ruptura que las formalizaciones del saber de la ciencia producen respecto de los sentidos y la percepción, Lacan vuelve a remarcar: “El *sensus* sólo está aquí a título de lo que puede contarse y que el hecho de contarlo disuelve rápidamente. Tomar nuestro *sensus* en el nivel de la oreja o del ojo, conduce a una numeración de vibraciones. Y ciertamente gracias a este juego del número... no tienen nada que ver, ni con nuestros sentidos ni con nuestra percepción”<sup>27</sup> (Lacan, J. 1969/70, 170).

En el dispositivo del interferómetro la oreja y el ojo quedan reducidos a mínimas impresiones sensoriales – pequeño sonido y una luz – que se disuelven en una numeración, de extrema exactitud, referida a *ciertas ondas*. Es precisamente por este quiebre con el nivel de la percepción habitual, por la presencia de un espacio vacío de contenido, forma o sustancia, que Lacan plantea que, en las construcciones del saber de la ciencia, cada vez más avanzado y abstracto, opera el puro juego articulado de los significantes, o sea, la estricta combinatoria del símbolo formal que sustituye a la materia, los objetos y a las cosas que se perciben por el *opercibe*, la *insubstancia*, la *acosa*. Debido a ello se modifica *completamente el sentido de nuestro materialismo*. No olvidemos que ya tempranamente Lacan se había referido a la desmaterialización y desustancialización que las complejas elaboraciones simbólicas de la ciencia producen sobre los objetos: “... todo progreso científico consiste en hacer que el objeto como tal se desvanezca. En la física, cuanto más se avanza menos se capta el objeto”<sup>28</sup> (Lacan, J. 1954/55, 163).

El desconcertante avance de la escritura desvanece el aspecto tangible y material de los objetos. Vemos aquí lo acertado del pensamiento de Lacan cuando señala, nuevamente en los primeros años de la década del setenta, que “lo escrito no es para ser comprendido”<sup>29</sup> (Lacan, J. 1972/73, 46). Y en sintonía con esta afirmación también resalta que “de lo real no hay otra idea sensible que la que da la escritura, el trazo de escrito”<sup>30</sup> (Lacan, J. 1974/75, 17). Consideremos que lo que actualmente se logró captar, de aquel evento cósmico cataclísmico ocurrido hace millones de años en el que chocaron cuerpos astronómicos que poseían una masa descomunal, es solo un breve sonido y el encendido de una luz. A esta pequeña percepción se redujo aquel suceso cósmico inmenso. La potencia y precisión de las letras y los números, junto a la extrema exactitud del interferómetro, redujeron a ese mínimo aspecto sensible aquel acontecimiento de dimen-

sión cosmológica.

En consecuencia, por medio del trazo de lo escrito, de las letras y los números se logró captar algo extremadamente ínfimo – ondas gravitacionales – que permitió constatar la existencia de un fragmento de real. Y a pesar de que lo real remite a lo no-todo, a algo del orden de lo inconmensurable, inmemorial, irrepresentable, no obstante, Lacan insiste en lo decisivo del saber de los números y en lo que ellos pueden transmitir: “¿Qué es lo que puede transmitirse de un saber? En fin, ¡hay que elegir! *Son los números quienes saben*, porque hicieron emocionarse a esta materia organizada en un punto, seguramente inmemorial, y *siguen sabiendo lo que hacen*”<sup>31</sup> (Lacan, J. 1971/72, 93).

Efectivamente, una vez más, Lacan privilegia la elección por los números ya que si *algo* puede saberse de aquel pasado remotísimo y de la *materia-real* que se localizaba en aquel tiempo inmemorial, tiempo que se sitúa absolutamente fuera de toda rememoración posible, es a través de la precisión del lenguaje matemático. El tiempo de los planetas y estrellas es del orden de lo real, dado que no participa de la temporalidad que vive el ser hablante, ni tampoco del tiempo que limita a los seres vivos en general. La numeración que efectúa el sujeto posibilita que aquellos instantes intemporales o fuera del tiempo, comiencen a entramarse en el simbolismo cuantitativo de la formalización. Esto implica que el sujeto de la ciencia contemporánea ya no encuentra una cosmovisión del mundo, pero sí mantiene la certeza cartesiana de que los números *siguen sabiendo lo que hacen*.

