

Ciencia y fe: el origen del universo

Georges Lemaître: el padre del big-bang

Mariano Artigas

Publicado en Aceprensa, 79/95 (7 junio 1995)

La teoría del Big Bang, la Gran Explosión que habría originado nuestro mundo, pertenece a la cultura general de nuestra época. Originalmente fue formulada por el belga Georges Lemaître, físico y sacerdote católico. Con ocasión del centenario de su nacimiento se ha editado un libro que ilustra la vida y obra de Lemaître¹.

Todo el mundo sabe algo de Galileo, Newton o Einstein, por citar tres nombres especialmente ilustres de la física. Pero pocos han oído hablar de Georges Lemaître, el padre de las teorías actuales sobre el origen del universo.

Una trayectoria singular

Lemaître nació en Charleroi (Bélgica) el 17 de julio de 1894, y murió el 20 de junio de 1966. No fue un sacerdote que se dedicó a la ciencia ni un científico que se hizo sacerdote: fue, desde el principio, las dos cosas. Desde muy joven descubrió su doble vocación, y lo comentó con su familia. Su padre le aconsejó estudiar primero Ingeniería, y así lo hizo, aunque su trayectoria se complicó porque se pasó a la física y además porque, en mitad de sus estudios, estalló la primera guerra mundial.

En 1911 fue admitido en la Escuela de Ingenieros. En verano de 1914 pensaba pasar sus vacaciones yendo al Tirol en bicicleta con un amigo, pero tuvo que cambiar las vacaciones por la guerra en la que se vio envuelto su país hasta 1918. Después volvió a la Universidad de Lovaina y cambió su orientación: se dedicó a las matemáticas y a la física. Como seguía con su idea de ser sacerdote, tras obtener el doctorado en física y matemáticas ingresó en el Seminario de Malinas y fue ordenado sacerdote por el Cardenal Mercier, el 22 de septiembre de 1923. Ese mismo año le fueron concedidas dos becas de investigación, una del gobierno belga y otra de una Fundación norteamericana, y fue admitido en la Universidad de Cambridge (Inglaterra) como investigador de astronomía.

El observatorio astronómico de Cambridge estaba entonces dirigido por Sir Arthur Eddington, uno de los astrofísicos más importantes del siglo XX. Eran unos años muy importantes para la física. Einstein había formulado la relatividad especial en 1905, y en 1915 la relatividad general, que por vez primera permitía estudiar científicamente el universo en su conjunto. Lemaître siguió las enseñanzas de Eddington y también las de Rutherford, padre de la física nuclear. En junio de 1924 volvió a Bruselas, pero ese mismo año volvió a viajar por motivos científicos, esta vez a Canadá y Estados Unidos. En América, además de encontrar a Eddington, tuvo la oportunidad de conocer directamente a algunos físicos que, en aquellos momentos, estaban realizando trabajos pioneros en las observaciones astronómicas, y pasó el curso 1924-1925 trabajando en Harvard con uno de ellos, Harlow Shapley.

Desde octubre de 1925, Lemaître fue profesor de la Universidad de Lovaina. Abierto y simpático, tenía grandes dotes para la investigación y era un profesor nada convencional. Ejerció una gran influencia en muchos alumnos y promovió la investigación en la Universidad. Además, en 1930 se hizo famoso en la comunidad científica mundial y sus viajes, especialmente a los Estados Unidos, fueron ya una constante durante muchos años.

Lemaître se hizo famoso por dos trabajos que están muy relacionados y se refieren al universo en su conjunto: la expansión del universo, y su origen a partir de un «átomo primitivo».

La expansión del universo

Las ecuaciones de la relatividad general, formuladas por Einstein en 1915, permitían estudiar el universo en su conjunto. El mismo Einstein lo hizo, pero se encontró con un universo que no le gustaba: era un universo que cambiaba con el tiempo, y Einstein, por motivos no científicos, prefería un universo inalterable en su conjunto. Para conseguirlo, realizó una maniobra que, al menos en la ciencia, suele ser mala: introdujo en sus ecuaciones un término cuya única función era mantener al universo estable, de acuerdo con sus preferencias personales. Se trataba de una magnitud a la que denominó «constante cosmológica». Años más tarde, dijo que había sido el peor error de su vida.

Otros físicos también habían desarrollado los estudios del universo tomando como base la relatividad general. Fueron especialmente importantes los trabajos del holandés Willem de Sitter en 1917, y del ruso George Friedman en 1922 y 1924. Friedman formuló la hipótesis de un universo en expansión, pero sus trabajos tuvieron escasa repercusión en aquellos momentos.

