



HAL
open science

La última frontera en los estudios metacientíficos

Virginia Ferro

► **To cite this version:**

Virginia Ferro. La última frontera en los estudios metacientíficos: relación entre modelo y realidad en el antirrealismo. 2012. hal-00686298

HAL Id: hal-00686298

<https://hal.science/hal-00686298>

Preprint submitted on 9 Apr 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La última frontera en los estudios metacientíficos: relación entre modelo y realidad en el antirrealismo.

Autora: María Virginia Ferroⁱ

Palabras clave: empirismo constructivo, espacio de estados, observabilidad, perspectivismo

Resumen:

El antirrealismo científico apuesta sin reparos sobre la existencia de entidades directamente observables, y sobre entidades inobservables nos informan que son ficciones, construcciones lógicas, o partes de un instrumental para razonar sobre el mundo. Con respecto a las teorías, estas son consideradas como construcciones teóricas, instrumentos para pensar, y que pueden ser adecuadas, aplicables o garantizar una aplicación.

En “La imagen científica” (1996), van Fraassen pone al descubierto la rivalidad entre las concepciones ontológicas de dos escuelas filosóficas, el realismo y el empirismo científico, presentando el autor su posición como un empirismo moderado o empirismo constructivo. En esta obra, los puntos neurálgicos de su exposición se centrarán en su visión de teorías como construcciones científicas, los lenguajes teóricos empleados y los conceptos tan ampliamente debatidos: la adecuación empírica y la necesidad de salvar los fenómenos.

Desde el empirismo constructivo, una teoría debe entenderse como una descripción tentativa de la realidad o un intento para acertar a la verdad, que en algunos casos consiguen reflejar la estructura real del universo, por lo tanto, que no existe razón para suponer que lo que nos describen las teorías científicas es verdadero, ni siquiera que el objetivo de la ciencia es producir teorías verdaderas, sino más bien la aceptación de una teoría depende de que esta sea empíricamente adecuada.

La noción de teoría se vincula con la de modelo. La ciencia representa los fenómenos empíricos en términos de estructuras abstractas o matemáticas (modelos teóricos), que contienen modelos de datos o igualados que se construyen sobre la base de resultados siguiendo un camino determinado, seleccionando criterios relevantes, en ocasiones particulares en una práctica experimental o conjunto observacional designado para este propósito. La ciencia explica cómo las apariencias son producidas en la realidad

En el año 2008, Bas van Fraassen publica el texto “Representación científica: paradojas y perspectivas”, donde justamente la discusión pondrá el acento sobre la representación en ciencia en un sentido pragmático: esto es en el sentido de que algunas cosas son usadas, hechas o tenidas para representar en el marco de un contexto determinado (perspectivismo)

En este trabajo presentamos la concepción empírica de las teorías de Bas van Fraassen. Analizamos la propuesta de concebir los modelos en ciencia como puntos o trayectorias en un espacio de estados. La relación establecida entre modelo y realidad, conjuntamente con el concepto de observabilidad y de adecuación empírica. En última

instancia introducimos como frontera de análisis epistemológico la noción de perspectivismo.

Introducción:

El antirrealismo científico apuesta sin reparos sobre la existencia de entidades directamente observables, y sobre entidades inobservables nos informan que son ficciones, construcciones lógicas, o partes de un instrumental para razonar sobre el mundo. Con respecto a las teorías, estas son consideradas como construcciones teóricas, instrumentos para pensar, y que pueden ser adecuadas, aplicables o garantizar una aplicación.

En “La imagen científica” (1996), van Fraassen pone al descubierto la rivalidad entre las concepciones ontológicas de dos escuelas filosóficas, el realismo y el empirismo científico, presentando el autor su posición como un empirismo moderado o empirismo constructivo. En esta obra, los puntos neurálgicos de su exposición se centrarán en su visión de teorías como construcciones científicas, los lenguajes teóricos empleados y los conceptos tan ampliamente debatidos: la adecuación empírica y la necesidad de salvar los fenómenos.

