

“No existe ningún modelo científico eterno”

Pero Jean Pierre Luminet, que esta semana expondrá sus ideas en Buenos Aires, también avanza en el terreno de las artes y presenta una visión del mundo y de la ciencia que entrecruza lo científico con el imaginario.

Por Eduardo Febbro

13 de noviembre de 2010

Fuente: Página 12

Definir una teoría sobre la topología del universo, sobre lo infinito del cosmos, sobre los agujeros negros y sobre lo visible y lo invisible no sofoca la humanidad del instante. La garúa cae con persistencia en el parque del Observatorio de París Meudon. Imposible encontrar la puerta de entrada en este vasto recinto. Corre la hora de la cita con el astrofísico francés Jean Pierre Luminet y ningún camino visible conduce a la puerta del Laboratorio Universo y Teorías, LUTH, donde trabaja. Jean Pierre Luminet toma su auto y acude en ayuda del visitante perdido en un ángulo lejano de parque. Astrofísico fuera de lo común, especialista en la gravitación relativista, pionero de las investigaciones sobre los agujeros negros, divulgador científico ejemplar, especialista en cosmología y en la topología del universo, poeta y novelista, Luminet concentra una alucinante convergencia de disciplinas. En 1979, Luminet fue el primero en simular las distorsiones ópticas provocadas por el campo gravitacional de un agujero negro; en 1982, innovó con el estudio de los efectos del paso de una estrella en las inmediaciones de un agujero negro súper masivo. A partir de 2003, Luminet concibió un modelo sobre la forma del espacio corroborado luego por las observaciones satelitales. Este modelo fue expuesto por el astrofísico francés en un libro que lleva el nombre de su esquema topológico: L'Univers Chiffonné, el Universo arrugado o “en bollo”. Esta patrón sobre la topología plantea que el universo podría estar cerrado sobre sí mismo, un poco como una pelota de fútbol pero con una forma dodecaédrica.

Calificado como un “descubrimiento mayor”, este modelo no cierra el debate ancestral sobre la infinitud o la finitud del universo. Sin embargo, agrega una contribución al conocimiento de nuestro vasto mundo. En paralelo a sus brillantes investigaciones científicas, Luminet escribió varios libros de poemas y novelas de divulgación científica sobre esos genios de la historia que son New ton, Galileo y Kepler.

La forma del universo

—Hemos tenido varios modelos del universo. En breve, el de Ptolomeo, el de Copérnico y el de Galileo. En la ciencia contemporánea, también hubo varios modelos sobre la infinitud o la no infinitud de nuestro universo. Usted ha propuesto un esquema fuera de lo común.

—La talla del universo, es decir, es finito o infinito, es una cuestión que se remonta a los pensadores de la antigüedad. En el curso de los siglos hubo un ir y venir entre la idea de un universo finito y un universo infinito. La situación moderna permite que esas cuestiones sean abordadas no ya desde las teorías de Galileo, Copérnico, Kepler o New ton sino con la ley de la Relatividad General de Einstein. A ella hay que agregarle preceptos matemáticos nuevos como los de la topología. Eso permite poner sobre el papel infinitos tipos de espacios posibles. Con la topología se descubrió que existe un número infinito de espacios posibles. Hay espacios finitos sin bordes, y modelos de espacios infinitos. Esas dos opciones son posibles en el marco de los modelos cosmológicos actuales, que se llaman modelos relativistas porque están basados en la teoría de Einstein. Son los famosos modelos en expansión derivados del Big Bang. Hay dos, sea que se trate de una expansión por contracción, sea de una expansión perpetua, acelerada. Con ello tenemos una respuesta sobre la dinámica, es decir, sobre la historia en el curso del tiempo, pero aún no tenemos una respuesta sobre la extensión del espacio: no sabemos si el espacio es finito o infinito.

—Es allí donde se sitúa su descubrimiento: el universo arrugado.