Lemaître trabajó en esa línea hasta que consiguió una explicación teórica del universo en expansión, y la publicó en un artículo de 1927. Pero, aunque ese artículo era correcto y estaba de acuerdo con los datos obtenidos por los astrofísicos de vanguardia en aquellos años, no tuvo por el momento ningún impacto especial, a pesar de que Lemaître fue a hablar de ese tema, personalmente, con Einstein en 1927 y con de Sitter en 1928: ninguno de los dos le hizo caso.

Para que a uno le hagan caso, suele ser importante tener un buen intercesor. El gran intercesor de Lemaître fue Eddington, quien le conocía por haberle tenido como discípulo en Cambridge el curso 1923-1924. El 10 de enero de 1930 tuvo lugar en Londres una reunión de la Real Sociedad Astronómica. Leyendo el informe que se publicó sobre esa reunión, Lemaître advirtió que tanto de Sitter como Eddington estaban insatisfechos con el universo estático de Einstein y buscaban otra solución. ¡Una solución que él ya había publicado en 1927! Escribió a Eddington recordándole ese trabajo de 1927. A Eddington, como a Einstein y por motivos semejantes, tampoco le hacía gracia un universo en expansión; pero esta vez se rindió ante los argumentos y se dispuso a reparar el desaguado. El 10 de mayo de 1930 dió una conferencia ante la Sociedad Real sobre ese problema, y en ella informó sobre el trabajo de Lemaître: se refirió a la «contribución decididamente original avanzada por la brillante solución de Lemaître», diciendo que «da una respuesta asombrosamente completa a los diversos problemas que plantean las cosmogonías de Einstein y de de Sitter». El 19 de mayo, de

Sitter reconoció también el valor del trabajo de Lemaître que fue publicado, traducido al inglés, por la Real Sociedad Astronómica. Lemaître se hizo famoso.

La fama de Lemaître se consolidó en 1932. Muchos astrónomos y periodistas estaban presentes en Cambridge (Estados Unidos), en la conferencia que Eddington pronunció el día 7 de septiembre en olor de multitud, y en esa conferencia Eddington se refirió a la hipótesis de Lemaître como una idea fundamental para comprender el universo (Lemaître estaba presente en la conferencia). El día 9, en el Observatorio de Harvard, se pidió a Eddington y Lemaître que explicasen su teoría.

El átomo primitivo

Si el universo está en expansión, resulta lógico pensar que, en el pasado, ocupaba un espacio cada vez más pequeño, hasta que, en algún momento original, todo el universo se encontraría concentrado en una especie de «átomo primitivo». Esto es lo que casi todos los científicos afirman hoy día, pero nadie había elaborado científicamente esa idea antes de que Lemaître lo hiciera, en un artículo publicado en la prestigiosa revista inglesa «Nature» el 9 de mayo de 1931.

El artículo era corto, y se titulaba «El comienzo del mundo desde el punto de vista de la teoría cuántica». Lemaître publicó otros artículos sobre el mismo tema en los años sucesivos, y llegó a publicar un libro titulado «La hipótesis del átomo primitivo».

En la actualidad estamos acostumbrados a estos temas, pero la situación era muy diferente en 1931. De hecho, la idea de Lemaître tropezó no sólo con críticas, sino con una abierta hostilidad por parte de científicos que reaccionaron a veces de modo violento. Especialmente, Einstein encontraba esa hipótesis demasiado audaz e incluso tendenciosa.

Llegamos así a una situación que se podría calificar como «síndrome Galileo». Este síndrome tiene diferentes manifestaciones, según los casos, pero responde a un mismo estado de ánimo: el temor de que la religión pueda interferir con la autonomía de las ciencias. Sin duda, una interferencia de ese tipo es indeseable; pero el síndrome Galileo se produce cuando no existe realmente una interferencia y, sin embargo, se piensa que existe.

En nuestro caso, se dio el síndrome Galileo: varios científicos (entre ellos Einstein) veían con desconfianza la propuesta de Lemaître, que era una hipótesis científica seria, porque, según su opinión, podría favorecer a las ideas religiosas acerca de la creación. Pero antes de analizar más de cerca las manifestaciones del «síndrome Galileo» en este caso, vale la pena registrar cómo se desarrollaron las relaciones entre Lemaître y Einstein.

Einstein y Lemaître

El artículo de Lemaître de 1927, sobre la expansión del universo, no encontró mucho eco. Desde luego, Lemaître no era un hombre que se quedase con los brazos cruzados. Convencido de la importancia de su trabajo, fue a explicárselo al mismísimo Einstein.