Aquí opera la “certeza de memoria”<sup>32</sup> (Descartes, R. 1628, 155) del sujeto del cogito que logra cuantificar las infinitesimales ondas gravitacionales y el tiempo inmemorial de los agujeros negros. Certeza del sujeto reducido a un cálculo que opera con el símbolo formal, vale decir, certidumbre en la misma estructura de la recursividad basada en el  $x = n(1 + 1)$  que, de manera asombrosa, entra en lo real físico y produce una marca que posibilita saber algo más. Es notable la importancia que Lacan le atribuye al tratamiento formal y, en la conferencia de Roma, reitera que solo con las abstracciones de las fórmulas y los cálculos es posible saber un poco más sobre lo real: “Pero lo real real, si puedo decirlo así, el verdadero real es ese al que *podemos acceder por un camino completamente preciso* que es el camino científico, el camino de las pequeñas ecuaciones”<sup>33</sup> (Lacan, J. 1974, 92). Y unas líneas más adelante vuelve a remarcar: “...el real al que accedemos mediante formulitas, el verdadero real...”<sup>34</sup> (Lacan, J. 1974, 93).

Entonces, sin duda que el 14 de septiembre del 2015 fue un día en que pudimos saber algo más sobre lo real, *por un camino completamente preciso*, vale decir, *siempre gracias a los cálculos* que, con extrema exactitud, dieron inicio a una nueva era: la astronomía de ondas gravitacionales. Las primeras observaciones y hallazgos que se registraron en septiembre de 2015 fueron confirmadas, plenamente, en febrero de 2016. Y en octubre de 2017 recibieron el Premio Nobel de Física Rainer Weiss, Barry Barish y Kip Thorne. El primero por el diseño técnico

altamente complejo del interferómetro y la aislación del ruido; los dos últimos por el análisis físico y las mediciones. Es relevante señalar que además de estos tres científicos también hubo un grupo de investigadores de primera línea que, en las décadas anteriores, realizaron un trabajo previo de importancia fundamental.

De modo tal que, como lúcidamente destaca Lacan en el ejemplo del espectroscopio, hay que estar atentos y desconfiar, sospechar de lo que se creía sólidamente establecido dado que, en ciertos momentos imprevistos, emergen *lugares de pasaje* impensables en donde se produce un *pasaje* que divide y establece un corte: lo que antes permanecía en el plano absolutamente inabordable de lo real, ahora es posible empezar a procesarlo a través de la marca, de la traza que el símbolo logra introducir en ese real, originando así una nueva articulación de saber – no un conocimiento – por medio de esa muesca que se ensambla o se empalma en lo real.

En este punto es oportuno deslizar una consideración referida a un momento fundacional de la ciencia moderna, al cual Lacan le atribuye máxima importancia y ha destacado en múltiples ocasiones: la revolución del sujeto de la ciencia newtoniana. Desde el descubrimiento de la ley de la gravitación universal hasta el hallazgo de las ondas gravitacionales han pasado más de tres siglos (328 años) de innumerables avances, y tanto en aquel momento inaugural, en los despliegues posteriores, como en este último logro científico se puede aseverar que: "... el movimiento de la ciencia consiste siempre en inaugurar un cálculo..."<sup>35</sup> (Lacan, J. 1966, 37).

