

PREDICCIONES COINCIDENTES (UNA REFORMULACIÓN DEL ARGUMENTO DEL NO MILAGRO)

Christián C. Carman
Universidad Nacional de Quilmes – CONICET

Resumen

Realistas y antirrealistas asumen que la verdad es condición necesaria (aunque, por supuesto, no suficiente) de una predicción sorprendente. Los realistas asumen que de esa verdad es posible inferir el realismo de la parte teórica y los antirrealistas lo niegan, pero ninguno de ellos pone en duda el carácter verdadero de la predicción. Sin embargo, si la predicción no es incuestionablemente observable (¿y qué lo es?) el antirrealista podría directamente negar que se trate de una predicción sorprendente. Así, el argumento realista quedaría fuertemente debilitado al quedar cuestionado su *explanandum*. Aquí presentamos una reformulación del argumento que evita esta dificultad.

Palabras Clave: Realismo científico, antirrealismo, observabilidad, predicciones coincidentes, argumento del no milagro.

Abstract

Both realists and antirealists assert that truth is a necessary (but, of course, not sufficient) condition for a novel prediction. Realists assume that from this truth it is possible to infer the realist thesis regarding the theoretical part of the theories, while antirealists do not accept this inference. Nevertheless, neither realists nor antirealists doubt about the truth of the prediction. However, if the prediction is not unquestionably observable (what could be, anyway?), the antirealist could simply deny that it is a novel prediction. In this case, the realist argument would be strongly weakened by having its explanandum put into question. In this paper I will present a reformulation of the realist argument which avoids this problem.

Keywords: Scientific Realism, antirealism, observability, concurrent predictions, No-miracle Argument.

Recibido: 16/02/09. Aceptado: 03/12/09.

Introducción

Hace ya más de 25 años desde que Laudan formuló la que luego sería conocida como la meta-inducción pesimista¹ que muchos consideran —aún hoy— el argumento más sólido contra el realismo científico (Worrall 1982: 216; Kitcher 1993: 136 y Leplin 1997: 136). La inducción de Laudan se propone atacar el que —a su vez— es el más persuasivo de los argumentos realistas: el argumento del no milagro o de la mejor explicación. Éste sostiene que la posición realista es la mejor o la única posible explicación del innegable éxito de la ciencia. Sería un milagro —sostienen— que las teorías exitosas no fueran verdaderas o que los términos teóricos centrales no tuvieran referencia exitosa (Putnam 1984: 140-141; Boyd 1984: 58-59). El argumento ha recibido numerosas críticas, además de la inducción de Laudan. Fundamentalmente se lo acusó de caer en una petición de principio (Laudan 1981: 242-243; Fine 1984: 84-85; Magnus y Callender 2004) o de que el supuesto milagro que el realista pretende explicar, no es ningún milagro (van Fraassen 1980: 60-61; Matheson 1988: 273).

Pero, sin duda, la objeción de Laudan es la que más lo ha incomodado. Ésta afirma que, si se trata de un milagro, es un milagro demasiado frecuente, puesto que la historia de la ciencia nos ofrece una gran cantidad de teorías que fueron exitosas y que hoy ya hemos abandonado por falsas. Laudan ofrece una lista de algunas de ellas y asegura que es capaz de ofrecer media docena de teorías falsas y exitosas por cada exitosa y verdadera que le ofrezca el realista (Laudan 1981: 35).

Por supuesto, hay varios intentos de refutar, bloquear, o al menos debilitar la objeción de Laudan, ya al año siguiente a su publicación apareció la primera respuesta de Hardin y Ronsenberg (1982) que Laudan no tardó en contestar (Laudan 1984). Por su parte, Lewis (2001) y Lange (2002) tratan de mostrar que el argumento de Laudan cae, también, en una petición de principio aunque Saatsi (2005) lo defiende.

Algunos han acusado a la inducción pesimista de suponer una noción de éxito demasiado general (Carrier 1991: 25-26), tanto que ningún realista sostendría que haya razones para suponer la verdad de una teoría exitosa en ese sentido. Lo cierto es que el mismo Laudan, en su famoso artículo (1981: 23), justificaba la elección de una noción tan amplia de éxito afirmando que era la que de hecho utilizaban los realistas que él

¹ Aunque la primera formulación corresponde a Putnam 1984: 145-146, traducción castellana en [1978] 1991: 36-37.

atacaba (Putnam, Boyd y Sellars) y recordando que una noción de éxito más restringida no sería beneficiosa para la causa realista porque, en ese caso, la ciencia en su mayoría sería un fracaso y no un éxito y así no podría salvarse el realismo en la mayoría de las teorías, como pretenderían los realistas.² Pero la segunda generación de realistas, post-meta-inducción, han preferido optar por una noción más estricta de éxito, cediendo en sus pretensiones respecto del alcance de su tesis, en la búsqueda de un argumento más sólido.

Así, gradualmente la noción de éxito se ha ido deslizando hacia la de predicción novedosa ('novel prediction') o predicción sorprendente.³ Ahora, no bastará que una teoría sea meramente exitosa para fundamentar su realismo, deberá tener predicciones sorprendentes o novedosas, agregando una nueva exigencia a la predicción para que sea relevante desde el punto de vista realista. Una caracterización precisa y útil de predicción novedosa ha ocupado a muchos realistas (Worrall (1989): 114; Lipton [1991] 2004).

Otra de las dificultades de las que adolece el argumento de Laudan, según la segunda generación de realistas, consiste en que Laudan supone falsas teorías que, tal vez, tienen partes de verdad. Nuevamente, Laudan justifica su elección sosteniendo que sus opositores —esto es, los realistas de la primera generación— mantienen una especie de holismo confirmacional. Como para ellos una teoría exitosa está confirmada en su totalidad, basta con mostrar casos de teorías exitosas pero parcialmente falsas. Pero los realistas de la segunda generación no pretenden con su argumento que toda la teoría quede confirmada, sino sólo aquella parte efectivamente responsable de la predicción sorprendente.⁴ Nuevamente

² Uno de los pocos realistas que lo reconoce es Kitcher ([1993] 2001: 201, nota 20).

³ Cfr. por ejemplo Worrall (1989: 101 y 114) y Leplin (1984): 205.

⁴ Cfr. Laudan (1981): 27-28, en la que ofrece una crítica *ante literam* a la estrategia de Psillos, Kitcher y Worrall, sosteniendo que el realista necesita sostener argumentos holistas para que el éxito a nivel observacional de la teoría sirva para justificar la parte teórica. Sin argumentos holistas, sólo lo observable o las teorías de bajo nivel quedarían confirmadas. Sin embargo, lo que Laudan está mostrando es que los realistas necesitan que sea legítimo el paso de lo observable a lo no-observable, no que tenga que confirmarse todo lo no observable de la teoría en bloque. De todas maneras, Laudan es más sutil y sostiene que permitir que el éxito fundamente el realismo de porciones de las teorías permitiría que una teoría exitosa no sea referencial en sus entidades más fundamentales. Y es cierto, pero los realistas de la segunda generación, parecen no tener problema en aceptar esta consecuencia. En resumen y como siempre, si el argumento de Laudan no

se trata de un paso atrás que han dado los realistas en sus pretensiones: ahora no sólo el realismo se predicaría de unas pocas teorías (las exitosas en sentido estricto), sino sólo de alguna parte de ellas (la responsable del éxito). Así, Kitcher ([1993] 2001: 210-211), afirma que lo que el argumento de Laudan nos enseña no es que no podemos inferir la verdad (aproximada) de una teoría a partir de su éxito, sino que no podemos hacerlo de toda la teoría.

Esta línea argumental han seguido, aunque con matices distintos, fundamentalmente Kitcher (1982, 1993, 2001), Psillos (1996, 1999) y Worrall (1989, 1994), aunque también Devitt (1991: 162), McMullin (1984: 17-18) y Chakravarty (1998). Ellos han tratado de desarmar el argumento mediante una estrategia que consiste en analizar con precisión quirúrgica los casos históricos que integran la lista de Laudan y mostrar que las teorías que allí aparecen no pueden ser consideradas simplemente falsas y/o que sus términos centrales no refieren. El objetivo de estos autores es mostrar que aquello responsable del éxito de esa teoría puede aún hoy ser considerado verdadero y que lo que ha sido descartado como falso no cumplía ningún papel en la inferencia de las predicciones sorprendentes.