El primer encuentro fue, más bien, un encontronazo. Del 24 al 29 de octubre de 1927 tuvo lugar, en Bruselas, el famoso quinto congreso Solvay, donde los grandes genios de la física discutieron la nueva física cuántica. Lemaître buscó hablar con Einstein sobre su artículo, y lo consiguió. Pero Einstein le dijo: «He leído su artículo. Sus cálculos son correctos, pero su física es abominable». Lemaître, convencido de que Einstein se equivocaba esta vez, buscó prolongar la conversación, y también lo consiguió. El profesor Piccard, que acompañaba a Einstein para mostrarle su laboratorio en la Universidad, invitó a Lemaître a subir al taxi con ellos. Una vez en el coche, Lemaître aludió a la velocidad de las nebulosas, tema que en aquellos momentos era objeto de importantes resultados que Lemaître conocía muy bien y que se encuentra muy relacionado con la expansión del universo. Pero la situación se volvió bastante embarazosa, porque Einstein no parecía estar al corriente de esos resultados. Piccard decidió huir hacia adelante: para salvar la situación, ¡comenzó a hablar con Einstein en alemán, idioma que Lemaître no entendía!

Las relaciones de Lemaître con Einstein mejoraron más tarde. La primera aproximación vino a través de los reyes de Bélgica, que se interesaron por los trabajos de Lemaître y le invitaron a la corte. Einstein pasaba cada año por Bélgica para visitar a Lorentz y a de Sitter, y en 1929 encontró una invitación de la reina Elisabeth, alemana como Einstein, en la que le pedía que fuera a verla llevando su violón (tocar el violón era una afición común a la reina y a Einstein): esa invitación fue seguida por muchas otras, de modo que Einstein llegó a ser amigo de los reyes. En una conversación, el rey preguntó a Einstein sobre la famosa teoría acerca de la expansión del universo, e inevitablemente se habló de Lemaître; notando que Einstein se sentía incómodo, la reina le invitó a improvisar, con ella, un dúo de violón. Ya llovía sobre mojado.

Otra aproximación se produjo en 1930, en una ceremonia en Cambridge, donde Einstein encontró a Eddington. De nuevo salió en la conversación la teoría del sacerdote belga, y Eddington la defendió con entusiasmo.

Einstein tuvo varios años para reflexionar antes de encontrarse de nuevo personalmente con Lemaître, en los Estados Unidos. Lemaître había sido invitado por el famoso físico Robert Millikan, director del Instituto de Tecnología de California. Entre sus conferencias y seminarios, el 11 de enero de 1933 dirigió un seminario sobre los rayos cósmicos, y Einstein se encontraba entre los asistentes. Esta vez, Einstein se mostró muy afable y felicitó a Lemaître por la calidad de su exposición. Después, ambos se fueron a discutir sus puntos de vista. Einstein ya admitió entonces que el universo está en expansión; sin embargo, no le convencía la teoría del átomo primitivo, que le recordaba demasiado la creación. Einstein dudó de la buena fe de Lemaître en ese tema, y Lemaître, por el momento, no insistió.

En mayo de 1933, Einstein dirigió algunos seminarios en la Universidad Libre de Bruselas. Al enterarse de que Hitler había sido nombrado Canciller de la República Alemana, fue a la Embajada alemana en Bruselas para renunciar a la nacionalidad alemana y dimitir de sus puestos en la Academia de Ciencias y en la Universidad de Berlín. Einstein permaneció varios meses en Bélgica, preparando su porvenir de exiliado. En esas circunstancias, Lemaître fue a verle y le organizó varios seminarios. En uno de ellos, Einstein anunció que la conferencia siguiente la daría Lemaître, añadiendo que tenía cosas interesantes que contarles. El pobre Lemaître, cogido esta vez por sorpresa, pasó un fin de semana preparando su conferencia, y la dió el 17 de mayo.

Einstein le interrumpió varias veces en la conferencia manifestando su entusiasmo, y afirmó entonces que Lemaître era la persona que mejor había comprendido sus teorías de la relatividad.

De enero a junio de 1935, Lemaître estuvo en los Estados Unidos como profesor invitado por el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton. En Princeton encontró por última vez a Einstein.

Ciencia y religión

Volvamos al síndrome Galileo. A Einstein le costó aceptar la expansión del universo, aunque finalmente tuvo que rendirse ante ella, porque sus ideas religiosas se situaban en una línea que de algún modo podría calificarse, con los debidos matices, como panteísta. Por tanto, al otorgar de algún modo un carácter divino al universo, le costaba admitir que el universo en su conjunto va cambiando con el tiempo. Los mismos motivos le llevaron a rechazar la teoría del átomo primitivo. Un universo que tiene una historia y que comienza en un estado muy singular le recordaba demasiado la idea de creación.