Desde el empirismo constructivo, una teoría debe entenderse como una descripción tentativa de la realidad o un intento para acertar a la verdad, que en algunos casos consiguen reflejar la estructura real del universo, por lo tanto, que no existe razón para suponer que lo que nos describen las teorías científicas es verdadero, ni siquiera que el objetivo de la ciencia es producir teorías verdaderas, sino más bien la aceptación de una teoría depende de que esta sea empíricamente adecuada.

La noción de teoría se vincula con la de modelo. La ciencia representa los fenómenos empíricos en términos de estructuras abstractas o matemáticas (modelos teóricos), que contienen modelos de datos o igualados que se construyen sobre la base de resultados siguiendo un camino determinado, seleccionando criterios relevantes, en ocasiones particulares en una práctica experimental o conjunto observacional designado para este propósito. La ciencia explica cómo las apariencias son producidas en la realidad

En el año 2008, Bas van Fraassen publica el texto “Representación científica: paradojas y perspectivas”, donde justamente la discusión pondrá el acento sobre la representación en ciencia en un sentido pragmático: esto es en el sentido de que algunas cosas son usadas, hechas o tenidas para representar en el marco de un contexto determinado (perspectivismo)

En este trabajo presentamos la concepción empírica de las teorías de Bas van Fraassen. Analizamos la propuesta de concebir los modelos en ciencia como puntos o trayectorias en un espacio de estados. La relación establecida entre modelo y realidad, conjuntamente con el concepto de observabilidad y de adecuación empírica. En última instancia introducimos como frontera de análisis epistemológico la noción de perspectivismo.

De la mirada sintáctica a la semántica

“La imagen es sólo una imagen, algo que guía la imaginación conforme avanzamos” (van Fraassen. 1996. Pp.89)

En los últimos 40 años, y en torno a la Escuela de Stanford, una familia de concepciones epistemológicas han convergido tras el nombre de “semanticistas” o “modeloteóricas”. Los trabajos de Patrick Suppes, Ernest Adams, en primer lugar, luego el estructuralismo metateórico de Joseph Sneed y Wolfgang Stegmüller hasta el empirismo constructivo de Bas van Fraassen, entre otros, nos muestran el recorrido de ésta concepción epistemológica.

Son postulados centrales comunes a todas las variantes de estudios en la misma línea:

- La idea de que las teorías científicas consisten en sistemas de modelos.
- Los modelos son representaciones conceptuales de pedazos de la realidad empírica.
- El énfasis puesto en los estudios de casos (análisis y reconstrucción de ejemplos reales de teorías científicas).
- El uso de instrumentos formales en los análisis, tales como teoría de los modelos, teoría de los conjuntos, topología, análisis no-estándar o teoría de las categorías.

La mirada semántica se enfrenta a la visión tradicional sintáctica ligada particularmente a los desarrollos teóricos del positivismo.

En la concepción semántica es central la noción de modelo, en éste sentido:

“Lo que importa de una teoría, lo que la identifica, es lo que dice sobre el comportamiento de determinada parcela de la realidad, no cómo lo dice. Lo esencial es que caracteriza ciertos trozos de la realidad como comportándose de cierto modo” (...) “Lo importante es pues qué modelos determina una teoría, no los recursos lingüísticos que emplea para ello. De ahí el lema de la concepción semántica: presentar una teoría es presentar una clase de modelos, no de axiomas” (Díez y Moulines. 1999. Pp. 329-330)

Más allá de las diferencias entre propuestas de la mirada a la que hacemos referencia, la noción de teoría, presenta una serie de elementos comunes que pueden resumirse como sigue:

- Una teoría determina un conjunto de modelos, de tal forma que presentar o identificar una teoría es también presentar o identificar la familia de sus modelos. Lo que implica la existencia de leyes que conectan teoría con modelo, y también determinan las entidades que se comportan de acuerdo con la teoría.
- Una teoría determina un conjunto de modelos para dar cuenta de datos, fenómenos o experiencias que se corresponden con determinado ámbito de la realidad.
- Una teoría define los modelos pretendiendo que representan adecuadamente los fenómenos. Lo que significa que los modelos utilizados se aplican bien a los sistemas a explicar.