—Sí, lo llamé así de forma metafórica. Se trata de una modelización matemática con una forma del espacio fascinante que trasladé a la cosmología. Un universo arrugado es un modelo de espacio finito, que no tiene bordes. ¡Claro, no es simple concebir la idea de un espacio finito sin bordes! Para explicarlo de alguna manera diría que si viajamos en un cohete en línea recta sin dar la vuelta, un espacio finito sin bordes nos traerá a nuestro punto de partida. Hay en esto una analogía con la superficie de una esfera, que es en dos dimensiones. Una línea recta es como un gran círculo que da la vuelta completa. Se regresa al punto de partida sin chocar con ningún borde ni ir al infinito. Se puede imaginar esto, pero en tres dimensiones. Se pueden imaginar espacios normales, en tres dimensiones, en los que se viaja derecho y se vuelve al punto de partida. Ahora bien, este tipo de espacio es clásico y se conoce desde hace mucho. Pero hay variantes topológicas, como la que yo llamé el universo arrugado, en donde los espacios están reconectados. Si tomamos una hoja de papel y pegamos los bordes para hacer un cilindro y luego cortamos los extremos y los volvemos a pegar, tenemos entonces una superficie finita pero sin bordes. Así se pueden construir miles de espacios tridimensionales, finitos, sin bordes y reconectados. Es un poco como la pantalla de un videojuego: el cohete va hacia adelante y en cuanto llega al borde de la pantalla el cohete reaparece del otro lado. Los bordes están así reconectados. Entonces, un modelo de espacio arrugado es un modelo de espacio tridimensional que carece de bordes. En realidad, hay bordes, pero como están pegados, reconectados, eso los suprime. Aclaro que este esquema no es un juego o una fantasía matemática sino una propuesta de espacio físico real.

Lo finito y lo infinito

—Con este modelo se crea una suerte de ilusión óptica que desemboca en réplicas del universo o de los objetos observados.

—Efectivamente. La reconexión de los espacios multiplica los caminos de los rayos luminosos entre dos puntos. Ello crea imágenes múltiples de un mismo objeto celeste: una galaxia lejana podría ser vista en varios ejemplares, en diferentes lugares del espacio, y sin reconocer que se trata del mismo objeto porque la estamos viendo en diferentes momentos de su historia. ¡La luz recorre muchos caminos distintos hasta llegar a nosotros! También se pueden fabricar modelos del espacio arrugado cuyo tamaño físico es más pequeño que el espacio que se observa. En general, se piensa que observamos un subconjunto de una realidad que es extraordinariamente grande, tal vez infinita. Aquí, al contrario, asistimos a una redundancia: observamos una duplicación del universo físico entero más allá del cual solo veríamos una réplica, una repetición. En el año 2003, las observaciones astronómicas realizadas por un satélite de la NASA que cartografió la luz fósil encontraron indicios capaces de sustentar este tipo de modelo, en lo concreto a uno de los modelos de espacio que propuse. Se trata de una forma del universo que se asemeja a un dodecaedro cuyos lados pegados, reconectados, hacen que viajemos de una cara a la otra sin salir nunca de la caja. Esta modelización topográfica del espacio del universo no pone en tela de juicio los modelos existentes, el Big Bang, por ejemplo. En cambio, sí pone en tela de juicio nuestra relación con lo real entre el espacio percibido, el verdadero espacio, y las ilusiones ópticas.

—De alguna manera usted encontró una de las formas de lo infinito.

—Me gusta mucho la paradoja que hay en todo esto. Siempre existió el debate entre espacio infinito y finito. Con el modelo del universo arrugado tenemos un modelo de universo finito pero capaz de dar la ilusión de lo infinito. En cierta forma volvemos a la pregunta fundamental planteada por Aristóteles: ¿el infinito actual o el infinito potencial? Con este modelo del universo arrugado tenemos un infinito que no está reactualizado porque el espacio sería así realmente finito, pero con la ilusión y la apariencia de ser infinito. Es un juego de espejos. Aclaro que no es el universo el que se repite en un juego de espejos sino la percepción que nosotros tenemos de él. Imaginemos una pieza tapizada de espejos en la cual encendemos velas. La habitación no se repite, es la ilusión de la visión la que crea la sensación de infinito. La pieza es única.

—Usted fija un límite, si se puede decir, a lo que la teoría de la Relatividad General puede explicar. Usted dice que se llega a un momento en que la teoría de Einstein no sirve para explicar la cuestión del infinito. Ello implica una afirmación objetiva: no existe teoría absoluta para explicar la vida, el universo.

—Por supuesto que no. Como toda teoría científica, por más bella y elegante que sea, la Relatividad General acabó por encontrar sus límites. Lo mismo ocurrió con algunas teorías de New ton, que funcionaron durante 150 años. A finales del siglo XIX la física era completamente new toniana. Todo iba muy bien hasta que un físico inglés de la época recordó que existían solo dos nubes para poder explicarlo todo con New ton: esas dos nubes van a desembocar en la teoría de la relatividad y el la física cuántica. En el siglo XX se dijo lo mismo, que la Teoría de la Relatividad explicaba todos los fenómenos a gran escala mientras que la física cuántica explica todo lo que es infinitamente pequeño. Se dijo: casi no queda nada por hacer, a no ser unir las dos teorías para elaborar una teoría definitiva, final y única. Pensar así es inocente. La teoría de Einstein tiene dos límites: el primero a escala de lo infinitamente pequeño, el segundo, la Teoría de la Relatividad igualmente incompleta a escala de lo infinitamente grande. La Teoría General de la Relatividad no dice si el espacio es finito o infinito. Para completarla hace falta agregar las hipótesis de la topología, que es lo que yo hice.

