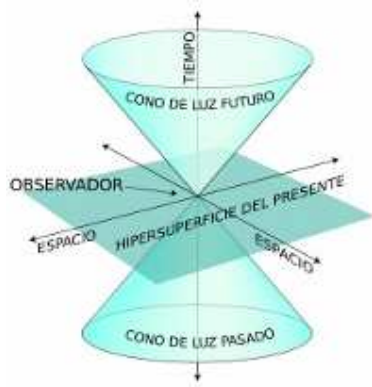


UN BREVE ANÁLISIS DEL ESPACIO-TIEMPO EN LA CIENCIA



La Física Relativista, encabezada por Albert Einstein, cambió los conceptos de espacio y de tiempo que se manejaban en la física newtoniana, para su utilización en la nueva física que estaba naciendo. El binomio newtoniano de sustancias separadas, aunque interrelacionadas, de espacio y tiempo, es reemplazado por una única entidad, el espacio-tiempo. El espacio-tiempo de Einstein-Minkowski está formado por tres dimensiones espaciales x , y , z , más una dimensión temporal t . Comúnmente se piensa en él como la historia del universo entero, conteniendo cada "evento" sucedido por siempre. Una "línea de mundo" es la historia de un objeto en el "espacio-tiempo".

La Relatividad Especial permite que definamos una distancia del origen para todos los puntos en una línea de mundo, convirtiéndola en un conjunto de puntos que tienen características físicamente distinguibles. Por lo tanto, podemos identificar cada uno

de los eventos en una línea de mundo como puntos distintos en el espacio-tiempo. Cada punto en ella es un evento particular que sucede en un lugar en el espacio (representado por los valores de las coordenadas x , y , z) en un momento particular (representado por el valor de la coordenada t). Cada punto en la línea de mundo de un ser humano se piensa generalmente que es un evento físico real que representa un momento secuencial único en la vida de ese individuo, desde su nacimiento hasta su muerte. Los objetos existen y los eventos ocurren dentro de un espacio tetradimensional (o cuatridimensional) llamado espacio-tiempo. En él, un objeto pasa a ser la historia de sus posiciones a lo largo de su existencia.

Las distancias temporales y espaciales, por separado, son magnitudes relativas. Sin embargo, las posiciones espaciotemporales sí son *absolutas*. Lo que vemos cuando un objeto cambia de coordenadas espaciales son las proyecciones de éstas en el plano del tiempo.

Para la Relatividad General, el espacio-tiempo transmite el movimiento a los objetos cosmológicos del universo, por causa de su curvatura, lo que genera el efecto gravitacional. Así, se geometriza la gravedad: se convierte en una propiedad geométrica del espacio-tiempo.

En definitiva, el espacio-tiempo deja de ser algo inerte: actúa sobre los objetos contenidos en él. Este sí es un cambio metafísico importante.

Por otro lado, veremos el análisis del concepto de espacio-tiempo que hace Mariela Szirko. Según ella, para que los físicos-matemáticos puedan realizar los cálculos en la física relativista deben suponer los intervalos como "navegables", i. e. dados "ya", de una sola vez. Si no fueran supuestos de esta manera, no se podrían realizar dichos cálculos. En otras palabras, el continuo espaciotemporal, donde los intervalos se toman como si fueran tan navegables como lo son las dimensiones espaciales es, en realidad, una condición sin la cuál no sería posible llevar a cabo los cálculos relativísticos. En definitiva, esta "extensión" navegable no existe de una vez. Pero si no lo supusiéramos no seríamos capaces de figurarnos tales intervalos. El error parece consistir en tomar esa necesidad para pensar las cosas como una realidad de las cosas en sí.

Según palabras textuales de Szirko, esto es

Puro *macaneo*, fantasías sin fundamento lucubradas para explicar un error, el de haber supuesto que la necesidad de figurarse los intervalos como dados por completo de una vez, necesidad que es condición de posibilidad

para los cálculos relativísticos, informa algo acerca de esos intervalos que ocurren fuera de la mente del científico. (Szirko (2005): 243).

Hablando en términos kantianos, el error consistiría en suponer que la condición de posibilidad necesaria para pensar algo informa adecuadamente acerca de la realidad extramental de ese algo, al que Kant llama "nómeno".

Esta autora afirma que "no habitamos un sueño y que lo extramental existe" (ib.). Se basa en que los estudios neurobiológicos (i. e. la epistemología genética) que afirman que "los animales empsiqueados, es decir cuyo nivel más superior de regulaciones orgánicas lo desempeña un psiquismo allí circunstanciado, presentan conocimientos adaptativamente ajustados al entorno."(ib.). En otros términos, dichos estudios afirman que los animales que poseen una "mente", entre los que nos incluimos nosotros, conocen su entorno a medida que se van adaptando a él.

Ese ajuste, no se adquiere por contemplación sino porque el psiquismo va tanteando; es decir, tienta el entorno con activas modificaciones que eficientemente causa; y entre sus propias reacciones (entonaciones sensoriales) a las modificaciones externas así causadas, distingue los objetos

ambientales que se conservan: los distingue de su propia acción causal (semoviencia). Así va construyendo su desarrollo intelectual y conociendo objetos internos ajustados a la intimidad causal de las cosas externas, cuyas características para operar con ellas ("concepto") así se le revelan. Como esa causalidad eficiente de la semoviencia del observador es la misma con que topa al querer negarla ("cogito"), en la realidad de la misma halla el carácter extraonírico o suprafenomenal de la naturaleza toda – punto este básico del realismo, nada ingenuo, en que se afianza nuestra tradición neurobiológica. (ib.)