En “La imagen científica” (1996), la propuesta concreta es presentar una alternativa constructiva, teniendo como base tres nudos neurálgicos: la relación de una teoría con el mundo y su valor empírico; la capacidad explicativa de una teoría científica dependiente del contexto y la explicación de la probabilidad en la teoría física.

Esta obra que posiciona mundialmente a van Fraassen se centra en discutir los argumentos concernientes al realismo científico, una nueva imagen de las teorías recurriendo a la estrategia de salvar los fenómenos; una nueva concepción del empirismo y su vinculación con la metodología científica, una visión novedosa con respecto a la pragmática de la explicación y finalmente una interpretación empirista de la probabilidad.

Sobre el empirismo constructivo

La ciencia presenta una imagen del mundo que es más rica en contenido de lo que el ojo desnudo es capaz de discernir. Pero la ciencia misma nos enseña que incluso es más rica de lo que el ojo desnudo puede discernir. Pues la misma ciencia esboza, por lo menos hasta cierto punto, las partes observables del mundo que describe". (van Fraassen. 1996. Pp.83)

En "La imagen científica" (1996), van Fraassen pone al descubierto la rivalidad entre las concepciones ontológicas de dos escuelas filosóficas, el realismo y el empirismo científico, presentando el autor su posición como un empirismo moderado o empirismo constructivo. En esta obra, inicia su visión de teorías como construcciones científicas, los lenguajes teóricos empleados y los conceptos tan ampliamente debatidos: la adecuación empírica y la necesidad de salvar los fenómenos.(Guerrero Pino 2007) (Gonzalo 2004).

Para van Fraassen, el nombre de "empirismo constructivo", surge en oposición al realismo científico en cuestiones principales:

"la relación de la teoría con el mundo, los análisis de la explicación científica y el significado de los enunciados de probabilidad cuando forman parte de una teoría física. Empleo el adjetivo "constructivo" para indicar mi concepción de la actividad científica más como una construcción que como un descubrimiento: construcción de modelos que deben ser adecuados a los fenómenos, y no descubrimiento de la verdad respecto de lo inobservable" (van Fraassen. 1996. Pp20)

Para van Fraassen en la versión realista, cuando alguien propone una teoría está sosteniendo que es verdadera, el antirrealista, en cambio no afirma la teoría, sino que la despliega y a lo sumo puede decir que existe adecuación empírica, alcance o aceptabilidad para varios propósitos.

"La idea de un relato literalmente verdadero tiene dos aspectos: el lenguaje debe ser interpretado literalmente, y así interpretado, el relato es verdadero. Eso divide a los antirrealistas en dos tipos. El primer tipo sostiene que la ciencia es o trata de ser verdadera si se interpreta correctamente (pero no literalmente). El segundo sostiene que el lenguaje de la ciencia debería ser interpretado literalmente, pero sus teorías no necesitan ser verdaderas para ser buenas. El antirrealismo que voy a defender pertenece al segundo tipo". (van Fraassen. 1996. Pp.26)

Desde el empirismo constructivo, una teoría debe entenderse como una descripción tentativa de la realidad o un intento para acertar a la verdad, que en algunos casos consiguen reflejar la estructura real del universo. Bas van Fraassen sostendrá que no existe razón para suponer que lo que nos describen las teorías científicas es verdadero, ni siquiera que el objetivo de la ciencia es producir teorías verdaderas, la historia de la ciencia no es más que una sucesión de teorías falsas, y que la aceptación de una teoría depende de que esta sea empíricamente adecuada (rescatando los fenómenos observables pasados, presentes y futuros) entre las proposiciones teóricas y la realidad

observable. Bas van Fraassen empleó una distinción lingüística por lo que es y no es humanamente observable, reemplazando la distinción clásica entre términos teóricos y observacionales. (van Fraassen,1984;1993)