En este sentido cabe recordar que lo que despertó el asombro de Halley, cuando viaja a Cambridge por segunda vez para reunirse con Newton, en 1684, fue la *hazaña de calcular* la tesis de la gravitación. Nos dice Escotado: "Evidentemente el asombro de Halley no se apoyaba en la idea de una fuerza centrípeta, no en la ley del cuadrado inverso, ni en la elipticidad de las órbitas, sino exclusivamente en la hazaña de 'calcular' esas tesis"<sup>36</sup> (Escotado, A. Estudio preliminar y notas XVIII).

En efecto, es tal la importancia que Lacan le asigna a los cálculos y la escritura del saber newtoniano como punto culminante (akme) verdaderamente ejemplar y paradigmático que, a la altura del Seminario 26, momento cercano a la finalización de su enseñanza, denomina a la ley de la gravitación universal como "la ley exclusiva de lo real"<sup>37</sup> (Lacan, J. 1978/79, Clase IX). Entonces, Lacan articula la célebre ecuación newtoniana<sup>38</sup> con la *acción de la fórmula* que logra, por medio de la pura combinación de letras y números, "demostrar lo real como imposible"<sup>39</sup> (Lacan, J. 1970, 445).

En todas estas cuestiones vamos viendo que, desde el nacimiento del sujeto de la ciencia moderna, vía el decisivo lenguaje matemático, hasta la época actual con sus desarrollos más avanzados, es posible situar ciertos problemas que bordean el orden de lo real y reenvían a un muy incitante trasfondo de reflexión filosófica, tanto para la ciencia, el psicoanálisis, como la filosofía. Y en relación con este último campo nos interesa concluir señalando la siguiente puntualización.

## Antifilosofía y consideraciones finales

En este apartado resulta atinente efectuar una articulación final, intentando relacionar el tema que hemos tratado con la perspectiva lacaniana de la antifilosofía. Ya hemos señalado que tanto Freud como Lacan rechazan, categóricamente, que del saber del psicoanálisis se derive alguna cosmovisión o concepción filosófica. Recordemos esta afirmación enfática de Lacan: "Lejos de mí semejante pretensión... Nunca me dedicaré a eso. Ninguna *Weltanschauung*. E incluso todas las otras *Weltanschauungen* yo las desecho"<sup>40</sup> (Lacan, J. 1968, 93).

Sabemos también que a mediados de la década del setenta Lacan acuñó un término sumamente agudo, fecundo y, a la vez, no exento de un matiz provocador: antifilosofía<sup>41</sup>. En líneas generales, esta palabra no implica el abandono de la filosofía ni tampoco la oposición a ella, sino más bien la crítica y ruptura a cierta forma tradicional de concebirla. Lacan plantea un quiebre con la idea clásica del sistema filosófico cerrado y totalizador, el sistema que intenta atribuir sentidos unificantes, significados masivos o en grandes bloques. Vale decir, lo que postula es la necesidad de una elaboración filosófica que busque descompletar, que este abierta al fragmento, al resto, al residuo, a la opacidad. En relación con el concepto de antifilosofía Nora Trosman puntualiza: "...el prefijo *anti* señala la irrupción de lo real, es decir, el problema de la inconsistencia, la incompletitud, lo indecible, la incertidumbre, el caos; cuestiones todas exteriores al campo de la representación y al tipo de saber que comporta esta vertiente del sujeto y el objeto. Lo real para la filosofía pasa por estos conceptos"<sup>42</sup> (Trosman, N. 2013, 22).

Advertimos que aquí se resaltan problemas decisivos que también se conectan, especialmente, con ciertas zonas de borde, límite o frontera que se presentan en ciencias como la lógica matemática, la física cuántica, las teorías del caos y la complejidad, etc. Todos campos de saber rigurosos que realizaron hallazgos disruptivos y que Lacan tuvo particularmente en cuenta en la elaboración de su enseñanza. A su vez, todos problemas que exceden el plano de la representación, que producen una ruptura con la ilusoria adecuación del sujeto y el objeto y que se direccionan, claramente, hacia la enigmática dirección de lo real. Decir que lo simbólico y el pensamiento se orientan hacia lo real ya implica una apertura al matemático y la escritura. Debido a ello Trosman también señala: "...desde este lugar, filosofía y psicoanálisis, realizan un trayecto matemático, en tanto vía de acceso a lo real"<sup>43</sup> (Trosman, N, Ibid.).