Por lo tanto, conocemos los objetos extramentales por medio del tanteo explorativo de las características causales que los distinguen en forma intrínseca, y no a través de nuestras condiciones de posibilidad para pensarlos. Dentro de la Relatividad, nuestra condición de posibilidad para pensar el tiempo y realizar cálculos, incluye concebir al tiempo como una dimensión navegable, tal y como lo hacemos con las dimensiones espaciales. Sin embargo, no hay forma de ajustarla a los intervalos, que constituyen la realidad extramental del objeto de dichos cálculos.

La realidad extramental, la conocemos gracias a esos tanteos explorativos. Ellos dan

origen a nuestro desarrollo intelectual y posibilitan su intersubjetivación acumulativa. De esta forma, se constituyen las ciencias contemporáneas. Al acumularse los "errores" como los mencionados, dice Szirko, "se quiere ver la realidad como un sueño, puramente subjetivo, y el tiempo como ilusorio" (Szirko (2005): 244). Así explica que no pocos pensadores, afirman que "la confirmación experimental de los cálculos relativísticos demuestra que las cosas poseen partes temporales" que perduran, existentes en un pasado y un futuro "que simplemente espera nuestra visita".

Se preocupa por el efecto que este error puede tener en el adelanto de la neurobiología: "la localización inmediata de las interacciones de los psiquismos con la extramentalidad se ha determinado en partículas aun no identificadas cuyo estado de movimiento genera ciertos efectos psicofisiológicos." (ib.). Para esta autora, "la posibilidad de viajar en el tiempo y su supuesta prueba de que los movimientos relativísticos simultaneízan pasado y futuro" (ib.), es una fábula y un despiste, que "induciría a creer... que dicha localización de las interacciones de los psiquismos permitiría fundamentar" (ib.) "supersticiones" y "pseudociencias".

Bibliografía

EINSTEIN, A. e INFELD, L. (2004). *La Física, Aventura del Pensamiento*, Editorial Losada, Buenos Aires, (Orig. 1935).

EINSTEIN, A. (1926), *Space-Time*, Encyclopaedia Britannica, 13ª Edición, Disponible en: <http://preview.britannica.co.kr/spotlights/classic/eins1.html>.

SZIRKO, M. (2005), *¿Por qué en Relatividad el tiempo depende del marco de referencia? El espaciotiempo de Minkowski como condición de posibilidad kantiana para realizar cálculos relativísticos. Resumen castellano de "Why is Time Frame-dependent in Relativity? Minkowski's spacetime as a Kantian 'condition of possibility' for relativistic calculations"*, *Electroneurobiología* (ISSN 0328-0446), Vol. 13 (3), pp. 239-244. Disponible en: http://electroneubio.secyt.gov.ar/Why_is_Time_Frame-dependent_Castellano.doc.

Por una discusión sobre el tema

MAZAS, L. (2005), *Espacio-Tiempo*, Monografía no publicada, Montevideo. Disponible en: <http://www.box.net/public/ysnzeduvfg>.

Página de divulgación (informal)

WIKIPEDIA, The Free Encyclopedia (2011), *Space-Time*, in The Wikimedia Foundations, Inc. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Espacio-tiempo>.

OTRAS REVISTAS DE FILOSOFÍA

Fernando Gutiérrez

Revista Fractal

La Revista Fractal fue creada en 1997 y ha tenido una importante continuidad hasta hoy día en ciclos trimestrales. Se trata de una revista mexicana que toca toda clase de temáticas humanas desde la filosofía hasta la literatura, pasando por la psicología y otras disciplinas, sin olvidar el considerar las cuestiones políticas de actualidad. Consideramos que sus contenidos son valiosos y muy amenos y por eso la recomendamos. Habiendo llegado a su número 53 con mucho gusto invitamos a que se lea la diversidad de artículos y propuestas de lectura que ofrece. Sitio Web:

<http://www.mxfractal.org/index.html>

Revista Interpretando

En Julio de 2011 nació la revista virtual Interpretando que se presenta a través de la siguiente definición: "Interpretar es comprender y traducir a una nueva expresión aquello que sucede. Esta revista anhela y busca descifrar el hecho humano, interpretando. Con miradas penetrantes, con lentes variados, desde corpus distintos del entendimiento." Lecturas muy recomendables en un formato web también atractivo nos hacen desear que este comienzo tenga una larga continuidad. La revista se encuentra a cargo de: ROY CYJON, Licenciado en Psicología de la Universidad de la República, Uruguay. Egresado de la Maestría en Investigación Psicoanalítica del

Instituto Sigmund Freud, Asociación Mexicana para la Práctica, Investigación y Enseñanza del Psicoanálisis, A.C. Miembro Titular de la Sociedad Mexicana de Psicología, A.C. Psicoterapeuta. FERNANDA HOPENHAYM es Licenciada en Sociología de la Universidad Católica del Uruguay. Egresada de la Maestría en Estudios Latinoamericanos, Universidad Nacional Autónoma de México. Investigadora y consultora. Activista feminista.

Sitio Web:
<http://www.revistainterpretando.com/>