La dicotomía entre teoría y observación es examinada planteando por un lado los términos o los conceptos que son teóricos (introducidos o adaptados para los propósitos de la construcción de teorías) y los objetos como observables o inobservables, planteándose dos preguntas ¿Podemos dividir nuestro lenguaje en una parte teórica y una no teórica? Y ¿Podemos clasificar objetos o eventos en observables e inobservables?. Todo nuestro lenguaje esta cargado de teoría, y la manera en que los científicos hablan se guía por las imágenes provistas por teorías previamente aceptadas. Pero esto poco tiene que ver con cuanto creemos acerca de esa imagen.

“No es irracional, a juzgar por las apariencias, comprometerse únicamente con la búsqueda de teorías que sean empíricamente adecuadas, aquellas cuyos modelos encajan con los fenómenos observables, al tiempo de reconocer que lo que cuenta como un fenómeno observable está en función de lo que es la comunidad epistemológica (que observable es observable para nosotros)”. (van Fraassen.1996. Pp.36)

Entonces, presentar una teoría es especificar una familia de estructuras, o sus modelos; y las partes de los modelos (subestructuras empíricas) que pueden ser representaciones de los fenómenos observables.

Sobre la naturaleza de representar

“Pero puesto que la ciencia sitúa a los observadores humanos entre los sistemas físicos que se propone describir, se asigna a sí misma la tarea de describir distinciones antropocéntricas. De esta manera, en la imagen científica del mundo, incluso el realista científico debe observar la distinción entre fenómenos y el mundo más allá de los fenómenos” (van Fraassen. 1996. Pp. 83)

Callender y Cohen (2006) abordan el problema de la representación científica a partir de la Filosofía de la Ciencia, puntualizando los trabajos de Suppes, van Fraassen y Giere, esto es, tomando como base de discusión la llamada “concepción semántica” y situándola en torno a la pregunta ¿Qué constituye la representación en la relación entre un modelo y el mundo? Las repuestas presentan graduaciones tales como: similaridad, isomorfismo, isomorfismo parcial o generación inferencial. Una segunda pregunta que guía sus intereses en el artículo mencionado se relaciona con ¿Cómo los filósofos han entendido el término “representación”?, mencionando dos tipos básicos de representación de origen griego:

- Representación general, que incluye entidades de todo tipo, que no distingue teorías que pudieran provenir del ámbito artístico como el lingüístico y que siempre puede ser explicada a partir de estados mentales.
- Representación específica, que distingue por un lado la representación natural y la representación no natural o artificial

“Natural representations are those whose representational powers are constituted independently of the mental states of their users/makers; these would include the number of rings on a tree (representing the age of the tree); the presence of smoke (representing the concomitant presence of fire), and so on. Non-natural representations, by contrast, are produced by human beings for the purpose of communicating something to an audience;

this class would include linguistic tokens, some artworks, pre-arranged signals, and the like". (Callender y Cohen. Pág. 11 2006)

Claro está que gran parte del debate entre realistas y antirrealistas de los últimos años abarca a ambos tipos de representación, siendo puntualmente en la mencionada en segundo lugar o específica donde se plantean problemas sobre la existencia o no entidades teóricas y sobre el *status* de las teorías (verdad/falsedad; adecuación empírica).

¿Ha ido cambiando la concepción de van Fraassen con respecto a la naturaleza de la representación en ciencia?

Sus intereses en los últimos veinte años se deslizaron sobre el tema de las explicaciones en la ciencia, la visión empirista en mecánica cuántica y artículos varios donde defendía enérgicamente al nuevo empirismo.

