

Índice

<i>Presentación</i>	7
<i>Agradecimientos</i>	11
1. La estrella de la cosmología contemporánea	15
2. Lecturas y amistades del tiempo de guerra: Léon Bloy y Joris Van Severen	27
3. De la exégesis al átomo: el doble origen de una hipótesis cosmológica	53
4. Un camino interior: Lemaître y los «Amigos de Jesús»	73
5. Una vida apostólica: Lemaître, discípulo del P. Lebbe	107
6. ¿Poner la fe a resguardo de la ciencia? Los dos caminos hacia un «Dios oculto»	135
7. ¿Poner la ciencia al abrigo de la fe? «El caso Un’Ora»	163
8. Lemaître, Teilhard y Pascal: convergencias y divergencias	183
9. Cuando la estrella se detiene	207
10. Universo y átomo	213
<i>Índice onomástico</i>	237
<i>Índice de lugares y analítico</i>	241

Presentación

LA TEORÍA del *big bang* nació de una observación muy sencilla: las galaxias se alejan las unas de las otras con una velocidad proporcional a su distancia. Si pudiéramos pasar al revés la película obtenida, las veríamos acercarse las unas a las otras hasta que todas se juntasen. Este momento inicial define al mismo *big bang*.

Desde el descubrimiento de la expansión del universo, dicha teoría se ha visto respalda por varias observaciones adicionales. Sus implicaciones teológicas o filosóficas se han discutido en innumerables libros puesto que con ella, y por primera vez en la historia, una teoría física habla del comienzo del universo.

Los fundamentos científicos de la teoría del *big bang* radican en la relatividad general de Einstein. En 1915, Albert Einstein publicó su propia teoría de la gravedad, extendiendo el trabajo de Newton. Se apoyó en parte, y de aquí el nombre de relatividad «general», en la teoría de la relatividad especial que él mismo había enunciado diez años antes.

Las ecuaciones de Einstein tienen un aspecto revolucionario: hasta entonces, el espacio mismo era una entidad dada *a priori*, inmutable, donde se movían los cuerpos. Con Einstein, el espacio se vuelve un objeto físico que interactúa con la materia que contiene. Habiendo ya equiparado el tiempo con las dimensiones del espacio en su relatividad especial, Einstein introduce así el concepto de un *espacio-tiempo* elástico, que se puede transformar con su contenido.

Las ecuaciones de la relatividad general fueron confirmadas de forma especular cuando permitieron calcular una anomalía de la órbita del planeta Mercurio (1916), o cuando pudieron predecir la desviación de la luz de una estrella al pasar cerca del Sol (1919). Hoy en día, los GPS que guían nuestros coches necesitan la relatividad general para facilitar la precisión necesaria.

A partir de la década de 1920, varios físicos tuvieron la idea de aplicar las mismas ecuaciones al universo entero, creando así la rama de la física conocida hoy como *cosmología*. Por una notable ironía de la historia de las ciencias, uno de los pioneros de esta disciplina que tanto ha dado que debatir sobre ciencia y fe, era sacerdote. Se trataba de Georges Lemaître. Y hoy en día, la solución estándar de las ecuaciones de Einstein aplicadas al conjunto del universo se llama Métrica de Friedman-Lemaître-Robertson-Walker.

Es decir, el presente libro se impone como una pieza clave en el tema ciencia y fe. De Lemaître se sabe generalmente que fue a la vez científico y creyente, pero poco más. El físico y filósofo Dominique Lambert va mucho más allá y nos presenta una verdadera biografía científico-espiritual del físico belga.

Fruto de una considerable investigación en documentos de la época y en su correspondencia, este libro desvela un Lemaître tan apasionado por su vocación de sacerdote como de científico. Nos permite entender cómo sus lecturas y su vida social y profesional contribuyeron a formar su pensamiento.

Finalmente, una parte clave del libro está dedicada a la concepción de la relación entre ciencia y fe del sacerdote, y a una comparación de su filosofía con las de Pierre Teilhard de Chardin y Blaise Pascal.