Así, con una noción de éxito más restringida y buscando salvar sólo parte de las teorías, la lista de Laudan quedaría drásticamente reducida. Pero la estrategia seguida por Kitcher, Psillos y Worrall ha sido criticada, fundamentalmente, desde dos aspectos distintos.

Por un lado, Martin Carrier, asumiendo que los realistas tienen razón en sus nuevas restricciones, afirma que “un argumento antirrealista viable sólo puede estar basado en casos en los que aspectos equivocados de teorías equivocadas sean responsables de un éxito predictivo en sentido fuerte en esa teoría” (Carrier 1991: 29) y asegura que él presentará dos casos de ese tipo. Así, la lista de Laudan es renovada con casos que atacan también el corazón del argumento del no milagro reformado.

Por otro, la estrategia de estos autores ha sido duramente criticada por Stanford (2003), quien afirma que disimula una especie de armonía preestablecida, ya que las dos preguntas cruciales: ¿qué parte de las teorías pasadas es verdadera? y ¿qué parte de las teorías pasadas es responsable del éxito empírico? se responden desde nuestras creencias actuales. Ahora bien —continúa Stanford— si se utiliza una y la misma teoría,

es eficaz contra los realistas de hoy, es porque éstos han aprendido a no cometer los errores de los realistas anteriores, que son contra los que Laudan esgrime su argumento. Ver Kitcher ([1993] 2001: 202-203, nota 22).

actualmente aceptada, para contestar ambas preguntas, la convergencia entre las respuestas está virtualmente garantizada: no cabe duda de que las partes responsables del éxito serán verdaderas porque las responsables del éxito serán las que hoy se han conservado y las que hoy se conservan serán juzgadas verdaderas.

En todos los casos, entonces, realistas y antirrealistas aceptan que algunas teorías del pasado han realizado predicciones exitosas que aún hoy se consideran sorprendentes, sólo que los primeros sostienen que la parte responsable de dichas predicciones se conserva en las teorías actuales y ello sería un indicio de su verdad; los segundos, por su parte, presentan casos en los que no se han conservado y, en los que se han conservado, ofrecen una explicación alternativa a la realista. Siempre se trata, por lo tanto de teorías que aun hoy se consideran exitosas respecto de esa predicción.

El objetivo de este trabajo consiste en analizar si la verdad debe ser considerada una condición necesaria (aunque, por supuesto, no suficiente) para el carácter sorprendente de una predicción. Si así fuera, en principio, habría serias dificultades en el argumento realista hasta ahora no explicitadas porque el antirrealista podría poner en duda, legítimamente, la verdad de esas predicciones —en cuanto no son incuestionablemente observables— y, así, dejar al realista sin *explanandum*.⁵ Para volver al argumento realista más fuerte sería deseable no exigir la verdad como requisito de una predicción sorprendente. El objetivo del presente trabajo es analizar si esto es posible y qué ventajas y desventajas podría traer a la argumentación de una posición realista.

⁵ Está claro que aquí y en lo que sigue *explanandum* está utilizado en un nivel meta-teórico, pues me refiero al *explanandum* del argumento realista, esto es a aquello que el realista cree que su posición explica: el éxito sorprendente de la ciencia. No debe confundirse con el *explanandum* de una determinada teoría científica, es decir, aquello que la teoría se propone explicar. El primer caso —el que utilizamos aquí— se refiere al papel que una determinada parte de la teoría científica cumple en un argumento filosófico, el segundo, en cambio, se refiere al papel que una determinada parte de la teoría científica cumple en esa misma teoría. Si bien en algunos casos podrían coincidir, en otros claramente no. En particular, cuando el *explanandum* del argumento realista es una predicción novedosa, está claro que no puede constituir algo que forma parte del *explanandum* de la teoría de la que se sigue dicha predicción puesto que, si es novedosa, lo es porque la teoría no se propuso explicarlo (al menos en un principio). En este caso, por lo tanto, para ser *explanandum* del argumento realista necesariamente debe no ser *explanandum* de la teoría que lo predice. Agradezco a uno de los evaluadores anónimos la sugerencia de aclarar este punto.

En un primer momento presentaremos brevemente un caso histórico vinculado con el origen común del hombre en África que explotaremos a lo largo del trabajo. Luego presentaremos nuestra propuesta. Para ello, en primer lugar, señalaremos las dificultades que tiene el *explanandum* del argumento realista en su versión tradicional, luego describiremos nuestra propuesta y profundizaremos en dos aspectos: la importancia de la independencia de los cálculos utilizados para obtener resultados coincidentes y la posibilidad de que resultados coincidentes sean falsos. Para desarrollar este último será necesario presentar brevemente otro caso histórico: los cálculos de la distancia de la Tierra al Sol de la astronomía antigua. Finalmente cerraremos el trabajo con una recapitulación en la que presentaremos ventajas y desventajas de nuestra propuesta y una conclusión.

Un caso: el origen africano del Homo Sapiens

Para exponer nuestra posición utilizaremos varios casos históricos. En lo que sigue haremos una breve descripción de uno de ellos ya que, por un lado, es el menos trabajado al menos en las discusiones del realismo científico y, por otro, es el que más utilizaremos.

La hipótesis del origen común del hombre en África, conocida como *Out of Africa*, surge en los años 60 por las ideas desarrolladas por Louis Leakey y es defendida, fundamentalmente, por Gunter Bräuer y Christopher Stringer. Compite con la hipótesis de múltiples orígenes o de origen multiregional según la cual el hombre moderno es el resultado de múltiples líneas de evolución regionales que tendrían en común al *homo erectus*. Fue defendida en sus orígenes por Weidenreich.

En este caso convergen, como veremos, la biología molecular, la paleoantropología, la arqueología (y la anatomía comparada). Todas indican que el hombre moderno tiene un origen común, en el Homo Sapiens que proviene de África hace entre 100.000 y 200.000 años.

Por un lado la *paleoantropología*, a través del estudio del registro fósil (por cierto particularmente escaso en África), puede asegurar varios resultados que corroboran la hipótesis del origen común en África: en primer lugar, los restos fósiles del *homo sapiens* encontrados en África son significativamente más antiguos que los encontrados en otros continentes; en segundo lugar, fósiles que muestren signos anatómicos de transición entre formas arcaicas y el hombre moderno han sido encontradas sólo en África, como era de esperar si la evolución hasta el hombre moderno se

produjo sólo en África y de allí emigró. Aunque esto último es bastante discutido, ya que los defensores del origen múltiple sostienen que han encontrado signos de transición también en Asia y Europa. Por otro lado, la evidencia *arqueológica* mostraría que los primeros signos de modernidad se han encontrado en África y los que aparecen en Europa coinciden temporalmente con la aparición de los primeros inmigrantes africanos. En tercer lugar, la *anatomía comparada* también abona la misma hipótesis. Es de suponer que la raza más antigua tenga más variedades, fruto de la mayor exposición temporal a la mutación. Y es lo que claramente se observa en los hombres modernos de origen africano, respecto de los habitantes originarios de otros continentes.

Pero lo más asombroso proviene de la *biología molecular*. La idea central que utilizará ésta es que el material genético de las especies vivas contiene las claves de su propia historia evolutiva, supliendo así la escasez de registros fósiles.

Las mitocondrias son los únicos orgánulos de la célula animal que poseen su propio material genético. El ADN de una mitocondria está contenido en un cromosoma circular más pequeño que los cromosomas del núcleo de la célula. El ADN mitocondrial (ADNmt) es ideal para los estudios evolutivos por tres razones: primero porque toda su variabilidad se debe en exclusiva a las mutaciones (y no a la recombinación, ya que no sufre del proceso de recombinación), segundo porque los orgánulos de la célula huevo proceden sólo del óvulo materno y se transmiten de manera matrilineal y, tercero, porque tienen un ritmo de mutación 10 veces mayor al del ADN nuclear, lo que permite medir tiempos relativamente cortos.

