

**LA REVOLUCIÓN COPERNICANA COMO EJEMPLO
PROBLEMÁTICO DE CAMBIO TEÓRICO:
ACERCA DE “LA VERDAD Y EL ÉXITO DE LA CIENCIA: A
PROPÓSITO DE UN ARTÍCULO DE P. KYLE STANFORD” DE
MANUEL COMESAÑA**

**The Copernican Revolution as a Problematic Example of
Theoretical Change:**

**On “La verdad y el éxito de la ciencia: A propósito de un artículo
de P. Kyle Stanford” by Manuel Comesaña**

MATÍAS DANIEL GIRI ^a
matiasgiri@outlook.com

^a Centro de Estudios de Filosofía e Historia de la Ciencia - Universidad Nacional de Quilmes, Quilmes, Argentina.

Resumen

En su artículo “La verdad y el éxito de la ciencia: A propósito de un artículo de P. Kyle Stanford” (2002), Manuel Comesaña aborda cuestiones fundamentales sobre la naturaleza y el éxito de la ciencia, tomando como referencia el artículo de P. Kyle Stanford para proceder a su análisis crítico. Aunque el foco central de ambos trabajos no se encuentra específicamente en la revolución copernicana, es relevante analizar cómo ambos autores utilizan este ejemplo histórico proveniente de la astronomía para ilustrar sus compromisos metafísicos. El análisis riguroso de este episodio historiográfico proporcionará mejores fundamentos para la discusión más amplia sobre el debate realismo-antirrealismo. Es por esto que vamos a realizar un estudio crítico con su posterior corrección sobre la manera en que ambos autores configuran su relato para la ejemplificación de sus posturas. Lo que venimos a aportar con nuestro comentario no es una posición que intente dar cuenta del éxito de las propuestas antirrealistas que les interesa debatir a los autores, sino que pretendemos arrojar luz sobre el tratamiento que se le dio al caso histórico de modo de clarificar ciertos puntos oscuros en el debate.

Palabras clave: Cambio teórico; Revolución copernicana; Verdad.

Abstract

In his article “La verdad y el éxito de la ciencia: A propósito de un artículo de P. Kyle Stanford” (2002), Manuel Comesaña addresses fundamental questions about the nature and success of science, taking P. Kyle Stanford’s article as a reference for his critical analysis. Although the central focus of both works is not specifically on the Copernican Revolution, it is relevant to analyse how both authors use this

historical example from astronomy to illustrate their metaphysical commitments. Rigorous analysis of this historiographical episode will provide better foundations for the broader discussion of the realism-anti-realism debate. It is for this reason that we will undertake a critical study and subsequent correction of the way in which both authors set up their accounts to exemplify their positions. What we have come to contribute with our commentary is not a position that attempts to account for the success of the anti-realist proposals that the authors are interested in debating, but rather we intend to shed light on the treatment given to the historical case in order to clarify certain obscure points in the debate.

Key words: Theoretical Change; Copernican Revolution; Truth.

Introducción

En este trabajo nos proponemos realizar un comentario sobre el artículo de Manuel Comesaña “La verdad y el éxito de la ciencia: A propósito de un artículo de P. Kyle Stanford” (2002). Nuestro análisis tendrá en la mira el uso del ejemplo del cambio teórico representado por la revolución copernicana en la astronomía. Es cierto que el enfoque central del trabajo de Comesaña no radica en discutir los detalles históricos de dicho episodio; sin embargo, el autor utiliza este ejemplo extraído de la historia de la ciencia para cuestionar a Stanford. Lo que venimos a plantear es que no se explora a fondo la utilidad de este caso específico para socavar la propuesta antirrealista del texto de Kyle Stanford que Comesaña está comentando.

El argumento del no milagro de los realistas tiene como principal justificación el éxito predictivo y técnico de la ciencia, cuestión que, pese a las múltiples y diversas resistencias que el realismo ha tenido desde la segunda mitad del siglo XX, no ha sido seriamente discutida por la mayoría de los antirrealistas (Borge, 2015, p. 46). Stanford sí arremetió contra eso, pero Comesaña contrarió esa fundamentación; por esto, es un trabajo interesante para realizar el análisis de este debate en el cual ambas posturas se justifican en un caso histórico. Si bien todavía se está estudiando el problema de cómo los estudios de casos históricos pueden generar evidencia para teorías en filosofía de la ciencia (Martínez, 2018, p. 143), vamos a asumir que este aporte de evidencia la historia lo otorga. Lo que no podemos dejar de recalcar es la necesidad de rigurosidad para utilizar un episodio histórico como prueba fehaciente.