La traducción de este libro ha sido organizada desde el Centro de Ciencia y Fe (www.cienciayfe.es) de la Facultad de Teología SEUT (www.facultadseut.org), institución perteneciente a la Fundación Federico Fliedner (www.fliedner.es), entidad diacónica evangélica de carácter ecuménico, con un enfoque importante en la educación y la difusión del pensamiento protestante, entre otras áreas de diaconía.

Aunque el origen directo del Centro de Ciencia y Fe se remonta a finales de la década de 1990, el interés por las relaciones entre ciencia y fe en la Fundación Federico Fliedner puede encontrarse ya en su

fundador, Federico Fliedner (Düsseldorf, 1845 – Madrid, 1901). Este pastor y teólogo alemán del siglo XIX fue una de las piezas claves de la reconstrucción del protestantismo español en ese siglo, tras su llegada a nuestro país en 1869. A pesar de su trasfondo en el campo de las humanidades (se doctoró en Teología en Tubinga en 1867), Federico Fliedner también se interesó por el campo de las ciencias, en especial la medicina, que estudió ya en España, llegando a doctorarse en 1894 con una tesis sobre un tema innovador para la época, «La higiene escolar y los ejercicios corporales», que mereció la calificación de «admirable» por parte de Ramón y Cajal. El interés de Federico Fliedner por la ciencia en un sentido amplio, y sus relaciones con el cristianismo, se reflejó también en el impulso que, desde la precursora de Fliedner Ediciones (la Librería Nacional y Extranjera), dio a una publicación periódica denominada *Revista Cristiana (Periódico científico y religioso)*, obra de divulgación que llegó a los 888 números entre 1880 y 1919.

Más de un siglo después, el actual Centro de Ciencia y Fe tiene el deseo de contribuir, desde el ámbito protestante, al estudio de las relaciones entre ciencia y fe. Se trata de una temática compleja en la que es necesario adoptar una perspectiva multidisciplinar que preste atención, no solamente a la teología y a las ciencias, sino también a la historia y a la filosofía. De esta manera, será posible una más profunda comprensión de las complejas relaciones e influencias mutuas que han existido y existen entre ciencia y fe. Es nuestra esperanza que la información que aquí proveamos sea de ayuda y guía para aquellos que desean iniciarse o profundizar en la apasionante relación entre ciencia y fe.

Finalmente queremos agradecer a la BioLogos Foundation su aportación a la edición de este libro, así como el apoyo de su propio autor, Dominique Lambert, y la colaboración de Eduardo Rianza en la revisión del texto.

ANTOINE BRET

Profesor Titular, E.T.S. I. Industriales de Ciudad Real
(Universidad de Castilla-La Mancha)

PABLO DE FELIPE

Coordinador del Centro de Ciencia y Fe
y editor de la colección «Ciencia y Fe»

La estrella de la cosmología contemporánea

Este libro comienza cuarenta años después del fallecimiento de Mons. Georges Lemaître, conocido principalmente en el mundo científico en el mismo nivel que Gamow como uno de los grandes fundadores de la teoría cosmológica estándar, la conocida teoría del *big bang*. Hoy en día, su fama va en aumento debido a que la curva evolutiva de su modelo cosmológico ha sido corroborada por numerosas observaciones astronómicas que muestran una aceleración reciente del universo, tal como lo había conjeturado en 1931. También es generalmente conocido que Lemaître era sacerdote. Sin embargo, se encuentran pocos datos precisos sobre su vida espiritual y sacerdotal y sobre el lugar que ocupaban sus convicciones teleológicas en relación a sus conocimientos científicos. Este estudio tiene como objetivo aportar algunos detalles a este respecto, situando la dimensión espiritual y religiosa de uno de los físicos más grandes del siglo XX en el proceso de un pensamiento y de una vida en permanente evolución y consagrada a la investigación.

En este capítulo vamos a trazar, a grandes rasgos, las etapas importantes de la vida y la obra de Georges Lemaître³, para concentrarnos más adelante en su itinerario religioso.