En 1987, *Nature* publica un artículo de Rebecca Cann, Mark Stoneking y Allan Wilson en que presentaron los resultados de un estudio realizado a partir del ADNmt de 147 personas procedentes de cinco grupos humanos diferentes (caucásicos, asiáticos, africanos, aborígenes australianos y aborígenes de Nueva Guinea). Los resultados fueron: 1) se apreciaba la existencia de dos grandes grupos en cuanto a sus parecidos de ADNmt, uno donde se encontraba solamente ADNmt de origen africano y otro en el que aparecían ADNmt de origen africano y de otras procedencias, lo cual mostraba un origen africano común; 2) que la variabilidad del ADNmt del grupo africano mostraba más diversidad que la propia de cada otro grupo, lo que —suponiendo que las mutaciones son más o menos constantes— implica que el grupo africano es más antiguo; 3) se calculó el tiempo transcurrido desde que se produjo la separación de todas las líneas de ADNmt en alrededor de 200.000 años, momento en el que ha

de haber vivido el ancestro común a todos en África. Para ello, se utilizó una tasa de mutación de entre un 2 y un 4 por ciento cada un millón de años. Como era de prever, el trabajo de Cann, Stoneking y Wilson, causó gran impacto, pero no estuvo exento de críticas. Entre las principales, se destaca que, como el ADNmt sigue sólo la línea matriarcal, se habrían perdido líneas (las de mujeres que tuvieron sólo hijos varones) explicando así la poca variabilidad comparativa del grupo no africano respecto del africano. Además, que la historia del ADNmt es sólo la historia de las mujeres.

La mejor manera de ampliar los resultados era estudiar alguna parte del ADN nuclear que se transmitiera sólo por los hombres y en el que no hubiera recombinación. El único cromosoma nuclear que cumple con esas características es el cromosoma Y. Los resultados coincidieron con los anteriores: la humanidad moderna tuvo un antepasado varón que vivió en África entre 100.000 y 200.000 años (Gibbons 1997: 804). Nuevos estudios cada vez más precisos y amplios han corroborado siempre la misma hipótesis. Por ejemplo: en estudios hechos en más de 5000 individuos, no se ha encontrado ni siquiera uno que tenga rastros de ADNmt proveniente de especímenes antiguos —anteriores al *homo erectus*—; en 1997, Krings et al. (1997), han analizado el ADNmt extraído de la parte interna del húmero derecho de un hombre de Neanderthal y se ha comparado con ADNmt de hombres actuales y se ha visto que son los suficientemente diferentes como para afirmar que no han tenido un origen común reciente.

Un nuevo *explanandum* para el argumento realista

El problema del explanandum tradicional

Recordemos que la estructura del argumento realista y contra-argumento antirrealista es la siguiente: el *explanandum* del argumento realista es una predicción exitosa sorprendente de una teoría *t*. El realista sostiene que el *explanans* de esa predicción es la verdad (aproximada) o el éxito referencial de la parte teórica (responsable del éxito) de *t*, mientras que el antirrealista, aunque no tiene problema en conceder el *explanandum* y aunque muy rara vez ofrezca un *explanans* alternativo, sostiene que la tesis realista no es un buen *explanans* de las predicciones exitosas sorprendentes.

Como ya hemos dicho, ha habido mucha discusión acerca del carácter sorprendente de las predicciones, pero casi no se ha dicho nada acerca de su carácter exitoso. Es de suponer que no se ha dicho nada porque en principio no se trata de una noción problemática: una predicción es exitosa si da, más o menos, lo que se esperaba, si resulta ser una consecuencia *verdadera* de la teoría. No habría ningún problema en considerar verdadera la predicción, ni para realistas ni para antirrealistas, porque se trataría de la parte no-teórica u observacional de la teoría: las predicciones sorprendentes son observables y observamos que son exitosas. Así, *la observabilidad nos garantiza la verdad de la predicción*. El problema, evidentemente, se presenta con la verdad o la existencia de lo inobservable, porque allí realistas y antirrealistas disienten.

Tomemos cinco ejemplos de predicciones sorprendentes, algunos —sobre todo el primero— que están ya en discusión en el debate y otros nuevos, entre los que agregamos el del origen del hombre en África:

- 1) la predicción del punto blanco en el centro de la sombra de un disco opaco por la teoría ondulatoria de Fresnel; (Worrall 1989, 1994; Hardin and Rosenberg 1982; Kitcher ([1993] 2001)
- 2) la predicción de la existencia, posición y masa de Neptuno por la mecánica newtoniana (Lyons 2002, p. 70);
- 3) la predicción de las radiaciones de fondo por la teoría del *Big Bang* (luego medidas por casualidad por Penzias y Wilson) (Lyons 2002, p. 72; Guth 1997, c. 4);
- 4) la predicción de la necesidad de un universo no estático seguido de la ecuación de Einstein —y bloqueado por la introducción de la constante cosmológica— corroborada luego con la *observación* de la precesión de las galaxias por Hubble;
- 5) la predicción del origen común en África del hombre moderno (corroborado luego a través de la biología molecular).⁶

Preguntémonos, ahora acerca de la observabilidad de las predicciones exitosas recién enumeradas.

⁶ Reforzando lo aclarado en la nota anterior, es conveniente explicitar que todos estos casos son posibles *explananda* del argumento realista, pero no forman parte del *explanandum* de la teoría que los propone. En algunos casos se trata de condiciones iniciales (caso 2) o de hipótesis explicativas (caso 5) que han sido propuestas justamente para dar cuenta de los *explananda* de dichas teorías (y forman, por lo tanto, parte del *explanans* de las teorías); en otros, simplemente son consecuencias que se siguen de las teorías, pero que claramente tampoco constituyen sus *explananda* (casos 1, 3 y 4).

- 1) El punto blanco en el centro de la sombra puede observarse a simple vista;
- 2) la presencia de Neptuno no puede observarse a simple vista, pero basta con un telescopio muy rudimentario;⁷
- 3) pero las radiaciones de fondo pueden ser *observadas* con instrumentos bastante complejos;
- 4) menos *observable* es todavía la expansión del universo, lo único que se observa es un corrimiento al rojo en el espectro que es interpretado como un alejamiento de las galaxias a través del efecto Doppler;
- 5) mucho más complicada aún es la situación del origen del hombre en África ya que se lo ha inferido a partir de un estudio del ADNm de hombres pertenecientes a distintos grupos y una serie de supuestos altamente teóricos.

Recordemos que, según nuestro análisis, es el carácter observacional de las predicciones sorprendentes lo que fundamenta su verdad y, por lo tanto, la posibilidad de ser utilizadas como *explanandum* del argumento realista. Todo antirrealista tendría que aceptar como predicción exitosa sorprendente el primer caso, la mayoría aceptaría sin escrúpulos el segundo, pero los últimos tres no lograrían la adhesión de prácticamente ningún antirrealista ya que verían en ellos, directamente, una petición de principio: se le está pidiendo que acepten el realismo (que propone la verdad (aproximada) de las proposiciones inobservables de las teorías) como explicación de la verdad de consecuencias inobservables de las teorías cuando justamente lo que ellos ponen en duda es dicha verdad. En efecto, inferir a partir de la captación de un ruido de fondo en la zona espectral de las microondas que se está escuchando el sonido residual de la explosión original, o a partir de un espectro corrido hacia el rojo de una foto de una galaxia que el universo se expande, o que todos tenemos un ancestro común africano a partir del estudio del ADN mitocondrial se parece mucho más a una inferencia a la mejor explicación que a una observación. Pero, justamente, es ése tipo de razonamientos el que el antirrealista pone en duda. El antirrealista tendría derecho a negar, directamente, el supuesto *explanandum*, sin necesidad, por lo tanto, de dar una explicación ni de criticar la explicación propuesta por el realista.

⁷ Además, la existencia de Neptuno surge como hipótesis para explicar las desviaciones en la órbita de Urano, que tampoco puede observarse a simple vista.

