



LA SOLIDARIDAD CONCEPTUAL ENTRE LAS DIVERSAS TEORÍAS CIENTÍFICAS

Pedro José Chamizo Domínguez. Universidad de Málaga

1. Introducción.

El objetivo de mi intervención va a ser el de mostrar cómo las diversas teorías científicas tienen que ser conceptualmente solidarias lo mismo entre sí que en relación a otras posturas ideológicas, esto es, políticas, religiosas o sociales. Es más, incluso hay casos en los que las convicciones de uno mismo le pueden jugar muy malas pasadas cuando lee y/o traduce obras de otros. Un caso paradigmático de esto es el de la traducción alemana del título del *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (1543), de Copérnico, que resultó ser: *Über die Kreisbewegungen der Himmelskörper* (*Sobre los movimientos circulares de los cuerpos celestes*). El lúcido comentario de Koyré al respecto, que me excusará de ulteriores glosas por mi parte, es el siguiente: «Está claro que el sabio alemán no *modificó* deliberadamente el título de Copérnico. Está claro que pensaba traducir exactamente. Pero al no creer en la existencia de *orbes* celestes (Copérnico sí creía en ella) involuntariamente, y sin darse cuenta, sustituyó *orbe* por *cuerpo*, y así desvirtuó toda la interpretación de la obra de Copérnico» (Koyré, 1977: 258-259. Subrayado del original).^[1]

2. Ciencia e ideología.

2.1. Lemaître, Hoyle y Pío XII.

Una de las razones que arguyó Fred Hoyle (1915-2001) para oponerse a la teoría del Big Bang^[2] y empeñarse en su propia teoría del estado estacionario del universo radicaba en que la idea de que el universo había tenido un principio conllevaba filosóficamente que un principio implica una causa y, por consiguiente, un creador. Y, dado que Georges Lemaître (1896-1966), el padre de tal teoría, era un sacerdote católico,^[3] su teoría no habría sido más que un subterfugio para justificar sus propias creencias en el relato bíblico. Y ello a pesar de que el trabajo de Lemaître era un trabajo estrictamente matemático y una

consecuencia lógica de los trabajos de Einstein. Es más, parece ser que el propio Papa Pío XII también malentendió el trabajo científico de Lemaître^[4]—aunque en un sentido distinto al de Hoyle— lo cual parece que disgustó al cosmólogo belga cuya postura al respecto había sido ya dejada clara en 1936: «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 sobrepuestas 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» (Citado en Artigas, 1995).

2.2. La quinina, los jesuitas y los protestantes.

Cuando la *quina* o *corteza de jesuita*, que durante mucho tiempo fue el único remedio eficaz contra la malaria, fue traída a Europa en el siglo XVII los médicos protestantes negaron sus efectos beneficiosos precisamente porque se entendió como una especie de arma secreta vaticana. El propio Alexander von Humboldt alude a esta aversión de los protestantes hacia la quinina con las siguientes palabras: «It almost goes without saying that among Protestant physicians hatred of the Jesuits and religious intolerance lie at the bottom of the long conflict over the good or harm effected by Peruvian Bark» (Citado en Anónimo1).^[5]

3. La solidaridad conceptual entre varias ciencias.

Ahora bien, los problemas de aceptación de algunos paradigmas científicos no siempre vienen de la mano de prejuicios pre y/o metacientíficos, sino que otras muchas veces están originados en el hecho de que lo mantenido en un determinado campo científico se muestre incongruente con las tesis aceptadas como seguras en otro cambio campo científico. Cuando esto ocurre, las tesis novedosas en una determinada ciencia son puestas en entredicho hasta que la ciencia desde la que proceden las objeciones no cambie su propio paradigma. Se pueden multiplicar los ejemplos de esta cuestión, pero, en aras de la brevedad, me voy a referir a algunos casos notorios.