Georges Lemaître nace el 17 de julio de 1894 en Charleroi. Tras cursar humanidades greco-latinas con los jesuitas y un año de especialidad en matemáticas, sigue durante tres años un curso de ingeniería en la Universidad Católica de Lovaina. Mientras estudia humanidades, Lemaître se plantea una doble vocación: una científica y la otra sacerdotal. Sin embargo, su padre le insta a que retrase su entrada en el seminario hasta terminar sus estudios universitarios. La Primera Guerra Mundial interrumpe su formación de ingeniero que parece no satisfacerle ya intelectualmente. Se enrola como voluntario en Infantería y luego sirve en Artillería, donde terminará la guerra como ayudante. En el transcurso de la misma, Lemaître participará en primera línea, en los principales combates de la batalla del Yser. Veremos más adelante que este período fue extremadamente importante, tanto en el nivel espiritual como en el científico, y que constituye el cimiento sobre el que se trazarán las líneas maestras de su vida y obra.

Después de la guerra, Lemaître cambia de rumbo. En un año termina sus estudios en ciencias matemáticas y físicas, redactando una memoria de análisis puro bajo la dirección del célebre matemático Charles de la Vallée-Poussin. Durante este mismo curso 1919-1920 consigue con éxito un diploma de filosofía tomista en el Instituto Superior de Filosofía, fundado en Lovaina por el cardenal Mercier. De esta formación tomista y de las conferencias a las que asistió en este prestigioso instituto le quedará una huella imborrable.

-
3. El lector deseoso de conocer de forma detallada las contribuciones científicas de G. Lemaître podrá consultar: D. LAMBERT, *Un atome d'univers. La vie et l'oeuvre de Georges Lemaître*, Bruxelles, Lessius – Racine, 2000, y D. LAMBERT, «Georges Lemaître. Un survol de son œuvre», en *Physicalia Magazine*, 23, 2001, pp. 217-235. Le remitimos también a: *Mgr Georges Lemaître savant et croyant, Actes du colloque tenu à Louvain-la-Neuve le 4 novembre 1994*, seguido de *La Physique d'Einstein*, texto inédito de Georges Lemaître (J.F. Stoffel, ed.), Louvain-la-Neuve, Centro interfacultades de estudios de historia y ciencias (*Réminiscences*, 3) 1996; «Lemaître. Le père du Big Bang», en *Les Génies de la science. Pour la science*, n° 30, febrero-abril de 2007.

Su vocación sacerdotal nunca le abandonó durante los años de guerra y de estudio, por lo que acude a la Maison Saint-Rombaut, un anexo del gran seminario de Malinas destinado tanto a las vocaciones tardías como a las pospuestas por la guerra. De 1920 a 1923, Lemaître se prepara para el sacerdocio, al tiempo que goza de autorizaciones especiales que le permiten continuar sus estudios de física y, en particular, sobre la teoría de la relatividad. Bélgica entonces era beneficiaria de una situación privilegiada gracias a la presencia, en la Universidad Libre de Bruselas, de uno de los mejores especialistas sobre la teoría de Einstein: Théophile de Donder, con quien Lemaître mantendrá durante mucho tiempo unas excelentes relaciones. El 22 de septiembre de 1923 es ordenado sacerdote en Malinas por el cardenal Mercier. Al día siguiente, celebra su primera misa solemne en Etterbeek, en la iglesia de su parroquia: Saint Henri. Entre el final de la Segunda Guerra Mundial y 1956, cuando Georges Lemaître retorna a Bruselas, volverá a celebrar misa con frecuencia en esta iglesia que amaba. El 25 de septiembre, celebra una misa en su ciudad natal, Charleroi, en la iglesia de Saint Christophe.