De lo anterior se sigue que, puesto que el carácter de *explanandum* de una determinada predicción depende, entre otras cosas, de su carácter (aproximadamente) verdadero y puesto que la única forma de acceder a la verdad aceptada por los antirrealistas depende de la observabilidad, es necesario resolver primero la cuestión de si una determinada predicción es o no observable, antes de considerarla un *explanandum* del argumento realista. Esta reflexión parece conducirnos inexorablemente al debate acerca de la distinción teórico-observacional de las décadas del 60 y 70, debate que se estancó sin visos de solución. En efecto, parecería necesario poseer un límite claro entre lo observable y lo no observable para delimitar no solo aquellas proposiciones sobre las que se discute en el debate (las teóricas) sino también para poder determinar qué podrá y qué no ser utilizado legítimamente como *explanandum*.

Es comúnmente aceptado que la solución al debate teórico-observacional fue reconocer que se trataba de un problema mal planteado porque se estaban confundiendo dos distinciones diferentes: una entre conceptos teóricos y no teóricos que tiene que ver con el papel que éstos desempeñan en las teorías y otra entre términos observacionales y no observacionales (o entre entidades observables y no observables) (Bar-Hillel 1970). A partir de allí, se ha avanzado mucho en la elaboración de un criterio claro de teoriedad,⁸ pero la otra distinción no ha corrido la misma suerte: por lo general, se reconoce que el límite entre lo observable y lo inobservable es convencional y debe ser definido pragmáticamente.⁹ Y, aunque algunos protagonistas del debate (como es el caso de van Fraassen [1980] 1996: 30) han visto claramente que la distinción teórico-observacional confunde dos distinciones, sin embargo, la formulación de argumentos sigue padeciendo esa confusión. Ello quiere decir que, antes de avanzar con el argumento de la mejor explicación, realistas y antirrealistas deberían ponerse de acuerdo acerca de un límite de observabilidad para poder definir aquello de lo cual el argumento realista pretende dar cuenta, lo que parece sumamente implausible porque es justamente parte de la discusión.

Parecería, entonces, que todo el debate del realismo científico, al menos si se siguen utilizando los argumentos hasta ahora empleados —que parten

⁸ Con particular éxito lo ha hecho la concepción estructuralista de las teorías. La presentación más sistemática aparece en Balzer *et al.* (1987). La propuesta estándar es la de Sneed (1971). Pero no es la única. Balzer (1986), Balzer y Moulines (1980, 1996, cap. 8), Stegmüller ([1979] 1981), Moulines (1985), Kamlah (1976), Tuomela (1973) y Gähde (1983, 1990) han hecho sus propias propuestas.

⁹ Lo que ya era explícitamente sostenido por Carnap en ([1966] 1969: 193-198).

de lo observable para justificar lo teórico— es descendiente del debate de la distinción teórico-observacional y padece de la misma enfermedad hereditaria mortal: es un problema mal planteado.

La propuesta

Mi propuesta es más optimista. Propongo una reformulación del *explanandum* del argumento realista, dejando de lado su observabilidad al precio de dejar de lado también la seguridad de la verdad de la predicción. Para ello, nos debemos hacer la siguiente pregunta: una vez que reconocemos —poniéndonos en la piel del antirrealista— que no tenemos por qué aceptar como verdadera la expansión del universo, la explosión original o el origen del hombre en África ¿no hay nada por explicar? Yo creo que sí. Aún cuando no sean observables, *la coincidencia en los resultados* reclama una explicación. Todavía nos inquieta saber por qué tanto el registro fósil analizado por la paleontología, como la evidencia arqueológica y los análisis de anatomía comparada señalan la misma hipótesis hacia la que apunta la biología molecular. Si realmente se trata de resultados independientes —no determinados unos por otros—, la coincidencia reclama una explicación. ¿No merece una explicación que la teoría del *Big Bang* proponga la existencia de una radiación de fondo como consecuencia de la gran explosión y que Penzias y Wilson la encuentren por casualidad? ¿que la ecuación de Einstein prediga la expansión del Universo y que lo mismo se infiera del corrimiento al rojo del espectro de las galaxias? Son estas coincidencias —independientemente de su valor de verdad— las que reclaman una explicación. La coincidencia del relato de varios testigos comunicados entre sí, pide una explicación independientemente del valor de verdad de los relatos. La explicación más natural de la coincidencia es que ellos dicen la verdad.¹⁰ Nótese que la estrategia consiste en sacar la verdad de la predicción del *explanandum* para colocarla en el *explanans*. Ahora el *explanandum* ya no es una predicción verdadera, sino la coincidencia de varios resultados (independientemente de su valor de verdad) y la verdad de esos resultados (y de la parte teórica implicada en la obtención de esos resultados) será el *explanans* de esa coincidencia. Eliminando el requisito de verdad del *explanandum*, ya la observabilidad o no de la predicción se vuelve absolutamente indiferente. Lo relevante ya

¹⁰ Salmon (1984): 213-221 propone un argumento muy parecido a favor del realismo científico utilizando un bonito ejemplo sobre el cálculo del número de Avogadro.

no es que sea o no observable, sino que en la predicción, aún cuando se hayan empleado enunciados y términos teóricos, no sean teóricos para la teoría que ha hecho la predicción o más débilmente, si lo son, no deben determinar el resultado final. Lo relevante es la independencia de los resultados coincidentes y sobre ello diremos algo en la próxima sección. Pero primero desarrollemos un poco más la analogía de los testigos que coincidan en su testimonio.

a) Supongamos que, Diego, un supuesto testigo de un asesinato, sostiene que el asesino es Agustín y lo sabe porque lo ha visto esconder el arma en el lugar X. El arma se encuentra en el lugar X y se establece que, en efecto, es el arma asesina. Un realista de la primera generación hubiera dicho que, puesto que hemos encontrado el arma asesina en el lugar X, Agustín es el asesino porque, de otra manera, sería un milagro que Diego supiera dónde estaba escondida el arma. Pero Laudan nos mostraría muchos casos en los que hemos encontrado el arma donde un supuesto testigo decía que estaba y, sin embargo, ya hemos abandonado la tesis de que el acusado por el testigo es el asesino. Los realistas de la segunda generación sostienen que Laudan tiene razón en ello, pero porque lo que vio Diego sólo le permite afirmar que Agustín estuvo en contacto y escondió el arma asesina, no que la haya usado para asesinar. Las nuevas hipótesis podrán proponer un nuevo asesino, pero todas deberán explicar por qué Agustín, no siendo el asesino, escondió el arma. Pero supongamos, ahora, que fue un error creer que el arma estaba donde Diego había dicho que estaba. Por ejemplo, un policía corrompido por el verdadero asesino dijo encontrarla donde Diego decía que estaba para incriminar a Agustín. ¿Es asombroso que Diego haya dicho que el arma estaba en el lugar X? ¿Debemos seguir sosteniendo que Agustín escondió el arma? ¿Por supuesto que no, porque el arma no estaba en el lugar X! Así, si lo asombroso es que una teoría falsa prediga un hecho verdadero, si no es un hecho verdadero, no hay nada de asombroso.

b) Supongamos ahora que tenemos 5 testigos que afirman que Agustín estuvo en la escena del crimen en el momento del asesinato. Ninguno de los testigos sabe lo que los otros han dicho y sin embargo, los 5 coinciden en ubicar a Agustín en ese momento y lugar. Cada uno ha llegado por caminos distintos a esa conclusión, pero todos afirman que él estuvo allí: alguno porque dice directamente haberlo visto, otro porque, por ejemplo, lo llamó por el celular en ese instante y escuchó del otro lado del teléfono el ruido de unas campanas que sólo se escuchan desde esa zona, un tercero pasó luego por el lugar del crimen y percibió el perfume típico de Agustín, etc. Sería sumamente asombroso que 5 personas

coincidan en ubicarlo allí, si Agustín no estuvo en ese lugar. Pero sería igualmente asombroso que, si todos coinciden y, por lo tanto, suponemos que Agustín efectivamente estuvo allí, los relatos que cuentan y explican por qué creen que él estuvo allí, no sean también verdaderos; es decir, supondremos también verdadero que Agustín usa ese perfume y que se sintió en ese lugar, que recibió una llamada por teléfono mientras sonaban las campanas, etc. Ahora bien, el realista explicará la coincidencia de los testigos —no la verdad de lo que afirman— sosteniendo que lo que afirman, tanto respecto de que Agustín estuvo allí, como de sus relatos que los llevaron a concluir que él estuvo ahí —en lo que tengan de responsable de esa única predicción— es verdadero. Aquí, nuevamente, podría revelarse que finalmente Agustín no estuvo donde los testigos creen que está, pero aun así el carácter sorprendente permanece: ¿cómo es posible que hayan coincidido en que sí, si no era correcto? Quien sostenga que Agustín no estuvo allí, tendrá que explicar la coincidencia de los testigos. Aquí la coincidencia es lo asombroso, no la predicción verdadera y, por lo tanto, permanece aun cuando la predicción se revele finalmente falsa.