Precisamente, en la conferencia de prensa en Roma, luego de resaltar la compleja cuestión referida a si las leyes físicas podrían evolucionar o no, de reiterar nuevamente el descubrimiento sorpresivo de la composición química de las estrellas, de señalar la importancia de mantenerse atentos a la emergencia de lo novedoso, de resaltar la relevancia siempre decisiva de la escritura matemática y los cálculos, Lacan finaliza volviendo a manifestar lo extremadamente compleja que es la noción de lo real y que tal vez "un día tengamos una noción de

la evolución de las leyes”<sup>44</sup> (Lacan, J. 1974, 97).

Ante estas lúcidas observaciones el interlocutor de Lacan expresa el siguiente comentario: – *Es un problema filosófico*. Y Lacan le responde: “Es un problema filosófico, es verdad. Hay en efecto *pequeños campos* donde la filosofía todavía tendría algo para decir”<sup>45</sup> (Lacan, J. *Ibid*, 98).

Por último, apreciemos la sutileza y pertinencia de los términos *pequeños campos*, dado que se ubican en las antípodas de la ilusoria *Weltanschauung*. Entonces, no pretender un sentido global, no buscar un significado totalizador, ni tampoco una verdad última y única. En otras palabras, plantear una elaboración filosófica acotada y circunscripta a ciertos campos de saber y, de manera particular, atenta a la lógica no-toda, abierta al fragmento que descompleta la totalidad y la completud, interesada en el resto, el residuo que siempre impide alcanzar el imaginario y tentador Uno unificante.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Comte, A. *Discurso sobre el espíritu positivo*. Alianza Editorial. Esta edición: Altaya. 1995.
- Descartes, R. (1628). *Reglas para la dirección de la mente*. Ed. Hispamérica. 1983.
- Descartes, R. (1637). *Discurso del método*. Ed. Hispamérica 1983.
- Freud, S. (1913). “El múltiple interés del psicoanálisis”. En *Obras completas*. Editorial Biblioteca nueva 1981. Tomo II. Pág. 1851.
- Freud, S. (1917). “Una dificultad del psicoanálisis”. En *Obras completas*. Editorial Biblioteca nueva 1981. Tomo II. Pág. 2432.
- Freud, S. (1929/30). “El malestar en la cultura”. En *Obras completas*. Editorial Biblioteca nueva 1981. Tomo III. Pág. 3017.
- Galileo, G. (1610). *La gaceta sideral. Johannes Kepler. Conversación con el mensajero sideral*. Introducción traducción y notas de Carlos Solís Santos. Alianza Editorial 2007.
- Gribbin, J. (2003). *Historia de la ciencia. 1543-2001*. Ed. Crítica.
- Hawking, S. (1988). *Historia del tiempo. Del big bang a los agujeros negros*. Ed. Crítica.
- Koyre, A. *Pensar la ciencia*. Paidós. Introducción de Carlos Solís. 1994.
- Kuhn, T. (1962). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica. 1988.
- Lacan, J. (1964). *El seminario 11. Los cuatro conceptos fundamentales del psicoanálisis*. Buenos Aires: Paidós. 1987.
- Lacan, J. (1969/70). *El seminario 17. Los cuatro discursos del psicoanálisis*. Buenos Aires: Paidós. 1992.
- Lacan, J. (1971). *El seminario 18. De un discurso que no fuera de semblante*. Paidós. Buenos Aires. 2009.
- Lacan, J. (1972/73). *El seminario 20. Aun*. Paidós. Buenos Aires. 1981.
- Lacan, J. *Mi enseñanza*. Paidós. Buenos Aires. 2007.
- Lacan, J. *El triunfo de la religión precedido de discurso a los católicos*. Paidós.
- Lacan, J. (1975). “Quizás en Vincennes”. *Otros escritos*. Paidós. 2014.
- Milner, J. C. (1995). *La obra clara*. Ediciones Manantial. 1996.
- Miller, J. A. (1984). *Recorrido de Lacan*. Ediciones Manantial. 1986.