En este escrito presentaremos algunos argumentos que demuestran que ciertos aspectos históricos del episodio astronómico copernicano plantean dificultades para sostener (o al menos para convencer a cierto tipo de lector) la explicación propuesta sobre el éxito antirrealista

en la ciencia o su milagro. Es decir, lo que explicaremos es que este ejemplo no es útil para el debate que dieron Stanford y Comesaña.

Debate Stanford-Comesaña

Kyle Stanford (2000) en su artículo “An Antirealist Explanation of the Success of Science” intenta generar una postura en contra del argumento clásico del no milagro propia del realismo científico. Lo que señala Stanford, básicamente, es que el éxito antirrealista en la ciencia radica en una potencial relación de equivalencia empírica entre una teoría “parcialmente verdadera” y otra totalmente falsa.

Para Stanford, no hay razones para creer que la probabilidad de que una teoría parcialmente verdadera genere éxito predictivo novedoso sea mayor a la del éxito de una teoría (falsa) predictivamente similar con respecto a todos los fenómenos conocidos hasta ahora en el dominio de la teoría. Es decir, no cree que una teoría (parcialmente) verdadera tenga más posibilidades de tener consecuencias observacionales verdaderas que una teoría que no lo es. Continuando con esta línea, Stanford sostiene lo siguiente:

a) que las predicciones derivadas de una teoría parcialmente verdadera pueden proceder de su parte falsa,

b) que una teoría totalmente falsa pero que hasta el momento se las ha arreglado para salvar todos los fenómenos conocidos en su dominio de aplicación, hará predicciones exitosas sobre la aparición de fenómenos novedosos en ese mismo dominio, dado que su maquinaria ya ha mostrado ser efectiva allí.

Así pues, no existiría para Stanford ninguna respuesta general a la pregunta acerca de cómo una teoría falsa puede generar, en un momento dado, las mismas “predicciones” que una teoría (parcialmente) verdadera; tal pregunta solo se puede responder haciendo referencia a los mecanismos específicos postulados por cada teoría particular. En su argumento, no podemos encontrar una explicación que apele a la lógica, por lo cual estamos de acuerdo con Comesaña en que esto significa una gran falencia.

Comesaña, por su parte, responde a esa cuestión admitiendo que la deducción no conserva la falsedad, por lo cual a partir de teorías falsas podemos llegar a consecuencias observacionales verdaderas. Podemos ejemplificar esto de la siguiente manera: el rey de Argentina es pelado, el Indio Solari es el rey de Argentina, entonces el Indio Solari¹ es pelado

¹ Carlos Alberto Solari, conocido como Indio Solari, es un músico argentino, miem-

(las premisas son falsas pero la conclusión que sacamos de ellas sí es verdadera). No obstante, Comesaña también aclara que Stanford ignora el hecho de que no cualquier teoría totalmente falsa puede tener todas las consecuencias verdaderas que hagan falta para “salvar los fenómenos”. Para que una teoría totalmente falsa tenga tales consecuencias verdaderas, debe contener falsedades que se compensen mutuamente, algo no imposible pero sí improbable (casi milagroso).

Es importante destacar que el argumento presentado por Comesaña ostenta notorias virtudes en cuanto a su solidez y capacidad de persuasión.

La ejemplificación utilizada

Me interesa señalar aquí que en ambas explicaciones se utiliza para ilustrar las posturas la comparación entre la teoría cosmológica ptolemaica mejorada y la copernicana. La primera cosmología cumpliría la función de teoría “totalmente falsa”, mientras que la otra sería “más o menos verdadera”, y ambas presentan equivalencia empírica entre sí.

Ahora bien, ¿podríamos calificar al modelo ptolemaico como totalmente falso? Este modelo es una cosmovisión construida a partir de observaciones bien hechas al tenor de las posibilidades de la época. Tanto Eudoxo, Ptolomeo o los astrónomos que lo sucedieron y fueron realizando algunas modificaciones a su modelo en búsqueda del perfeccionamiento en las predicciones, no hicieron otra cosa que intentar descubrir la combinación de movimientos circulares uniformes que explicaran las posiciones planetarias observadas (Lindberg, 2002, pp. 138-139). Como vamos a exponer, el modelo de Copérnico también expresa esa intención, con la diferencia de que introduce un cambio fundamental en las posiciones del Sol y de la Tierra para simplificar la cantidad de círculos utilizados. Pero como ya sabemos, esta concepción que explica los movimientos planetarios circularmente es errónea.