La independencia de los resultados

Como ahora lo central del nuevo *explanandum* es la coincidencia de resultados independientes, la misma centralidad que cumplía la observabilidad como garantía de verdad en el *explanandum* tradicional, en éste lo cumple la independencia del método de determinación de los resultados como garantía del carácter genuino de la coincidencia. La gran ventaja es que la cuestión de la observabilidad parece ser dependiente de las posiciones en disputa, mientras que la independencia de los cálculos no depende de la posición realista o antirrealista asumida.

Veamos un bonito ejemplo vinculado con el origen del hombre en África para mostrar que, sin embargo, la solución a la cuestión es sumamente delicada. Como hemos dicho, la determinación del tiempo transcurrido entre el hombre actual y la primera Eva se calculó en base a la mutación del ADNm. Por lo general, se sostiene que el aspecto más discutible de los relojes moleculares (Gibbons 1998), es decir, la utilización del porcentaje de mutaciones para calcular el tiempo transcurrido, es la determinación de las tasas de mutación. En efecto Arsuaga & Martínez sostienen que “en el propio artículo de Cann, Stoneking y Wilson se reconoce que no es posible establecer de manera fiable el tiempo transcurrido a partir, exclusivamente, de la variabilidad del propio ADNmt. Estos autores, como todos los demás, ajustan sus “relojes moleculares” empleando el

propio registro fósil, por lo que no pueden invocarse sus resultados para contrastar las hipótesis elaboradas a partir de los fósiles. En este aspecto, paleontología y genética no son fuentes independientes” (Arsuaga & Martínez 1998: 311) Si fuera así, ya no sería una coincidencia sorprendente. Podría pensarse que, de

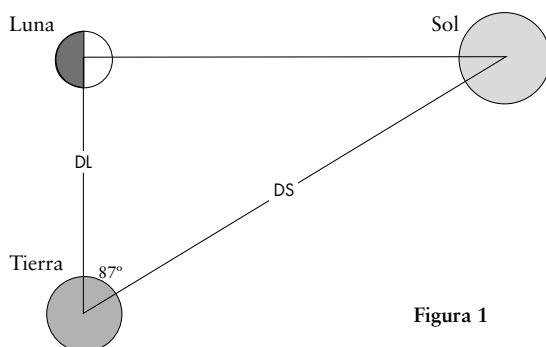


Figura 1

todas maneras, lo que se pondría en duda es la determinación del momento de la migración, no del origen común en África. Sin embargo, las hipótesis del origen común en África sostiene, obviamente, que el origen se ha dado en África hace más o menos 200.000 años, pero la hipótesis del surgimiento multiregional también sostiene un ancestro común, originario probablemente de África o Asia, pero hace 2 millones de años, por lo que el tiempo hasta el origen es determinante. Afortunadamente, hay un método que utiliza secuencias microsátélites de ADN (pequeños fragmentos de ADN que contiene varios segmentos repetidos de dos a cinco nucleótidos) cuya tasa de mutación puede medirse en laboratorio (por su velocidad) y no es necesario calibrarla con los registros fósiles. Los resultados arrojaron un origen común hace 156.000 años. Como dicen Godlstein *et al*: “el acuerdo razonable entre las estimaciones de las dos tasas de mutación y la relación generalmente lineal entre los datos arqueológicos y las distancia genética son especialmente motivadores dada la completa independencia de los datos genéticos y arqueológicos” (Godlstein *et al* 1995, 6726). Ellos mismos concluyen afirmando que “nuestros datos genéticos sugieren que el hombre moderno se originó en África y desde allí se expandió al resto del mundo en algún momento durante los últimos 150.000 años más o menos, dando un fuerte apoyo a la teoría *Out-of-África* de los orígenes del hombre moderno. En la medida en que se agreguen más examinadores (y poblaciones) a nuestro análisis, la confianza estadística en la determinación de la relación filogenética y el tiempo de separación sólo puede crecer” (Godlstein *et al*. 1995, 6727). Nuestro objetivo aquí no es cerrar la discusión acerca de la independencia de los resultados obtenidos por la paleontología y la genética, sino simplemente advertir que casos que en una primera mirada parecen obviamente independientes pueden, bajo un análisis más cuidadoso, mostrarse viciosamente vinculados.

Predicciones sorprendentes, exitosas pero falsas

Pero si en el *explanandum* dejamos de lado la verdad ¿podría haber predicciones sorprendentes, exitosas pero falsas? No sólo creo que podría haberlas, sino que de hecho las hubo. Y, si se piensa bien, era algo latente puesto que, en la medida en que la observación no es tan directa, algo que se creía que se había observado podría no ser así y, por lo tanto, un aparente éxito de una teoría, incluso sorprendente, digno de ser utilizado como caso a favor del realismo, se revelaría finalmente como falso. Y esto podría ser una nueva complicación para el realista. En lo que sigue, presentaremos un caso.

Aristarco de Samos es conocido por haber anticipado el sistema copernicano dos siglos antes de Cristo. Sin embargo, su influencia más importante en la historia de la astronomía se encuentra en la única obra que se ha conservado íntegramente, el *Tratado sobre el tamaño y las distancias del Sol y la Luna*.¹¹ En ella utilizando como datos un poco de trigonometría rudimentaria y la elongación de la Luna en un cuarto creciente exacto, propuso que la proporción entre la distancia de la Tierra al Sol y de la Tierra a la Luna no puede ser mayor a 20 ni menor a 18. Como puede desprenderse con facilidad de la figura 1, en el instante en el que la Luna alcanza la cuadratura, el ángulo con centro en la Luna que une a la Tierra y el Sol es recto. Si conocemos, además, otro de los ángulos del triángulo, podremos establecer la proporción entre sus lados. El ángulo centrado en la Tierra mide la elongación de la Luna que, según Aristarco, era de 87°. Con ese dato ya es posible calcular la proporción entre el lado TM y TS que representan la distancia Tierra Sol y Tierra Luna. El coseno de la elongación nos dará la razón $\frac{TM}{TS}$. Si consideramos a TM como la unidad, obtenemos que TS vale 19,107. Es decir, respecto de la Tierra, el Sol está 19.107 veces más lejos que la Luna. Pero Aristarco no era capaz de encontrar un resultado tan preciso porque en el momento en que escribió su *Tratado* aún no se había desarrollado la trigonometría. Sin embargo, con un procedimiento ingenioso pero complicado, demuestra, por un lado, que la proporción tiene que ser mayor que 18 y, por otro, menor que 20, como ya hemos anticipado. Actualmente se sabe que la proporción es muchísimo mayor, cercana a los 200. El método utilizado por Aristarco es incuestionable, pero la elongación de la Luna en cuarto

¹¹ El texto griego y la traducción al inglés se encuentra en Heath [1913] 1997: 351-411.

un valor de 1210^{ra} , cuando la Luna se encuentra a su máxima distancia. La proporción entre ambos es de 18.86, que se encuentra claramente entre los 18 y 20 que había establecido Aristarco como límites. He aquí una primera coincidencia: la proporción calculada por Ptolomeo con un método y valores absolutamente independientes de los de Aristarco, cae perfectamente dentro de los límites establecidos por éste.