3.1. El heliocentrismo y la paralaje.

El sistema heliocéntrico copernicano fue aceptado por parte de muchos matemáticos y astrónomos desde muy temprano. A título de ejemplo, baste citar que el *De revolutionibus orbium coelestium*, de N. Copérnico, que había aparecido en 1543, era ya recomendado como lectura en la cátedra de Astrología de la Universidad de Salamanca en 1561 y, en 1594, su lectura se declaraba ya obligatoria. Ahora bien, son de sobra conocidos los problemas de la aceptación del copernicanismo. Y las razones que avalaban las objeciones con respecto al copernicanismo no solamente estaban originadas en cuestiones de hermenéutica bíblica o en la cerrazón de los geocentristas; había también razones de índole científica. Quizás la principal de ellas era la siguiente: Si es cierto que la tierra se mueve alrededor del sol, entonces este movimiento de la tierra alrededor del sol debería producir cambios significativos en la posición relativa de las estrellas fijas, a menos que éstas estuviesen a una distancia tan inmensa de la tierra que la órbita terrestre fuese despreciable en comparación con tal distancia. Y el admitir estas fantásticas distancias fue un acto de fe no avalado por ninguna evidencia. De hecho, no comenzaron a hacerse razonable hasta que Galileo no comenzó a usar el telescopio y no han podido ser evaluadas con exactitud hasta el siglo XIX. En realidad Tycho Brahe rechazó el heliocentrismo por esta razón. Brahe estaba convencido que la Tierra permanecía estática en relación al Universo porque, si así no fuera, deberían poder apreciarse los movimientos aparentes de las estrellas. Sin embargo, aunque tal efecto existe realmente y se denomina *paralaje*, la razón por la cual no lo comprobó es que tal paralaje no puede ser detectada con observaciones visuales directas. Las estrellas están mucho más lejos de lo que se pensaba razonable en la época de Tycho Brahe. La consecuencia de ello es que Tycho Brahe tuvo que proponer un sistema híbrido de compromiso entre el heliocéntrico y el geocéntrico (sistema ticonico) consistente en suponer que el

sol y la luna giraban en torno a la tierra mientras que los demás planetas lo hacían en torno al sol.

3.2. La aceleración de un grave en caída libre y el vacío.

La idea galileana de que dos graves de distinto peso caen a la misma velocidad si parten desde el mismo punto y su idea de inercia no eran posibles más que bajo hipótesis de la existencia del vacío en la naturaleza. Pero de lo que no tenía ninguna evidencia empírica el propio Galileo era precisamente de la posibilidad de la existencia del vacío. En realidad, como es sabido, Galileo murió en 1642 sin tener esta prueba.^[6] Será precisamente al año siguiente de su muerte cuando su discípulo Evangelista Torricelli idee el experimento que lleva su nombre. De modo que las propuestas galileanas sobre la inercia y sobre la aceleración que sufre un grave en caída libre son las que obliguen a la física buscar la existencia real del vacío en la naturaleza. Pero el experimento de Torricelli obligó a cambiar otro de los dogmas de la física aristotélica: el dogma de que el elemento aire no tenía gravedad o, por decirlo de otro modo, tenía una gravedad negativa, como el elemento fuego. Precisamente la prueba de que el aire tenía gravedad vendrá de la aplicación que haga B. Pascal del experimento de Torricelli en su propio experimento del Puy de Dôme (Koyré, 1977: 350-376).^[7]

3.3. Lyell, Darwin y Lord Kelvin.

Finalmente quiero aludir a otro caso en que las objeciones a una teoría científica vinieron de la mano de una ciencia distinta. Cuando se publica *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life* (1859), de Ch. Darwin, el hecho de la evolución estaba en el ambiente geológico y biológico europeo. En aquel momento el actualismo o uniformismo estaba bastante bien asentado entre los geólogos, al menos desde la publicación de los *Principles of Geology* (1830-1833), de Charles Lyell (1797-1875). Por su parte, el evolucionismo biológico contaba con una teoría, que si bien era muy discutida, era la única existente en su momento. Me refiero a la teoría de Jean-Baptiste de Monet, caballero de Lamarck (1744-1829) y expuesta en su *Philosophie Zoologique* (1809), que se puede resumir en las siguientes palabras: «Las variaciones en las circunstancias para los seres vivientes, y sobre todo para los animales, producen cambios en sus necesidades, en sus hábitos y en el modo de existir, y si estos cambios dan lugar a modificaciones o desarrollos en los órganos o en la forma de sus partes, se debe inducir que insensiblemente todo cuerpo viviente cualquiera debe variar en sus formas o sus caracteres exteriores, aunque semejantes variaciones no llegasen a