Los tres años pasados en la Maison Saint-Rombaut serán determinantes. Por un lado, descubre, gracias a su director, el canónigo Allaer, una forma original y profunda de vivir su fe y su sacerdocio (más adelante lo trataremos en profundidad). Por otro lado, redactó una importante memoria titulada: «La Physique d'Einstein» (La Física de Einstein), magnífica síntesis de los conocimientos que se podían tener sobre la relatividad a comienzos de la década de 1920 y que le permitió obtener unas becas, y viajar durante 1923-1924 a Cambridge (Reino Unido) para estudiar astronomía y completar su formación junto al célebre astrofísico Sir Arthur Eddington, quien ejercerá sobre el joven sacerdote belga una influencia profunda y duradera. Hoy sabemos que un buen número de sus trabajos matemáticos o cosmológicos tuvieron su impulso inicial en las preguntas planteadas por el astrónomo de Cambridge. Gracias a una nueva beca se traslada a los Estados Unidos, al Harvard College Observatory, donde empieza una tesis doctoral en el Massachusetts Institute of Technology. ¡El joven sacerdote Lemaître cayó en el lugar adecuado en el momento oportuno! Efectivamente, en los Estados Unidos el astrónomo Edwin Hubble obtiene datos extraordinarios relativos a

las velocidades y distancias de las galaxias lejanas, llamadas entonces todavía «nebulosas»⁴. En efecto, estos datos muestran que se alejan de nosotros a velocidades proporcionales a su distancia. De manera semejante, en todas las direcciones, cuanto más distantes de nosotros están las galaxias, tanto mayor es la velocidad de fuga.

¿Cómo explicar este fenómeno? En 1925 nadie pudo hacerlo. La dificultad viene del hecho de que ninguna ley física parece explicar este movimiento tan bien orquestado en todas las direcciones de la bóveda celeste. El genio de Lemaître se manifiesta a su llegada a la Universidad Católica de Lovaina, en 1925, donde acaba de ser nombrado encargado del curso en la Faculté des sciences (Facultad de Ciencias). Primero descubre, como consecuencia de amplios cálculos, que la teoría de la relatividad de Einstein predice la existencia de un universo en expansión, esto es, de mundos en los cuales la distancia entre dos puntos, dos galaxias por ejemplo, aumenta en función del tiempo. Luego, vincula este resultado con los datos de los que había oído hablar en Estados Unidos sobre la fuga de las galaxias, para alcanzar una deducción sencilla: no son las galaxias las que se mueven en un universo estático; es más bien el universo el que se «hincha» —conforme a la teoría de la relatividad general de Einstein—, arrastrando consigo las galaxias que no se mueven. Las ecuaciones extraídas por Lemaître se acoplan maravillosamente a los datos de Hubble añadiéndoles una explicación atractiva. En 1927, Lemaître publica sus resultados⁵, pero no consigue suscitar demasiado interés. Esto no se debió a que los publicara en una revista en lengua francesa poco difundida, como se ha pretendido en ocasiones, ya que los *Annales de la Société scientifique de Bruxelles* circulaban internacionalmente en las universidades y observatorios de esa época, sino a que casi nadie, con Einstein y Hubble

4. N. de T.: Actualmente se denominan «cúmulos galácticos».

5. «Un univers homogène de masse constante et de rayon croissant rendant compte de la vitesse radiale des nébuleuses extragalactiques» (sesión de 25 de abril de 1927), en los *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*, serie A: *Sciences mathématiques*, Primera parte: reseñas de las sesiones, t. XLVII, 1927, pp. 49-59. Reproducido en: A. FRIEDMANN, G. LEMAÎTRE, *Essais de cosmologie*, precedido de J.-P. LUMINET, *L'invention du Big Bang* (textos elegidos, presentados, traducidos del ruso y del inglés con notas de J.-P. Luminet y A. Grib), Paris, Seuil (Sources du savoir), 1997, pp. 286-297.

a la cabeza, podía aceptar la idea de un universo en expansión, ¡de un universo con historia! Efectivamente, en 1927, durante el congreso Solvay en Bruselas, Einstein aclara a Lemaître que no puede creer en su explicación. Según el célebre físico alemán, por razones en parte técnicas y en parte filosóficas, el universo es y debe ser un todo inamovible, como el *Deus sive Natura* de Spinoza.

Hay que esperar hasta 1930 para que se reconozca internacionalmente el mérito del sacerdote Lemaître, y ello gracias al impulso de Eddington y del astrónomo holandés de Sitter, y a que un año antes se habían publicado los resultados de la ley llamada de Hubble que describe la fuga de las nebulosas. La mayoría de los astrónomos reconocieron que su modelo de universo proporcionaba una buena base explicativa de la ley de observación de Hubble. Es entonces cuando Einstein se une a la idea de Lemaître, proponiendo con de Sitter su propio modelo de universo en expansión.