—Usted aborda también esta pregunta en su libro El Universo arrugado. La idea del infinito, ¿acaso nos expone o nos protege?

—Depende del sentimiento cósmico que hay en cada individuo, de su cultura, de sus opciones filosóficas. Puede que sintamos terror frente a la idea del infinito porque como no tiene fin nos sentimos perdidos. No hay ni centro ni borde y así carecemos de referencias. Cuando en los siglos XVI y XVII, con la gran revolución astronómica que va de Copérnico a New ton, se plasma la concepción cosmológica de un universo, que era pequeño, finito y cerrado en la antigüedad, al universo inmenso, tal vez infinito, de New ton, se produce una pérdida de referencias. Para otras personas, al contrario, la idea de lo infinito no es perturbadora. Giordano Bruno decía “un espacio infinito multiplica al infinito las posibilidades”. Ello implica la idea de la pluralidad de los mundos, etc. Hoy, cuatro siglos más tarde, siguen existiendo las dos modelizaciones posibles, ambas compatibles con la relatividad y el modelo del Big Bang. Incluso en el seno de la comunidad científica hay quienes prefieren un espacio infinito y otros no. Puede que un científico racionalmente esté con la idea de un espacio finito y que, al mismo tiempo, filosóficamente prefiera el otro espacio.

La racionalidad científica y el imaginario

—¿Ambas opciones son posibles en la racionalidad científica?

—Desde luego que sí. Los científicos no se han sacado de encima la subjetividad. Desde el vamos, todo modelo científico parte de nuestro imaginario, igual que toda creación. Ese imaginario será luego reelaborado en un modelo que obedece a reglas, a obligaciones, a la coherencia matemática, a la comparación con las observaciones, a la experiencia. Insisto igualmente en que las preferencias de los científicos tienen una relación con la estética. Desde el nacimiento de la ciencia hay como una apuesta filosófica de que existe una forma estética en la organización del cosmos. La física es eso, una apuesta a favor de que existan leyes físicas en lugar de un caos sobre el que nunca entenderemos nada. Esa apuesta sobre la existencia de una forma de orden en el universo se asemeja a una forma de la estética. Para un matemático o un físico, la estética va a pasar por una formulación matemática o geométrica elegante en la descripción del universo.

–Hay en el espíritu humano una dualidad esencial: razón y providencia. Nada ilustra mejor esa dualidad como el baúl de Newton. El hombre que creó la ciencia moderna tenía un baúl lleno de escritos esotéricos que se descubrieron muchos siglos después de su muerte. Como si el infinito sólo pudiese alcanzarse mediante el arte, la religión o la filosofía.

–Los escritos encontrados en el baúl de Newton no están en contradicción con sus escritos racionales. Pero creo que todos sus escritos escondidos en el baúl, es decir, sus investigaciones en torno de la alquimia, sus investigaciones sobre los escritos bíblicos, sus cálculos sobre el Apocalipsis, su fascinación por el esoterismo y el hermetismo, esto forma un todo. Newton es un personaje extremadamente complejo. Sin embargo, esa tendencia a mezclar investigaciones racionales e irracionales se explica porque nuestro imaginario no es racional. Sacamos nuestras teorías racionales de nuestro imaginario, que no lo es. En mi serie sobre los constructores del cielo mostré cómo Kepler, que es un personaje genial, no dudó en mezclar en todos sus tratados científicos, astronómicos y matemáticos las consideraciones místico-religiosas. Ahí vemos el funcionamiento de un espíritu extraordinariamente creativo, sin separación. El sabio más racional siempre funciona con su imaginario.

–Esa dualidad ciencia/imaginario, razón e irracionalidad, usted la expuso mediante un trabajo creativo muy fructífero: novelas históricas sobre los genios de la ciencia, música, poesía.