Einstein no era el único científico que sufría los efectos del síndrome Galileo. El simple hecho de ver a un sacerdote católico metiéndose en cuestiones científicas parecía sugerir una intromisión de los eclesiásticos en un terreno ajeno. Y si ese sacerdote proponía, además, que el universo tenía un origen histórico, la presunta intromisión parecía confirmarse: se trataría de un sacerdote que quería meter en la ciencia la creación divina. Pero los trabajos científicos de Lemaître eran serios, y finalmente todos los científicos, Einstein incluido, lo reconocieron y le otorgaron todo tipo de honores.

Lemaître jamás intentó explotar la ciencia en beneficio de la religión. Estaba convencido de que ciencia y religión son dos caminos diferentes y complementarios que convergen en la verdad. Al cabo de los años, declaraba en una entrevista concedida al *New York Times*: «Yo me interesaba por la verdad desde el punto de vista de la salvación y desde el punto de vista de la certeza científica. Me parecía que los dos caminos conducen a la verdad, y decidí seguir ambos. Nada en mi vida profesional, ni en lo que he encontrado en la ciencia y en la religión, me ha inducido jamás a cambiar de opinión».

Un hecho resulta especialmente significativo en este contexto. El 22 de noviembre de 1951, el Papa Pío XII pronunció una famosa alocución ante la Academia Pontificia de Ciencias. Algún pasaje parece sugerir que la ciencia, y en particular los nuevos conocimientos sobre el origen del universo, prueban la existencia de la creación divina. Lemaître, que en 1960 fue nombrado Presidente de la Academia Pontificia de Ciencias, pensó que era conveniente clarificar la situación para evitar equívocos, y habló con el jesuita Daniel O'Connell, director del Observatorio Vaticano, y con los Monseñores dell'Acqua y Tisserand, acerca del próximo discurso del Papa sobre cuestiones científicas. El 7 de septiembre de 1952, Pío XII dirigió un discurso a la asamblea general de la Unión astronómica internacional y, aludiendo a los conocimientos científicos mencionados en el discurso precedente, evitó extraer las consecuencias que podían prestarse a equívocos.

Lemaître dejó clara constancia de sus ideas sobre las relaciones entre ciencia y fe. Uno de sus textos resulta especialmente esclarecedor: «El científico cristiano debe dominar y aplicar con sagacidad la técnica especial adecuada a su problema. Tiene los mismos medios que su colega no creyente. También tiene la misma libertad de espíritu, al menos si la idea que se hace de las verdades religiosas está a la altura de su formación científica. Sabe que todo ha sido hecho por Dios, pero sabe también que Dios no sustituye a sus creaturas. La actividad divina omnipresente se encuentra por doquier esencialmente oculta. Nunca se podrá reducir el Ser supremo a una hipótesis científica. La revelación divina no nos ha enseñado lo que éramos capaces de descubrir por nosotros mismos, al menos cuando esas verdades naturales no son indispensables para comprender la verdad sobrenatural. Por tanto, el científico cristiano va hacia adelante libremente, con la seguridad de que su investigación no puede entrar en conflicto con su fe. Incluso quizá tiene una cierta ventaja sobre su colega no creyente; en efecto, ambos se esfuerzan por descifrar la múltiple complejidad de la naturaleza en la que se encuentran superpuestas y confundidas las diversas etapas de la larga evolución del mundo, pero el creyente tiene la ventaja de saber que el enigma tiene solución, que la escritura subyacente es al fin y al cabo la obra de un Ser inteligente, y que por tanto el problema que plantea la naturaleza puede ser resuelto y su dificultad está sin duda proporcionada a la capacidad presente y futura de la humanidad. Probablemente esto no le proporcionará nuevos recursos para su investigación, pero contribuirá a fomentar en él ese sano optimismo sin el cual no se puede mantener durante largo tiempo un esfuerzo sostenido. En cierto sentido, el científico prescinde de su fe en su trabajo, no porque esa fe pudiera entorpecer su investigación, sino porque no se relaciona directamente con su actividad científica». Estas palabras, pronunciadas el 10 de septiembre de 1936 en un Congreso celebrado en Malinas, sintetizan nítidamente la compatibilidad entre la ciencia y la fe, en un mutuo respeto que evita indebidas interferencias, y a la vez muestran el estímulo que la fe proporciona al científico cristiano para avanzar en su arduo trabajo.

(1) Valérie de Rath, *Georges Lemaître, le Père du big bang*. Éditions Labor, Bruselas 1994. 159 páginas.