En 1931, por razones que tendremos que aclarar más adelante en esta obra, Georges Lemaître llega a proponer una hipótesis original describiendo el comienzo del universo bajo la forma de la desintegración explosiva de «un átomo primitivo»⁶. La hipótesis del átomo primitivo se asociará enseguida a un modelo matemático de universo con una «singularidad inicial»⁷. Lemaître la define como el «comienzo natural» del universo coincidiendo con el comienzo de esta desintegración. Los primeros momentos de la historia del universo consisten en una fase de expansión desacelerada durante la cual el átomo primitivo se fragmenta cada vez más, engendrando polvo que se condensará formando estrellas, galaxias, y cúmulos galácticos durante una segunda fase en la que el universo es casi estático, tal como lo soñaba Einstein. A este período de la historia cosmológica le sucede una fase de expansión acelerada, en la cual nos encontramos actualmente. Lemaître se adelanta a su tiempo

6. G. LEMAÎTRE, *L'Hypothèse de l'atome primitif. Essai de cosmogonie* (pref. F. Gonseth), seguido de *L'Hypothèse de l'atome primitif et le Problème des amas de galaxies*, informe presentado por G. Lemaître en el XI Consejo de física del Instituto Internacional de Física Solvay, junio de 1958, y de Georges Lemaître y su obra. *Bibliographie des travaux de Georges Lemaître* por O. Godart, Bruxelles, Culture et civilisation, 1972.

7. Se califica de «singular» un estado en el que ciertos tamaños físicos tienden hacia el infinito.

ampliamente adoptando este modelo de universo, cuya curva evolutiva fue adoptada por los cosmólogos tan solo hace década y media, sobre la base de un conjunto de observaciones coincidentes. Las características de esta curva se determinan por la fuerza de atracción de la gravitación y por una especie de fuerza repulsiva cuya intensidad está regida por la «constante cosmológica» rechazada por Einstein, la cual no puede ser nula, según las observaciones astronómicas más recientes. Lemaître sugería, desde comienzos de la década de 1930, que esta «constante» debía traducir los efectos «cuánticos» de la gravitación. ¡Hoy, los físicos están convencidos de ello! Lemaître poseía una intuición verdaderamente extraordinaria. Partiendo de su hipótesis del átomo primitivo, al comienzo del universo, dedujo que podrían existir todavía hoy radiaciones cósmicas altamente energéticas resultantes de su desintegración, cuyas propiedades podrían darnos pistas sobre los primeros momentos de la historia del cosmos. Lemaître pensaba que esta «radiación fósil» no era otra que la radiación cósmica que, desde la década de 1930, los globos aerostáticos comenzaban a detectar en la capa superior de la atmósfera. Consagró más de veinte años de su vida al estudio de las trayectorias de las partículas cósmicas, lo que arrojó resultados teóricos importantes y contribuyó, hacia 1960, a convertir a Lemaître en un pionero del cálculo numérico con ordenadores y uno de los primeros programadores y profesor de informática en la Europa continental⁸. Al final de su vida, ya enfermo, conocerá por boca de Odon Godart, colaborador suyo, el descubrimiento de la radiación cósmica de fondo, realizado por A. Penzias y R. Wilson en 1964. Esto le maravilló al tiempo que le defraudó, puesto que no se trataba de partículas provenientes de la desintegración de un átomo primitivo, sino más bien de una radiación electromagnética emitida cerca de trescientos mil años después del comienzo del universo, en un momento en el que, como consecuencia de la expansión de este último, la radiación cósmica se desacopla de la materia resultando un cosmos transparente.

8. Conviene señalar aquí que, asumiendo personalmente parte del gasto, fue el canónigo Lemaître quien, en 1958, instaló el primer ordenador de la Universidad de Lovaina. Mucho antes de esto, había fundado un laboratorio de cálculo numérico, adelantándose algunas décadas a nuestros actuales centros de cálculo.