–Cuando yo era adolescente mi verdadera pasión era la literatura, la poesía. La poesía es una forma de expresión particular que se asemeja un poco a la ecuación matemática. En la poesía se intenta unir en una frase un núcleo, el núcleo duro del sentido, lo mismo que en una ecuación se concentra el núcleo duro de una teoría. La literatura, la poesía, la música, terminó por alimentar mi imaginario. No se si todo eso influyó en las ideas que luego tuve en la ciencia, tal vez sí. Pero son caminos subterráneos, con muchas ramificaciones. Antes de que me consagrara a los trapazos sobre el universo arrugado yo me dediqué a la investigación sobre lo invisible, es decir, a los agujeros negros. Me sentí atraído por lo invisible, por la idea de visualizar lo que no se ve. Y esto no es ajeno a mi fascinación por una forma de literatura como la de Borges o Cortázar. En esos juegos de espejos, la biblioteca de Babel, hay en todo esto muchas correlaciones. Sigo fascinado por las relaciones entre lo visible y lo invisible, lo percibido y lo no percibido, las ilusiones ópticas, los espejos. A su vez, la ciencia influyó en mi obra poética. Por ejemplo, mis poemas fueron adquiriendo con el tiempo una forma cada vez más topológica, una suerte de polisemia que proviene de un enfoque topológico, con una relación de conexiones entre frases y palabras que se pueden cambiar. Cada vez que cambiamos las conexiones se cambia el sentido del poema, y eso me gusta mucho. Esa es una clara influencia de mis investigaciones científicas en la poesía. Y como tengo la pasión de la escritura escribí libros de vulgarización científica sobre los agujeros negros, unos 15 en total, y luego novelas. En los años '90 me interesé en la historia de las ciencias, en las ideas, y volví a la escritura con obras sobre los grandes creadores de ideas del pasado: Copérnico, Kepler, Newton. Los tres propusieron mucho más que el sol en el centro del universo, las elipsis y Newton la ley sobre la atracción universal. A través de las novelas sobre ellos quise contar la gran historia, el inmenso debate de ideas que hubo en el curso del tiempo. En total escribí seis novelas sobre estos genios y las ideas que se discutieron durante siglos y siglos. Quise contar la historia de la ciencia pero no mediante una biografía lisa en la que sólo se muestran los éxitos de los científicos y las cosas brillantes. No. Son gente de carne y hueso y yo elegí contar también las cosas escondidas. Fjese en Kepler: con todos los problemas derivados de su enfermedad física, de sus problemas económicos y familiares fue capaz de llegar, en contados momentos, a desbloquear su espíritu, a evadirse.

La ciencia y el arte

–En realidad, esos científicos –como los de ahora–, al construir el cielo construyeron la Tierra.

–Desde luego. A menudo la gente cree ocuparse de la organización celeste es estar desconectado de los asuntos terrestres. Para nada! Cuando miramos la historia vemos que sin esos cambios globales de la visión del mundo, la sociedad actual no sería lo que es. Las grandes preguntas humanas tampoco están ausentes en esas temáticas: el lugar del ser humano en el universo, el sentido de la existencia, etc., etc. Se puede pensar que la astrofísica evacua un poco al hombre del universo porque nos damos cuenta de que somos un puñado de polvo ínfimo. Pero, por otro lado, otros enfoques ofrecen lazos más interesantes y nos muestran que estamos inscriptos en una historia cósmica hecha de materia y de átomos fabricados por las estrellas durante miles de millones de años. Toda la historia del universo está en nosotros. Es maravilloso reencontrar mediante la ciencia moderna, que trata de desprenderse de las viejas ideas, toda la historia del universo en nosotros. Y no sólo a través de nosotros, sino también del conejo, la lombriz. En suma, la vida en sí, la complejidad acunada en la historia del universo. Esto cambia la perspectiva del sentimiento cósmico y las interrogaciones sobre lo que hacemos en el universo. Por cierto, estamos hechos de polvo, pero somos polvo pensante.

–A sus maneras distintas, ¿acaso la ciencia y el arte no son dos formas de creación de la verdad?

–No sé si se puede decir que toda creación desemboca en una forma de verdad. Seré prudente en este enunciado. No pienso en términos de una verdad absoluta con una gran "V". Diría que hay verdades provisionarias. La ciencia es una creación intelectual que puede confrontarse con las observaciones y la experiencia. No pretendo que eso sea la verdad del universo. El universo es como es y es indiferente a nuestras teorías. Además, no existe ningún modelo científico eterno. La teoría del universo arrugado subsiste desde hace 7 años, y no está mal. Si dura 20 años más es aún mejor. Ello querrá decir que abrió pistas nuevas sobre nuestras concepciones sobre el espacio. Ciencia, arte, todo esto es creación pura. No me animo a decir que es creación de la verdad. Tal vez sea una creación para nuestra verdad interior, que no es universal.