Si vamos a la rigurosidad del caso, el copernicanismo (originado en el siglo XVI), es un sistema astronómico que quedó rápidamente superado; de hecho, es usual señalar a Kepler como quien desplazó efectivamente a Ptolomeo (p.e. Solís & Sellés, 1991). En tal sentido, el acierto de colocar al Sol en el centro del sistema solar no basta para que las consecuencias observacionales se verifiquen. Aristarco de Samos en

bro fundador del grupo Patricio Rey y sus Redonditos de Ricota. En 1976, en la ciudad de La Plata, forma Los Redondos junto a Skay Beilinson. La banda editó nueve álbumes de estudio hasta su disolución en 2001.

el siglo III a.C. también ideó un sistema heliocéntrico en el cual la Tierra presentaba un movimiento rotatorio anual y otro diario en torno al Sol. Sin embargo, la propuesta de Aristarco chocaba con dificultades que el propio Copérnico tuvo que superar, como la paralaje (el ángulo entre la Tierra y cualquier estrella no cambiaba en el transcurso del tiempo, por lo cual se suponía que nuestro planeta no tenía movimiento) y lo poco intuitivo que era. Estas serían las justificaciones empíricas al rechazo del heliocentrismo. Es importante puntualizar que existían también, en épocas pasadas, argumentos más bien metafísicos como la dificultad de equiparar la Tierra a los cielos (Levinas, 1991, pp. 55-57). No obstante, deseo precisar que la comparación entre los contextos sociales de Aristarco y Copérnico, si bien es esencial en el ámbito historiográfico, no lo es para nuestro texto.

Recurriendo otra vez a la historia, podemos establecer que Copérnico no construyó su teoría elaborando modelos de datos, sino que su labor consistió en realizar transformaciones geométricas del modelo ya construido por Ptolomeo y que fue mejorado durante la Edad Media, sobre todo por los árabes de la escuela de *Maragha* en el siglo XIII o renacentistas europeos como Peurbach o Regiomontano. Además, el astrónomo moderno estuvo motivado por consideraciones arcaicas como la fidelidad al principio platónico y aristotélico de movimientos circulares y uniformes de esferas materiales. De hecho, una de las principales razones que llevaron a este pensador a reformar la cosmovisión fue la insatisfacción estética que le traían ciertas licencias que se tomaban los geómetras al momento de elaborar sus modelos (Elena, 1995).

Por lo tanto, ¿cuál es la diferencia entre una teoría elaborada para salvar fenómenos como la ptolemaica y el modelo de Copérnico que se elaboró para simplificar a la otra teoría? Ambas teorías ya fueron totalmente superadas. Además, ¿cómo compararíamos la cosmología copernicana con la del Big Bang? Al hacer esa comparación, en el caso de poder encontrar equivalencia empírica en algún caso, tendríamos problemas para decir que el copernicanismo es verdadero, ya que ignora los movimientos y la existencia de diversos astros, incluidos movimientos de nuestro planeta conocidos posteriormente a la “revolución astronómica” como el de precesión² y nutación³.

² Movimiento que describe el eje inclinado de la tierra de forma circular. Más concretamente, es el movimiento que hace el polo norte terrestre respecto al punto central de la elipse que describe la Tierra en el movimiento de translación.

³ Movimiento que consiste en una irregularidad que se produce en el movimiento circular de precesión del eje de la Tierra. Se trata de la oscilación periódica del eje de rotación de la Tierra alrededor de su posición media en la esfera celeste.

De cualquier manera que se enfoque, Nicolás Copérnico desarrolló su modelo con la intención de que el correspondiente empírico se ajustara a una teoría “completamente falsa”, es decir, la versión mejorada del ptolemaísmo. En otras palabras, su modelo no fue diseñado a partir de otras observaciones nuevas. Al ser su teoría elaborada para que sea empíricamente equivalente a la otra, su búsqueda consistió en que la parte de verdad ptolemaica sea conservada. Entonces, sostenemos que Stanford utiliza para ejemplificar una teoría falsa una teoría que no puede ser admitida como “totalmente falsa”. Más aún, menos falsa sería si tal teoría se compara con la otra que se construyó en pos de conservar la veracidad de las consecuencias empíricas contrastadas a partir del instrumental de la época. Es pertinente recordar que en el siglo XVI todavía se desarrollaba la astronomía sin telescopio, por lo cual la precisión podría no ser la adecuada vista desde una perspectiva contemporánea. Esa elección errónea del ejemplo a utilizar también la realiza Comesaña, por lo cual arrastra ese error. Este último autor en su artículo indica que el modelo copernicano necesitó agregar epiciclos como hipótesis ad hoc para poder salvar la teoría. Con esa salvedad, lo que está demostrando es que es consciente de la dificultad que trae aparejado ese ejemplo histórico particular.