En una obra posterior, *Las Hipótesis Planetarias*,¹⁵ Ptolomeo intenta establecer las distancias absolutas de los planetas. Con su sistema de epiciclos y deferentes él había sido capaz en el *Almagesto* de establecer la proporción entre el radio del deferente (R) y el del epiciclo (r) y, teniendo en cuenta, además, la excéntrica (e), podía calcular la proporción entre la distancia máxima que alcanzaría un planeta y la mínima. Supone, además, que no existe el vacío y que, por lo tanto, la distancia máxima de un planeta tiene que coincidir con la mínima del planeta inmediato superior (ver figura 3). Si poseyera una distancia absoluta, podría calcular, en base a estas proporciones, la distancia máxima, media y mínima absoluta de cada planeta. Partiendo de los datos obtenidos en el *Almagesto*, Ptolomeo redondea la distancia máxima de la Luna en 64^{ra} . Coloca, por lo tanto,

una al francés: Halma (1813-1816) y una al alemán: Manitius (1912-1913), además de varias al latín. Como obras introductorias al *Almagesto* sin duda la mejor (aunque no sin errores) es Pedersen (1974); también puede verse Neugebauer (1975), de mayor amplitud. Una introducción didáctica pero seria a la astronomía antigua puede encontrarse en Evans (1998).

¹⁵ Con esta obra de Ptolomeo ha sucedido un hecho sumamente curioso que muestra que también la historia, como disciplina, puede tener predicciones sorprendentes. La edición clásica era la de Heiberg (1907). Pero luego de un profundo estudio de autores medievales, Hartner (1964) concluyó que las *Hipótesis* debía contener una parte que no aparecía en la edición de Heiberg ni por lo tanto —supuso Hartner— en los manuscritos árabes y griegos que los traductores de esa edición habían utilizado. En ese artículo, Hartner aseguraba que la búsqueda de la parte faltante del manuscrito en bibliotecas de oriente y occidente podía ser fructífera. Goldstein encontró lo que Hartner predijo en un manuscrito hebreo. Luego, revisando el manuscrito árabe que habían utilizado los traductores de Heiberg, descubrió que también en él se encontraba la parte perdida. La razón de la omisión de la edición de Heiberg —se supo después— fue que el primer traductor (L. Nix) murió durante la traducción y los nuevos traductores, Bohl y Heegard, comenzaron la traducción un poco más adelante, dejando sin traducir lo que ahora se conoce como la parte II del libro I. Justo en esa parte está el cálculo de las distancias absolutas de los planetas que aquí nos interesa. Seguiremos, por lo tanto, la publicación de Goldstein (1967) donde aparece la traducción inglesa de la parte perdida, junto con el manuscrito completo en árabe. Existe una traducción al castellano de la obra completa, editada por Pérez Sedeño (1987), pero lamentablemente tiene muchos errores, por lo que seguiremos siempre la edición de Goldstein.

la distancia mínima de Mercurio en 64^{r} y, tomando como la proporción de la distancia máxima y mínima de Mercurio el valor de $\frac{88}{34}$, calcula su distancia máxima en 166^{r} que coincide, obviamente, con la distancia mínima del siguiente planeta, Venus. La proporción entre las distancias de Venus es $\frac{104}{16}$, por lo que la distancia máxima de Venus es 1079^{r} . Ahora bien, la distancia media del Sol es de 1210^{r} (según el cálculo realizado en el *Almagesto*), y teniendo en cuenta la excéntrica de la órbita solar, la mínima será de 1160^{r} . Había varias razones para pensar que luego de Venus debía estar ubicado el Sol, por lo que la distancia máxima de Venus debía coincidir con la mínima del Sol y, en efecto, la diferencia es de apenas 81^{r} , menos del 7%. Una coincidencia más que sorprendente. Pero en realidad es mucho más sorprendente si tenemos en cuenta que, si Ptolomeo no hubiera redondeado los valores obtenidos en el *Almagesto* y hubiera sido más cuidadoso con sus cálculos, la distancia máxima de Venus alcanzaría 1189^{r} y se pasaría de la mínima del Sol por apenas 29^{r} , sólo el 2,4%, una coincidencia maravillosa teniendo en cuenta las dificultades de observación y cálculo que podía tener Ptolomeo. Pero puede aún ser más asombrosa si tenemos en cuenta este último detalle. En las *Hipótesis Planetarias*, Ptolomeo corrige brevemente los parámetros de Mercurio, si se realizan los cálculos con los parámetros corregidos, se obtiene para la distancia máxima de Venus un valor de aproximadamente 1146^{r} , con apenas 14^{r} de diferencia, lo que representa un 1,1%. Simplemente increíble.

Así, tenemos tres cálculos independientes que nos dan el mismo resultado. Nuevamente, un caso ideal para los realistas. Sin embargo, a pesar de las coincidencias, hoy sabemos que el resultado obtenido (para el Sol) era erróneo (y, por lo tanto, también la proporción porque el de la Luna es aproximadamente correcto), los cálculos actuales lo colocan 10 veces más lejos. Tres testigos aparentemente comunicados ofrecieron el mismo relato y éste era falso.¹⁶ Sin duda, como analizaremos en seguida,

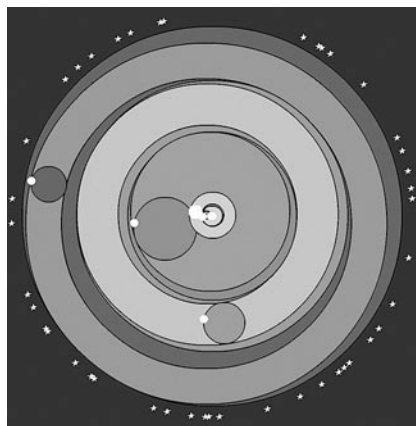


Figura 3

¹⁶ Cada vez que he relatado este caso he notado de parte del auditorio una fuerte resistencia a aceptarlo. Por lo general, no quieren aceptar que tres cálculos independientes den el mismo resultado y que éste sea falso e insisten en que en el planteo hay algo

es un caso que, en principio, atenta contra la plausibilidad de nuestra reformulación del *explanandum* del argumento realista.

Conclusión: ventajas y desventajas de la propuesta

Lo que proponemos es, entonces, un nuevo *explanandum* para el argumento de la mejor explicación. Sin duda es sorprendente y merece una explicación que una teoría tenga consecuencias verdaderas no utilizadas para elaborar la teoría y la tesis realista es una buena explicación de ello. Pero el problema aquí no está tanto con el *explanans*, sino con el *explanandum*. En el contexto del debate del realismo científico, parece difícil que se llegue a un acuerdo en muchos casos interesantes acerca de si esas predicciones (más o menos observables) son verdaderas. Pero también es sorprendente que los resultados coincidan y ello independientemente de su verdad. Los dos hechos son sorprendentes, lo que debemos preguntarnos es cuál es más útil en un argumento a favor del realismo. Es una decisión pragmática. Veamos, por lo tanto, las consecuencias de cada posición.

Si el realista supone la verdad para que una predicción sea sorprendente,

- a) se evita tener que explicar qué sucede con el caso de Ptolomeo recién presentado y todos aquellos similares en los que hay una coincidencia sorprendente entre cálculos genuinamente independientes, pero que finalmente el mismo resultado coincidente es abandonado por ser considerado falso.
- b) Pero la desventaja es que sólo podría usar como casos de éxito a su favor aquellos que fueran indiscutiblemente verdaderos. E indiscutiblemente verdaderos para el antirrealista, que es hacia quien está dirigido el argumento. Pero un antirrealista podría poner en duda, en principio, cualquier predicción que no sea de un hecho “observable”. Este argumento, entonces, quedará ligado a tener que solucionar el problema de la distinción observable-inobservable. Mientras no se establezca un límite claro de qué es indiscutiblemente observable, el antirrealista podrá ponerlo en duda.

raro. Por lo general se inclinan a pensar que no hay una verdadera independencia en los cálculos. Probablemente el lector experimente una resistencia similar. Dicha resistencia no es más que la expresión psicológica de la aceptación del argumento que aquí defendemos: si hay coincidencias de relatos independientes, tiene que ser verdad.