Newton, I. (1687). *Principios matemáticos de la filosofía natural*.

Estudio preliminar traducción y notas: Antonio Escotado. Ed. Tecnos. 1987. Esta edición: Altaya 1993.

Trosman, N. (2013). *Interlocutores filosóficos de Lacan*. Letra viva. 2013.

## NOTAS

<sup>1</sup>Título de la misma: “Destinos del sujeto en el discurso de la ciencia moderna. Una exploración sobre la ciencia newtoniana desde la perspectiva de las operaciones lacanianas de alienación y separación”.

<sup>2</sup>Freud, S. *Obras Completas*. Tomo III. “Nuevas lecciones introductorias al psicoanálisis”. Lección XXXV. “El problema de la concepción del universo”. (*Weltanschauung*). Pág. 3191.

<sup>3</sup>Lacan, J. *El seminario 11. Los cuatro conceptos fundamentales del psicoanálisis*. Clase XII. Pág. 158. (La itálica es nuestra).

<sup>4</sup>Esta es una obra extensa que consta de seis volúmenes. Comte la inicia en 1830 y la finaliza en 1842. En líneas generales, el positivismo es una línea de pensamiento filosófico que postula que todo conocimiento para ser válido debe derivar de alguna experiencia, la cual se tiene que poder contrastar a través del método científico. Se rechaza toda forma de conocimiento que no parta de ciertos datos empíricos, de hechos reales y posibles de ser verificados por medio de la metodología científico-experimental. El término positivo se refiere al aspecto fenoménico de la realidad y se opone a toda forma de esencialismo y de búsqueda de propiedades ocultas. Lo positivo tiene característica netamente útiles y constructivas y no abarca solamente a las ciencias físico-naturales, sino que también incluye al conocimiento referido a la organización social, política y económica. En relación con el interés por los problemas relacionados con la sociedad Comte recibe una fuerte influencia de Saint-Simón.

Una idea central de esta obra es la famosa “ley de los tres estados”. El positivismo de Comte sostiene – de manera absolutamente imaginaria – que la humanidad pasa, a lo largo de su desarrollo o evolución intelectual y espiritual, por tres etapas o estados mentales muy diferentes que se suceden lineal y cronológicamente: el *teológico* o ficticio, elemental y preparatorio; el *metafísico* o abstracto, simple modificación del anterior y meramente transitorio, y finalmente el *positivo* o real, que sería el que supera todas las oscuridades del pasado y alcanza la máxima perfección de la razón y la inteligencia humana.

<sup>5</sup>Esta primera ley, sobre las órbitas, y la segunda ley, referida a las áreas que barren los planetas, Kepler las presenta en la obra “Nueva astronomía” (1609). La tercera ley, sobre los períodos o tiempos de revolución de los planetas, aparece en “Las armonías del mundo” (1619).

<sup>6</sup>Lacan, J. *El seminario 8. La transferencia*. Clase VI. Pág. 110.

<sup>7</sup>Las manchas solares proceden de las observaciones que Galileo realizó durante varios días seguidos, siempre a la misma hora, en el verano de 1612. Estos hallazgos los publica en “Historia y demostraciones de las manchas solares y sus propiedades” (1613).