Con todo esto, podemos concluir que ambos modelos astronómicos podían realizar las mismas predicciones exitosas y no era algo milagroso ya que un sistema estaba construido a partir de la configuración geométrica del otro. Esto es indicio de que el trabajo de Copérnico no fue una revolución sino una reforma, y ambos modelos tuvieron que recurrir a hipótesis ad hoc (agregar epiciclos) para salvar algunos fenómenos. En todo caso, hablamos de una reforma y no de una revolución en los términos de Kuhn en *La revolución copernicana* (1957). Aquella revolución culminó con la física newtoniana, pero si hablamos de Copérnico no estamos hablando de un modelo tan distinto al ptolemaico con todas sus mejoras, sino solamente de un modelo que simplificó al otro.

Si tomamos al modelo copernicano como parcialmente verdadero, debemos hacer lo mismo con el ptolemaico mejorado. Esta última cosmovisión se elaboró a partir de observaciones disponibles en la época y su éxito observacional fue notable. Dicho enunciado reflejaba una faceta verídica de la realidad. Se construyó mediante observaciones, no fue una hipótesis puesta a prueba mediante un salto creativo. Además, si un modelo estaba construido para ser geoméricamente equivalente al otro, el primer modelo no es un milagro cuyas falsedades se compensan mientras el otro modelo tiene aciertos debido a sus verdades parciales. La explicación mediante la lógica que podemos dar a la equivalencia

empírica entre ambos modelos es que simplemente son geoméricamente equivalentes porque el copernicanismo fue elaborado para ser de esa manera respecto al modelo que comenzó a diseñar Ptolomeo. Es imposible extrapolar este ejemplo cosmológico a la ciencia en general porque este ejemplo presenta esa particularidad de la construcción geoméricamente equivalente.

El problema con la ejemplificación

En este trabajo no pretendemos, o al menos no es nuestra preocupación principal, ubicarnos ni en el lado de Stanford ni en el de Comesaña. Tampoco se desea corregir alguna explicación sobre el “milagro” antirrealista, ya que la corrección de las ejemplificaciones que propusimos aquí no sirve como argumento para posicionarse en un lado del debate acerca del antirrealismo. Lo que sí se intenta demostrar es que los casos utilizados del modelo ptolemaico mejorado en contraposición al copernicanismo no son los correctos para justificar una postura en una discusión acerca de la equivalencia empírica sobre una teoría falsa y otra parcialmente verdadera. En este caso, ambas teorías astronómicas tienen su parte de verdad y de ahí se desprendieron sus consecuencias observacionales verdaderas (teniendo en cuenta las posibilidades de la época). El copernicanismo fue elaborado para ser equivalente empíricamente al sistema ptolemaico. No fue construido a partir de nuevas observaciones. Lo que podría considerarse como “parte de verdad” de aquel heliocentrismo, también lo sería del sistema ptolemaico mejorado. La comparación utilizada se realiza entre teorías con un grado similar de verdad, por lo cual elaborar una postura sobre el éxito antirrealista o refutarla a partir de este ejemplo podría considerarse una falacia.

Es innegable que estos artículos no se encuentran estrictamente dentro del ámbito de la historia de la ciencia ni aspiran en ningún momento a ello. No obstante, es imperativo demandar rigurosidad en los ejemplos que se presentan. De ninguna forma se debe manejar los ejemplos históricos con el único fin de ilustrar una filosofía, si no estaríamos haciendo una filosofía de la “ciencia ficción”. Intuitivamente, uno tendería a darle la razón a Comesaña, su argumento es convincente. A pesar de eso, la mala utilización del ejemplo (que es traído a colación por Stanford, no por el argentino), da lugar a plantear nuevas dudas en el escenario. Por ejemplo: ¿qué es lo que hace a una teoría más verdadera que a otra? ¿Cuándo una teoría deja de ser totalmente falsa? ¿Cuándo una teoría comienza a poseer partes de verdad?