Si, en cambio, decide aceptar como base empírica de su argumento los casos en los que el carácter sorprendente se debe a una coincidencia entre dos o más cálculos o consecuencias, tendrá como clara ventaja:

- a) desprenderse del problema de distinguir los niveles aceptables de observabilidad porque la coincidencia o no de dos resultados y la independencia de los cálculos o inferencias es un problema cuya solución no está determinada por la posición realista o antirrealista que se asuma (mientras que el de la observabilidad, sí). Basta con una prolija reconstrucción de la teoría. Así, todos coincidirán en el *explanandum*. Y coincidirán también en que el *explanandum* es, ciertamente, un *explanandum*, es decir, algo que debe ser explicado: la coincidencia tiene que ser explicada tanto por realistas, como por antirrealistas.
- b) evitarse analizar en cada caso concreto si se cumple o no con el nivel de observabilidad definido en el punto anterior. Por ejemplo, en el caso de Ptolomeo, es mucho más fácil ver que hay una coincidencia que parte de cálculos independientes que analizar qué es observable y qué no. Y lo mismo sucede, indudablemente, en el caso del origen común en África.
- c) Además, sin duda la base empírica del argumento realista se amplía ya que incluye todos los casos anteriores y otros que por inobservables o dudosos quedaban afuera. En este caso, no hace falta una predicción sorprendente que esté indudablemente justificada (por ser observable), sino que puede tratarse de predicciones altamente cargadas de teoría, pero provenientes de dos teorías independientes. Ésta es una consecuencia particularmente deseable si se tiene en cuenta que el restringir la noción de éxito como respuesta a la inducción pesimista, limitó notablemente la base empírica del argumento realista.
- d) Teniendo en cuenta, finalmente, que la vinculación con la experiencia de las teorías científicas actuales es cada vez más compleja e indirecta —compárese la relación con la experiencia que tenía la astronomía antigua y tiene la cosmología actual—, el antirrealista podría objetar que los casos genuinos de predicciones sorprendentes se encuentran sólo en teorías del pasado, pues sólo en ellas las predicciones son lo *suficientemente observables*, invalidando la aplicación del argumento realista a las teorías actuales. Si, en cambio, lo que se desea explicar es la coincidencia y no el carácter verdadero de las predicciones sorprendentes, esta objeción no tiene lugar.

e) Por supuesto, como desventaja cuenta que tiene que hacerse cargo de los casos que, como en el de Ptolomeo, una predicción sorprendente resulta ser falsa.

¿Por qué debe hacerse cargo? Porque si acepta que lo asombroso es la coincidencia, el realista *inferirá* a partir de dicha coincidencia la verdad de la predicción y de la parte teórica responsable de dicha predicción. Si luego se revela falsa, se refuta lo que el realista suponía: que ese tipo de coincidencias sólo podían darse en predicciones verdaderas de teorías (parcialmente) verdaderas. En el argumento del no milagro tradicional —aquél que supone la verdad de la predicción e infiere la de la parte teórica responsable— como la verdad de la predicción se supone, si luego se revelara falsa, el realista se habría equivocado en el ejemplo elegido, pero el argumento no se vería significativamente debilitado.

Creo que lo más fuerte de esta segunda versión del argumento del no milagro es que vuelve indiscutible el *explanandum*: aunque el antirrealista niegue la verdad de la predicción y de la teoría que lo predice, aun resta por explicar por qué hay coincidencia. El realista tiene una respuesta, el antirrealista tendrá que elaborar la propia. Por supuesto, asumir esta versión del argumento del no milagro, hace que el realista tenga que hacer frente al caso que hemos presentado de Ptolomeo. Yo creo que el realista tiene una respuesta, pero ya escapa a los objetivos de este trabajo.¹⁷

Evidentemente no cualquier coincidencia en el resultado de dos teorías distintas e independientes será un caso a favor del realismo. Si así fuera, cualesquiera dos teorías rivales que compartan parte del éxito empírico —la teoría Ptolemaica y Copernicana respecto de la longitud de los

¹⁷ En este ejemplo particular, se ha propuesto una respuesta que consiste, fundamentalmente, en mostrar que la coincidencia se debe a una deliberada alteración de los datos por parte de Ptolomeo para lograr la consistencia de los resultados. Si ése es el caso, evidentemente no hay nada sorprendente en la coincidencia. Ver Carman (2008). Curiosamente, este trabajo —el probar una hipótesis histórica inspirado en una posición realista— podría verse como una predicción sorprendente del realismo científico (éste predice que la coincidencia no puede ser genuina —por ser el resultado falso— y luego se prueba con argumentos históricos). Justamente esto era lo que Laudan exigía al realismo científico: “Puesto que el realismo ha sido construido para explicar el éxito de la ciencia, permanece puramente *ad hoc* respecto de tal éxito. Si el realismo ha hecho algunas predicciones novedosas o ha sido sujeto a pruebas cuidadosamente controladas, uno no lo encuentra en la literatura del realismo contemporáneo... Ningún defensor del realismo ha intentado mostrar que el realismo satisface aquellas demandas empíricas rigurosas con las que el mismo realista mínimamente insiste cuando evalúa teorías científicas” (1981: 46).

planetas, por poner el ejemplo más conocido— serían un ejemplo y el realista se vería obligado a aceptar a ambas como verdaderas. Pero en ese caso no hay nada de asombroso porque, conocido primero el dato, las teorías fueron elaboradas para dar cuenta de él. La coincidencia es asombrosa cuando (a) ambas teorías llegan a esa conclusión sin conocer su resultado y, además, (b) en aquello implicado en la predicción, esas teorías son independientes.

Tampoco se pide, evidentemente, que las teorías sean absolutamente distintas, pues la inconmensurabilidad entre ellas haría imposible afirmar que realizan la misma predicción. Sólo se pide que los cálculos realizados por ellas sean independientes de tal manera que el cálculo de una no determine el de la otra.

El realista, sin embargo, no debe exigir entre los criterios que se trate de teorías teóricamente compatibles, es simplemente una consecuencia de su posición: si el realista tiene razón, no deberían darse en la historia casos de dos teorías incompatibles entre sí que realicen, genuinamente, la misma predicción sorprendente. Al menos, no deberían ser incompatibles en aquello responsable de la predicción. Encontrar un caso así (o varios), sería un fuerte golpe para el realista; que no los haya, es nueva evidencia a su favor.

Finalmente, es importante destacar que la nueva formulación del argumento no evita otras dificultades que ya padecía el anterior (por ejemplo, todas las vinculadas con las críticas al argumento de la mejor explicación o las dificultades semánticas para definir verdad, referencia, etc.). Pero tiene dos claras ventajas: en primer lugar vuelve a la determinación del *explanandum* independiente de las posiciones del debate —esquivando el problema del límite de la observabilidad— y, en segundo, amplía notoriamente los casos históricos que podrían utilizarse como base empírica.

Bibliografía

- Arsuaga, J. L e Ignacio Martínez (1998) *La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana*. Círculo de Lectores: Barcelona.
- Ayala (1995) “The Myth of Eve: Molecular Biology and Human Origins” *Science*, 270: 1930-1936.
- Balzer, W. (1986) ‘Theoretical Terms: A New Perspective’, *The Journal of Philosophy*, Vol. LXXXIII, 2: 71-90.
- Balzer, W. and Moulines, C. (1980) ‘On Theoreticity’, *Synthese* 44: 467-494.

- Balzer, W. and Moulines, C. (eds.) (1996) *Structuralist Theory of Science. Focal Issues, New Results*, New York: Walter de Gruyter.
- Balzer, W., Moulines, C. and Sneed, J. (1987) *An Architectonic for Science. The Structuralist Program*, Dordrecht: Reidel.
- Bar-Hillel, Yeoshua (1970) "Neorealism vs. Neopositivism. A Neo-Pseudo Issue" en Bar-Hillel, *Aspects of Language*, Jerusalem: The Magnes Press, The Hebrew University: 263-272.
- Boyd, R. (1984) 'The current status of Scientific Realism' en Leplin (1984): 41-82.
- Cann, R.L., M. Stoneking, and A.C. Wilson. 1987. "Mitochondrial DNA and human evolution." *Nature*, 325: 32-36.
- Carman, C. (2008) "Rounding Numbers: Ptolemy's Calculation of the Earth-Sun Distance" (en prensa) *Archive for History of Exact Sciences* (Springer: Berlin / Heidelberg).
- Carnap, Rudolf ([1966] 1969) *Fundamentación lógica de la física*. Publicado originalmente como *Philosophical Foundation of Physics. An Introduction to the Philosophy of Science* (New York: Basic Books). Buenos Aires: Sudamericana.
- Carrier, M. (1991) "What is wrong with the Miracle Argument?", *Studies in History and Philosophy of Science*, vol. 22, No. 1: 23-36.
- Devitt, M. (1991) *Realism and Truth*, Princeton: Princeton University Press (second edition, first edition: 1984).
- Evans, J. (1998) *The History and Practice of Ancient Astronomy*. Oxford: Oxford University Press.
- Fine, A. (1984) 'The Natural Ontological Attitude' en Leplin (1984): 83-107.
- Gähde, U. (1983) *T-Theoretizität und Holismus*, Fankfurt/Main-Bern: Peter Lang.
- Gähde, U. (1990) 'On Innertheoretical Conditions for Theoretical Terms', *Erkenntnis* 32: 149-159.
- Gibbons (1997), "Y chromosome Shows that Adam was an African", *Science*, 278: 804-805.
- Gibbons (1998), "Calibrating the Mitochondrial Clock" *Science*, 279: 28-29.
- Goldstein, B. R. (1967) *The Arabic version of Ptolemy's Planetary Hypotheses*. Transactions of the American Philosophical Society, New Series, Vol. 57, part. 4.
- Goldstein, DB, A. Ruiz Linares, L. L. Cavalli-Sforza, M.W. Feldman (1995) "Genetic absolute dating base on microsattellites and the origin of modern humans" *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 92: 6723-6727.