A fines de los 90, volveremos a encontrarnos con dos artículos que particularmente nos remiten a las temáticas abordadas en "La imagen científica"(1996)

En "Estructura y perspectiva: Perplejidad filosófica y paradoja" (1997), propone revisar las posturas estructuralistas y particularmente las semánticas en filosofía de la ciencia. El centro de su argumentación será la noción de estructura como opuesta a contenido. Su cuestionamiento recaerá sobre las estrictas descripciones invariantes sobre cambios de perspectivas (incluyendo temáticas tales como: referencia, observadores, conjuntos de medidas alternativas), y como consecuencia de esto, la desaparición del contenido y de la perspectiva individual.

En el artículo "La imagen manifiesta y la imagen científica" (1999), volverá a discutir cómo las descripciones teóricas se presentan como una sucesión de imágenes pictóricas en ciencia.

En el 2008, van Fraassen publica "Representación científica: paradojas y perspectivas", dónde justamente la discusión pondrá el acento sobre la representación en ciencia en un sentido pragmático: esto es en el sentido de que algunas cosas son usadas, hechas o tenidas para representar en el marco de un contexto determinado. Por ejemplo los cuadros y diagramas que se usan para representar objetos o procesos en el mundo. Lo que importa no es el cuadro en sí, sino la intención y las metas de quienes los utilizan. En este sentido se aleja de "representación de la naturaleza" (lo naturalmente producido), como también de representación como imagen mental. La ciencia será siempre una representación externa. Van Fraassen agregará una distinción a la dicotomía utilizada por el empirismo clásico entre teoría y observación basándose en una división tripartita: apariencia, fenómeno y teoría.

Cuando se refiere a fenómenos, habla sobre entidades humanamente observables (objetos, eventos y procesos) que son usados para explicar en ciencia mediante el empleo de teorías. Lo humanamente observable generalmente presenta la característica de no ser homogéneo.

Las apariencias tienen que ver con los contenidos de las observaciones o con la medición y está relacionada con la perspectiva, ya que medir implica siempre una interacción física entre objeto y aparato, y deben satisfacer un criterio de representación (lo que está afuera representa un cierto nivel de abstracción acorde con la teoría). En este sentido, la representación es lo que nosotros vemos como en el proceso de medida. Las apariencias son como los fenómenos tomados desde varias perspectivas

(modificando lugares o instrumentos). Un instrumento (un microscopio o un telescopio) no es una ventana para ver el mundo, sino cumplen la función de crear nuevos fenómenos observables. Van Fraassen dirá que un microscopio produce un nuevo fenómeno, una imagen que es teóricamente idéntica como lo que se observa y es públicamente accesible. Lo que realmente importa es cómo se producen las imágenes, ese cómo responde a la meta que tiene toda teoría de explicar (teoría pictórica).

La noción de teoría se vincula con la de modelo. La ciencia representa los fenómenos empíricos en términos de estructuras abstractas o matemáticas (modelos teóricos), que contienen modelos de datos o igualados que se construyen sobre la base de resultados siguiendo un camino determinado, seleccionando criterios relevantes, en ocasiones particulares en una práctica experimental o conjunto observacional designado para este propósito. Debe existir coordinación entre modelos de datos con modelos teóricos. La ciencia explica cómo las apariencias son producidas en la realidad

Para van Fraassen, la representación también es externa, es isomórfica en relación con los modelos y varía de acuerdo al contexto y al uso o a la intencionalidad proseguida.

La representación está ligada a la imagen científica del mundo, articulada a una teoría.

Dos conceptos interesantes en su obra son los de “adecuación empírica” y “concepción de espacio de estados”. (van Fraassen. 1984; 1996, 1997; 2008)

La primera se relaciona con una mirada evolutiva del conocimiento científico, donde hay competencia entre teorías con mayor o menor adecuación empírica, y donde primará aquella que presente un encastre mejor entre proposiciones teóricas y realidad observable.