La incorporación de ejemplos históricos se adecua de manera óptima en el contexto de trabajos filosóficos. Si se está hablando de la existencia o no de milagro antirrealista, la demostración empírica por medio de la historia es crucial en el caso de mostrar que lo que uno dice es lo que efectivamente pasa o ha pasado. Eso no quita que los ejemplos utilizados no sean rebatidos y traigan nuevas cuestiones a la mesa.

Mediante estos asuntos, no estamos haciendo ninguna nueva salvedad en la filosofía de la ciencia. Autores como Duhem, Whewell y Kuhn reclamaron un papel crucial de la historia en la filosofía de la ciencia (Iranzo, 2005, p. 19). Thomas Kuhn (1971) realizaba una crítica mediante su consigna historicista al modo en que los empiristas lógicos y sus discípulos entendieron la filosofía de la ciencia, posicionándose en contra de los enfoques formalistas utilizados por la “concepción heredada”. Tanto Stanford como Comesaña, mediante el ejemplo de la astronomía, tratan de superar el enfoque meramente formalista. Eso no quita que el ejemplo utilizado no sea el adecuado. Decir que una teoría es totalmente falsa y la otra parcialmente verdadera cuando un modelo astronómico no es más que una simple simplificación del otro es acomodar un relato para que cuadre con la hipótesis filosófica que se quiere imponer como la mejor.

Conclusión

Formalmente, el argumento de Comesaña es muy bueno. La deducción no conserva la falsedad y que una teoría que es totalmente falsa pueda realizar todas las predicciones posibles sería un milagro, ya que es muy difícil tener infinitas falsedades que se compensen. Sin embargo, el ejemplo utilizado no es una demostración adecuada de lo que él explica. Si es por falso, ambos modelos tuvieron que modificarse. Si es por la parte verdadera, tanto el modelo ptolemaico mejorado como el copernicanismo estaban contruidos en base a las mismas observaciones, siendo geoméricamente equivalentes, por lo cual las predicciones acertadas no se basan en las falsedades que se compensan en uno y en la verdad parcial del otro. La equivalencia empírica en el ejemplo dado la podemos explicar formalmente en la equivalencia matemática que presentan ambas teorías, porque el modelo que se toma como “parcialmente verdadero” está configurado para tener esa equivalencia a propósito.

Mediante este comentario al artículo de Comesaña, no se pretende otra cosa que decir que sería mejor buscar otro ejemplo histórico para poder afirmar definitivamente que este autor mencionado tiene la razón frente a la explicación de Stanford acerca del éxito antirrealista.

Bibliografía

- Borge, B. (2015). *Conociendo la estructura del mundo: El realismo estructural en el marco del debate realismo vs antirrealismo científicos*. Teseo Press.
- Comesaña, M. (2002). La verdad y el éxito de la ciencia: A propósito de un artículo de P. Kyle Stanford. *Análisis Filosófico*, 22(1), 85-91. <https://doi.org/10.36446/af.2002.268>
- Elena, L. (1995). *La revolución astronómica*. Akal.
- Iranzo, V. (2005). Filosofía de la ciencia e historia de la ciencia. *Quaderns de filosofia i ciència*, 35, 19-43.
- Kuhn, T. (1957). *The Copernican revolution*. Harvard University Press.
- Kuhn, T. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica.
- Levinas, L. (2006). *Las imágenes del universo: Una historia de las ideas del cosmos*. Siglo XXI.
- Lindberg, D. C. (2002). *Los inicios de la ciencia occidental: La tradición científica europea en el contexto filosófico, religioso e institucional (desde el 600 a.C. hasta 1450)*. Paidós. (Original publicado en 1992).
- Martínez Muñoz, S. F. (2018). Historicismo, historia y filosofía de la ciencia. *Revista colombiana de filosofía de la ciencia*, 18(37), 179-200. <https://doi.org/10.18270/rcfc.v18i37.2574>
- Solis, C., & Sellés, M. (1991). *La revolución científica*. Síntesis.
- Stanford, K. (2000). An antirealist explanation of the success of science. *Philosophy of Science*, 67(2), 266-284. <http://www.jstor.org/stable/188724>

Recibido el 2 de julio de 2023; revisado el 2 de octubre de 2023; aceptado el 28 de noviembre de 2023.