- Guth, A. (1997) *The Inflationary Universe*. Reading, Addison-Wesley: Massachusetts.
- Halma, (1813-1816) *Composition Mathématique de Claude Ptolémée*. 2 vols. Paris: Chez Henri Grand.
- Hardin, C. & A. Rosenberg (1982) 'In defense of Convergent Realism' *Philosophy of Science* 49: 604-615.
- Hartner, W. (1964) "Medieval views on Cosmic Dimensions and Ptolemy's Kitab al.Manshurat" en Koyré (1964), I: 254-282.
- Heath, Th. ([1913] 1997) *Aristarchus of Samos. The Ancient Copernicus. A History of Greek Astronomy to Aristarchus together with Aristarchus' Treatise on the Sizes and Distances of the Sun and Moon*. (First edition: Oxford: Oxford University Press) Oxford: Oxford and Clarendon University Press.
- Heiberg, J. L. (ed.) (1898-1903) *Claudii Ptolemaei Opera quae exstant omnia*. Vol. I, Syntaxis Mathematica, 2 vols. Leipzig: Teubner.
- Heiberg, J. L. (ed.) (1907) *Claudii Ptolemaei Opera quae exstant omnia*. Vol. II, Opera Astronomica Minora. Leipzig: Teubner.
- Kamlah, A. (1976) 'An Improved Definition of "Theoretical in a Given Theory"', *Erkenntnis* 10: 349-359.
- Kitcher, P. (1982) 'Genes' *British Journal for the Philosophy of Science* 33: 337-359.
- Kitcher, P. (2001) 'Real Realism: The Galilean Strategy' *The Philosophical Review* 111: 151-197.
- Kithcer, P. ([1993] 2001) *El avance de la Ciencia. Ciencia sin leyenda, objetividad sin ilusiones*. Traducción de Héctor Islas y Laura Manríquez. Publicado originalmente como *The Advancement of Science* (Oxford: Oxford University Press). México, D.F.: UNAM.
- Krings M. et al (1997) 'Neanderthal DNA sequences and the origin of modern humans'. *Cell* 1997: 90: 19-30.
- Lange, M. (2002), 'Baseball, Pessimistic Inductions and the Turnover Fallacy', *Analysis* 62: 281-285.
- Laudan, L. (1981) 'A confutation of convergent realism', en Leplin (1984) (publicado originalmente en *Philosophy of Science*, Vol. 48, No. 1, 1981).
- Laudan, L. (1984) 'Realism without the Real' *Philosophy of Science* 51: 156-162.
- Leplin, J. (1984) *Scientific Realism*, Berkeley: University of California Press.
- Leplin, J. (1997) *A Novel Defense of Scientific Realism*, Oxford: Oxford University Press.

- Lewis, P. J. (2001) 'Why the Pessimistic Induction is a Fallacy' *Synthese* 129: 371-380.
- Lipton, P. ([1991] 2004) *Inference to the Best Explanation*. Second Edition. London: Routledge.
- Lyons, T. (2002) 'Scientific Realism and the Pessimistic Meta-Modus Tollens' en Clarke, S. y T. Lyons (eds.) (2002) *Recent Themes in the Philosophy of Science*, Kluwer Academic Publishers: Netherland, pp. 63-90.
- Magnus, P.D. y Callender, Craig, (2004) 'Realist Ennui and the Base Rate Fallacy', *Philosophy of Science* 71: 320-338.
- Manitius, K. (1912-1913) *Ptolemäus, Handbuch der Astronomie. Deutsche Übersetzung von K. Manitius*. 2 vols. Leipzig: Teubner.
- Matheson, C. (1998) 'Why the no-miracles argument fails' *International Studies in the Philosophy of Science*, 12: 263-279.
- McMullin, E. (1984) 'A Case for Scientific Realism' en Leplin (1984): 8-40.
- Moulines, C. (1985) 'Theoretical Terms and Bridge Principles, A Critique of Hempel's (Self-)Criticism', *Erkenntnis* 22: 97-117.
- Neugebauer, O. (1975) *A History of Ancient Mathematical Astronomy*. Studies in the History of Mathematics and Physical Sciences 1. 3 vols. Berlin: Springer.
- Pedersen, O. (1974) *A Survey of the Almagest*. Acta Historica Scientiarum Naturalium et medicinalium. Vol. 30. Odense: Odense University Press.
- Pérez Sedeño, E. (1987) *Las Hipótesis de los Planetas*. Introducción y notas de E. Pérez Sedeño. Traducciones de J. G. Blanco y A. Cano Ledesma. Madrid: Alianza.
- Pritchard, Jonathan K., Marcus W. Feldman, Neil Risch, Kenneth K. Kidd, Sarah A. Tishkoff (1996) "Source Genetic Data and the African Origin of Humans" *Science*, 274: 1548-1549.
- Psillos, S. (1996) 'Scientific Realism and the "Pessimistic Induction"' *Philosophy of Science* 63 (Proceedings): s306-s314.
- Psillos, S. (1999) *Scientific Realism. How science tracks truth*, London and New York: Routledge.
- Putnam, H. (1984) 'What is Realism?' en Leplin (1984): 140-153. Una versión ampliada puede encontrarse en la segunda y la primera parte de la tercera conferencia de Putnam ([1978] 1991).
- Saatsi, J. (2005) 'On the Pessimistic Induction and the Two Fallacies' *Philosophy of Science* 72: 1088-1098.

- Salmon, W. C. (1984) *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World*, Princeton: Princeton University Press.
- Sneed, J. (1971): *The Logical Structure of Mathematical Physics*, Reidel, Dordrecht.
- Taliaferro, R. (1952) *The Almagest by Ptolemy*. En *Great Books of the Western World*, Chicago (Encyclopaedia Britannica), Vol. 16.
- Toomer, G. J. (1998) *Ptolemy's Almagest*. (Primera edición: London: Duckworth, 1984) Princeton: Princeton University Press.
- Tuomela, R. (1973) *Theoretical Concepts*, Wein- New York: Springer.
- van Fraassen, Bas C. ([1980] 1996) *la imagen científica*. Traducción de Sergio Martínez. Publicado originalmente como *The Scientific Image* (Oxford: Oxford University Press). México: Paidós.
- van Helden, A. (1986) *Measuring the Universe. Cosmic Dimensions from Aristarchus to Halley*. London: The University of Chicago Press.
- Wilson, A. y Rebecca L. Cann (1992) "The Recent African Genesis of Humans" *Scientific American*, 68-73.
- Worrall, J. (1989) 'Structural Realism: The Best of Both Worlds?' *Dialectica* 43, 1-2: 99-124.
- Worrall, J. (1994) 'How to Remain (Reasonably) Optimistic: Scientific Realism and the "Luminiferous Ether"' in D. Hull, M. Forbes and R. M. Burian (eds.) *PSA 1994*, Vol. 1, East Lansing, MI: Philosophy of Science Association.