La concepción de espacio de estados (propia del enfoque semántico del autor), se articula con la condición de diferencia funcional (el carácter funcional del determinismo clásico) y la condición de periodicidad (simetría de traslación en el tiempo El término espacio de estados, van Fraassen lo toma de la Física Clásica.

Un estado de un sistema se define por los valores de ciertas magnitudes en cierto momento. Los estados pueden identificarse con puntos en un determinado sistema de coordenadas, de tantas dimensiones como componentes tengan los estados. A cada sistema le corresponde un espacio de estados, el conjunto de todas las posibles n-secuencias (dónde n es la dimensión del espacio) de valores; los estados posibles de los sistemas son los puntos de ese espacio.

Los postulados y las leyes de una teoría permiten establecer transiciones entre estados (leyes de sucesión) o coexistencias (leyes de coexistencia) entre estados, como también excluyen otras relaciones.

Las transiciones se pueden identificar con las trayectorias en el espacio, y las coexistencias con regiones específicas del mismo.

Las leyes de una teoría permiten algunas trayectorias y regiones, igualmente excluyen otras. De entre todas las trayectorias y regiones lógicamente posibles, la teoría determina sólo algunas de ellas, las que son nómicamente posibles.

Es posible representar la evolución del sistema en el tiempo a través de los espacios de estados.

Conclusión:

La nueva frontera en los estudios metacientíficos propone arrojar luz sobre viejas discusiones: realismo versus antirrealismo; lo directamente observable frente a lo observable mediante instrumentos. Lo más novedoso consiste en plantearnos la posibilidad de trascender los experimentos mentales (en el sentido en que los diseñó Poincaré), para quedar planteados en torno al desarrollo de la teoría de los modelos.

Lo interesante es la posibilidad de aplicación a los más variados ámbitos posibles, y la insistencia en la importancia del contexto, lo que nos conduce por el “perspectivismo”. Su valor medido en “uso”, y articulado por el contexto epistemológico imperante, entre otras cosas nos plantea la posibilidad de entender la noción de espacio de estados como si fuera un espacio topológico, flexible, lo que permite su aplicación en cualquier sistema de conocimiento.

Referencias Bibliográficas:

Díez, J.; Moulines, U. (1999) *Fundamentos de la Filosofía de la Ciencia*. Editorial Ariel. Barcelona.

Guerrero Pino, G. (2007) “Van Fraassen y la concepción estructuralista de las teorías”. *Praxis Filosófica*. N° 25. July/Dic. Cali. (Pp. 1-14)

Godfrey-Smith, P. (2003) *Theory and Reality. An introduction to the Philosophy of Science*. The University of Chicago Press. Chicago/ London.

Gonzalo, A. (2004) “Problemas ontosemánticos de las teorías científicas. Una propuesta desde la concepción estructural”. *Tópicos Santa Fe*, N° 12. (Pp.1-14)

Van Fraassen, B. (1980) *The Scientific Image*. Oxford University Press. <http://books.google.com>

Van Fraassen (1996) *La imagen científica*. Editorial Paidós. Buenos Aires.

Van Fraassen, B. (2008) *Representation: Paradoxes of Perspective*. Oxford University Press. <http://books.google.com>

Van Fraassen, B. (1997) “*Structure and Perspective: Philosophical Perplexity and Paradox*”. Princeton University. (Pp. 1-17). <http://www.oxford>

Van Fraassen, B. (1984) “*To save the phenomena*”. Leplin, J. (Eds.) *Scientific Realism*. University of California Press. Berkeley. (Pp. 250-259)

i

Magíster en Epistemología y Metodología Científica. Docente de la Facultad de Ciencias Humanas (Departamento de Ciencias Jurídicas, Políticas y Sociales. Departamento de Educación Inicial). Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba. Argentina.