<sup>8</sup>En la segunda edición de “Principios matemáticos de la filosofía natural”, de 1713 (la primera fue de 1687), Newton decide incluir, al finalizar la presentación introductoria de la tercera ley del movimiento, las siguientes palabras decisivas: “Esta ley tiene lugar

también en las atracciones”. Sobre la dificultad que planteaba esta cuestión, Roger Cotes, experto en astronomía y autor del prefacio de aquella nueva edición, le envía una correspondencia a Newton en 1712.

<sup>9</sup>En 1786 Herschel publica el “Catálogo de nebulosas y cúmulos de estrellas”, en el cual colaboró su hermana Caroline Herschel, quien también se dedicaba a la exploración astronómica. En 1789 Herschel publica un segundo Catálogo en el que añade otras 1.000 nuevas nebulosas y cúmulos de estrellas y, en 1802, un tercer Catálogo en el que agrega otras 500 nebulosas más. Luego del fallecimiento de Herschel, a partir de la segunda mitad del siglo XIX, fueron apareciendo sucesivos Catálogos con una gran cantidad de nuevas ampliaciones y entradas. Cabe recordar que en 1781 – cinco años antes de la publicación del primer catálogo de 1786 – William Herschel había realizado un notable y resonante hallazgo científico: el descubrimiento del séptimo planeta de nuestro sistema solar, Urano.

<sup>10</sup>Lacan, J. “Conferencia de Roma”, octubre de 1974. *El triunfo de la religión. Precedido de Discurso a los católicos*. Paidós, 2005. Pág. 97.

<sup>11</sup>Koyré, A. *Del mundo del “aproximadamente” al universo de la precisión*. En *“Pensar la ciencia”*. Paidós. Introducción de Carlos Solís. 1994. Pág. 132.

<sup>12</sup>La espectroscopía, básicamente, estudia la luz que absorbe o emite un objeto, es decir, la forma como interactúa la radiación electromagnética con la materia. Investiga la luz descomponiéndola y analizando las diferentes longitudes de onda del espectro de la luz visible e invisible. Tiene aplicaciones fundamentales en astronomía, física, química, biología, medicina, etc.

<sup>13</sup>Lacan, J. *Radiofonía* 1970. En “Otros escritos”. Paidós 2014. Pág. 446.

<sup>14</sup>Sobre esta cuestión se puede consultar el texto “Sobre ondas gravitacionales”, de Jorge Gamboa y Fernando Méndez. *Contribuciones científicas y tecnológicas- Vol.451 N°21* Pág.21-26 (2020) <https://doi.org/10.35588/cdicyt.v45i2.4872>. También otro artículo interesante es el de Sánchez Ron, J. M., “Cuando el pasado se hace futuro: la física en el siglo XXI”, en *¿Hacia una nueva ilustración? Una década trascendente*, Madrid, BBVA, 2018.

<sup>15</sup>Rosen fue uno de los autores, junto a Einstein y Podolski, de la conocida “Paradoja (EPR)” en mecánica cuántica, referida al enigmático problema del entrelazamiento cuántico.

<sup>16</sup>Los púlsares, básicamente, son estrellas de neutrones que giran a gran velocidad y emiten radiación electromagnética a intervalos cortos y regulares.

<sup>17</sup>Lacan, J. *El seminario 18. De un discurso que no fuera de semblante*. Clase VII. Pág. 115.

<sup>18</sup>Los físicos Gabriela González, Mario Díaz, Diego García Lambas, entre otros.

<sup>19</sup>Los agujeros negros son, básicamente, fenómenos astronómicos que se forman a partir del colapso y la extinción de estrellas que poseen una masa inmensamente mayor que la del sol. Los agujeros negros concentran un campo gravitacional tan extremadamente intenso, que toda la materia y la radiación que se encuentra en su interior no puede escapar de él. La superficie esférica que rodea al agujero negro es una frontera del espacio-tiempo que se

denomina *horizonte de sucesos*. Sería algo así como un límite más allá del cual no se puede observar ningún evento, un punto de no retorno.