ser sensibles más que después de un tiempo considerable» (Lamarck, 1910: 69). Ahora bien, lo mismo el uniformismo geológico de Lyell que su versión biológica, el darwinismo, necesitaban de muchísimos millones de años para que los mecanismos propuestos por Lyell y Darwin fuesen efectivos. Y aquí es donde entre en juego el escollo con el que se encuentran ambas teorías; escollo que le viene nada menos de que la sacrosanta física y de quien en aquel momento era la figura más preeminente de la física: Sir William Thomson, primer barón Kelvin, o Lord Kelvin (1824-1907).

Thomson también es conocido por su determinación errónea de la edad de la Tierra. Consideró que la Tierra había sido inicialmente una esfera a temperatura homogénea, completamente fundida, y que desde entonces se había ido enfriando por la superficie, siendo el calor transportado por conducción. La idea era que, con el paso del tiempo, el gradiente térmico en la superficie terrestre iba disminuyendo con lo que, a partir de los datos experimentales de dicho gradiente podía encontrarse la edad de la Tierra. A partir de esas presunciones y los datos halló una edad de entre 24 y 100 millones de años, en gran desacuerdo con las estimaciones por parte de los geólogos que estimaban necesaria una edad mucho mayor, pero de acuerdo con las de los astrónomos, que consideraban que el Sol no podía tener más de 100 millones de años. Dado su enorme prestigio, esta determinación de la edad de la Tierra fue muy respetada por los científicos de la época, constituyendo uno de los principales escollos a la credibilidad de la teoría de la evolución de Charles Darwin. Hasta tal punto fue afectado Darwin por este escollo que él mismo se hizo un poco lamarckiano, dado que el lamarckismo requería menos tiempo para explicar los cambios evolutivos.

El cálculo de Lord Kelvin resultó erróneo debido a que consideró que el calor era transportado sólo por conducción cuando, en realidad, la principal contribución es por convección. La convección es una de las tres formas de transferencia de calor y se caracteriza porque ésta se produce a través del desplazamiento de partículas entre regiones con diferentes temperaturas. La convección se produce únicamente en materiales fluidos. Uno de los antiguos colaboradores de Thomson, John Perry, descubrió que la introducción de la convección en las ecuaciones mantenía elevado el gradiente de temperatura aunque hubiera transcurrido mucho tiempo. John Perry señaló a Thomson esta fuente de error, pero entraba en contradicción con lo que se sabía del manto terrestre (que para las ondas sísmicas se comporta como un sólido y, por lo tanto, no podría haber convección). Perry señaló que una sustancia puede comportarse como un sólido a corto plazo y un líquido a largo plazo (Vg. la cera) pero Thomson no tuvo en cuenta sus objeciones y Perry, amigo de Thomson, no insistió al respecto (England, Molnar y Richter, 2007).

4. Conclusiones.

1. La historia de los acontecimientos científicos no es un ente autónomo sino que es solidaria, lo mismo con el devenir de cualesquiera otros acontecimientos históricos en general que con posturas teóricas metacientíficas o prejuicios de la más diversa índole.
2. Hasta tal punto es esto así que, cuando se produce un cambio en alguna ciencia en particular, las demás ciencias tienen que revisar sus posturas, si es el caso que tales posturas no son solidarias con los cambios producidos en la primera ciencia.
3. Ello nos muestra que un cambio de paradigma en una ciencia particular puede no ser comprendido correctamente hasta que otras ciencias no cambian también aquellos presupuestos paradigmáticos que se muestran inconsistentes con él.
4. El progreso científico (si tal cosa existe) es, por tanto, un continuo entretejer en el que un cambio de paradigma en una ciencia dada requiere que las demás amolden sus presupuestos a ese cambio. Mientras que tal amoldamiento no se produce el propio paradigma de la ciencia en que se ha producido el cambio estará en entredicho.
5. Y esto, como he procurado hacer ver, también se da con respecto a otros saberes o ideologías ajenos a la ciencia estrictamente hablando.