<sup>20</sup>La masa de la tierra equivale, aproximadamente, a 6.000 trillones de toneladas (6 seguido de 21 ceros). Y la masa del sol es, aproximadamente, casi 333.000 veces mayor que la de la tierra.

<sup>21</sup>La velocidad de la luz es una constante física universal. Su velocidad, en el vacío, es de 300.000 km x s. El año luz es una unidad de medida astronómica que se refiere a la distancia que recorre la luz a lo largo de un año. Esta distancia equivale, aproximadamente, a casi 9 billones y medio de kilómetros (9.460.000.000.000 km).

<sup>22</sup>Lacan, J. *El seminario 17. El reverso del psicoanálisis*. 1969/70. Clase XI. Pág. 173.

<sup>23</sup>Lacan, J. *Ibid.*

<sup>24</sup>Lacan, J. *Ibid.*

<sup>25</sup>Lacan, J. *Radiofonía* 1970. En “Otros escritos”. Paidós 2014. Pág. 445.

<sup>26</sup>Lacan, J. *El seminario 17. El reverso del psicoanálisis* 1969/70. Clase XI. Pág. 173.

<sup>27</sup>*Ibid.* Pág. 170.

<sup>28</sup>Lacan, J. *El seminario 2. El yo en la teoría de Freud y en la técnica psicoanalítica*. 1954/55. Clase IX. Pág. 163.

<sup>29</sup>Lacan, J. *El seminario 20*. Aun. Clase III. Pág. 46.

<sup>30</sup>Lacan, J. *El seminario 22. RSI*. Pág. 17.

<sup>31</sup>Lacan, J. “El saber del psicoanalista”. *Charlas en Sainte-Anne*. 1971/1972. Pág. 93. (La itálica es nuestra)

<sup>32</sup>Descartes la menciona en las “Reglas para la dirección de la mente” (1628), en la *Regla III*: “...la deducción no requiere como la intuición una evidencia actual, sino que ella toma más bien de alguna manera su certeza a la memoria.” Pág. 155.

<sup>33</sup>Lacan, J. “Conferencia de Roma, octubre de 1974”. *El triunfo de la religión. Precedido de Discurso a los católicos*. Paidós, 2005. Pág. 92.

<sup>34</sup>Lacan, J. *Ibid.* Pág. 93.

<sup>35</sup>Lacan, J. “Breve discurso en la O.R.T.F.” 1966. En “Intervenciones y textos 2”. Ed. Manantial Pág. 37.

<sup>36</sup>Escohotado, A. “Estudio preliminar y notas”. Pág. XVII. Newton, I. *Principios Matemáticos de la Filosofía Natural*. Ed. Tecnos. 1997. Esta edición Altaya. 1993

<sup>37</sup>Lacan, J. *Seminario 26*. “La topología y el tiempo”, Clase IX 1978/79.

<sup>38</sup>Lacan escribe la célebre ecuación de la gravitación universal en el *Seminario 20*. *Aún*. Clase IV. Pág. 56.

<sup>39</sup>Lacan, J. *Radiofonía* 1970. En “Otros escritos”. Paidós 2014. Pág. 445.

<sup>40</sup>Lacan, J. *Mi enseñanza*. Paidós 2007. Pág. 93.

<sup>41</sup>Lacan menciona este término original en 1975. *Quizás en Vincennes*. En “Otros escritos” Paidós 2014. Pág. 335.

<sup>42</sup>Trosman, N. *Interlocutores filosóficos de Lacan*. Letra Viva 2013. Pág. 22.

<sup>43</sup>Trosman, N. *Ibid.*

<sup>44</sup>Lacan, J. “Conferencia de Roma”, octubre de 1974. *El triunfo de la religión. Precedido de Discurso a los católicos*. Paidós, 2005. Pág. 97.

<sup>45</sup>*Ibid.* Pág. 98. (La itálica es nuestra).