5. Bibliografía.

- Anónimo1. http://en.wikipedia.org/wiki/Jesuit%27s_bark
(Consultado el 19 de febrero de 2010).
- Artigas, Mariano. 1995. «Ciencia y fe: el origen del universo. Georges Lemaître: el padre del big-bang», en <http://www.unav.es/cryf/georgeslemaitreelpadredelbigbang.html>
(Consultado el 23 de febrero de 2010).
- England, Philip C., Peter Molnar y Frank M. Richter. 2007. «John Perry's neglected critique of Kelvin's age for the Earth: A missed opportunity in geodynamics», en *Geological Society of America Today*, 17/1, pp. 4-9. Disponible en: <http://www.geosociety.org/gsatoday/archive/17/1/pdf/i1052-5173-17-1-4.pdf>
- Farrell, John. 2005. *The Day without Yesterday: Lemaître, Einstein, and the Birth of Modern Cosmology*. Nueva York: Thunder's Mouth Press.
- Koyré, Alexandre. 1977. *Estudios de historia del pensamiento científico*. Traducción de Encarnación Pérez Sedeño y Eduardo Bustos. Madrid: Siglo XXI.

- Koyré, Alexandre. «Pascal como científico», en Koyré, 1977, pp. 350-376.
- Koyré, Alexandre. «Traduttore-traditore: A propósito de Copérnico y Galileo», en Koyré, 1977, pp. 258-260.
- Lamarck, Jean-Baptiste. 1910. *Filosofía zoológica*. Valencia: F. Sempere y Compañía Editores [1809].
- Pascal, Blaise. 1976. *Œuvres Complètes*. Edición de J. Chevalier. París: Gallimard.
- Silk, Joseph. 2005. *On the Shores of the Unknown. A Short History of the Universe*. Cambridge: Cambridge University Press.

[1] Efectivamente, Copérnico aún creía en los *orbis celestes*, o «Cada una de las esferas transparentes imaginadas en los antiguos sistemas astronómicos como soporte y vehículo de los planetas» (DRAE).

[2] Paradójicamente, el término *Big Bang* fue despectivamente acuñado por el propio Hoyle en un programa de radio emitido por la BBC el 28 de marzo de 1949.

[3] «Lemaître was also a Roman Catholic priest, rising to monsignor, but he carefully maintained a firewall between his two vocations, even reacting with horror when Pope Pius XII described the Big Bang as the biblical moment of creation.» (Farrell, 2005: 5).

[4] «In 1951, Pope Pius XII, under the influence of Whitaker, went the additional step. He averred in an address to the Pontifical Academy of Sciences that ‘thus with concreteness which is characteristic of physical proofs, it [science] has confirmed . . . the well founded deduction as to the epoch [some five billion years ago] when the cosmos came forth from the hands of the Creator. Hence, creation took place in time. Therefore, there is a Creator. Therefore, God exists!’» (Silk, 2005: 2).

[5] «Y casi no hace falta mencionar que el odio a los jesuitas y la intolerancia religiosa entre los médicos protestantes subyacen al largo conflicto sobre los buenos o perjudiciales efectos producidos por la corteza peruviana».

[6] La oposición al vacío (y al atomismo también) no era en tiempos de Galileo una cuestión del pasado o meramente aristotélico-escolástica, sino compartida también en la época por figuras tan señeras y preclaras como R. Descartes, para quien la materia era un continuo (la *res extensa*) y el vacío era del todo imposible.

[7] Sobre este experimento, ver las cartas intercambiadas entre Pascal y su cuñado du Périer (Pascal, 1976: 392-401) y también sus *Expériences nouvelles touchant le vide, Traité de la pesanteur de la masse de l’air y Fragments d’un traité du vide* (Pascal, 1976: 360-370, 428-456, y 462-467, respectivamente). Incidentalmente, añadiré que fue precisamente al hilo de la discusión sobre el vacío con el Padre Noël cuando Pascal discute las diversas acepciones del término *hipótesis* y propone la acepción actual en oposición a la que manejaron Osiander, Bellarmino, Descartes o Newton (Pascal, 1976: 370-377).