



## Verisimilitude: Syntactic Approaches Vs. Semantic Approaches

---

Heraclio Corrales Pavía

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

February 16, 2023

## **Verisimilitude: Syntactic Approaches vs. Semantic Approaches**

Verisimilitude, since Tichý and Miller's critique on Popper's definition, has posed great challenges to its definition in logical terms. Even if it is intuitive the idea that a false sense can be closer to the truth than another, it is highly problematic when it comes to describing it in logical terms. In order to provide an answer, realist philosophers has followed different strategies that can be classified in two large groups according to their approach: the syntactic and the smeanctic, each with successes and shortcomings of different kinds. In this paper, a description of both approaches will be given, paying special attention to the proposals of Popper and Schurz and Weingartner in the syntactic approach, and to Niiniluoto's in the semantic approach.

**Keywords:** Realism · Relevant Consequence · Constituent · Popper · Niiniluoto.

## **Verosimilitud: enfoques sintácticos vs. enfoques semánticos**

La verosimilitud, desde la crítica de Tichý y Miller a la definición de Popper, ha supuesto grandes retos para su definición en términos lógicos. Si bien parece intuitiva la idea de que una falsedad puede ser más cercana a la verdad que otra, esto resulta tremendamente problemático cuando se trata de describir de modo lógico. Para dar respuesta a esto, los filósofos realistas han seguido diferentes estrategias que pueden clasificarse en dos grandes grupos dependiendo de su enfoque: el sintáctico y el semántico, cada uno de ellos con éxitos y problemas de diferente tipo. En el presente artículo, se dará una descripción de ambos enfoques, prestando atención a las propuestas de Popper y de Schurz y Weingartner en el enfoque sintáctico, y a las de Niiniluoto en el semántico.

**Palabras Clave:** Realismo · Consecuencia relevante · Constituyente · Popper · Niiniluoto

---

### **HISTORIA DEL ARTÍCULO | ARTICLE HISTORY**

Received: *XX–Month–202X*; Accepted: *XX–Month–202X*; Published Online: *XX–Month–202X*

Heraclio Corrales Pavía, Universidad de Málaga, [heracliocorrales@uma.es](mailto:heracliocorrales@uma.es), Calle Córdoba nº 4, Ronda, Málaga, 29400, tlfno. 629314399

# Verosimilitud: enfoque sintáctico vs. enfoque semántico

## §1. Introducción

El objetivo del presente trabajo es esclarecer el significado de la verosimilitud en las diferentes propuestas teóricas que han surgido en el siglo XX y presentar los dos grandes enfoques que se han sostenido por los autores que han participado en el debate. Para cumplir nuestro propósito, comenzaremos señalando el significado y la función del concepto de verosimilitud de un modo general y que no se comprometa con ninguna de las tesis a analizar, además de exponer la triple división en etapas de Ilkka Niiniluoto. A continuación, definiremos la verosimilitud tal y como lo hace Popper, el primero que aventura una definición de este concepto, para mostrar la crítica fatal desarrollada por Tichý y Miller a esta concepción. A partir de aquí, desarrollaremos los dos enfoques que se han seguido en el desarrollo de la discusión: el enfoque de la consecuencia, con especial atención a las tesis de la relevancia de Schurz y Weingartner en defensa de las tesis de Popper, y el enfoque de la similitud, desarrollando las características generales de esta caracterización y deteniéndonos especialmente en Ilkka Niiniluoto.

## §2. Verosimilitud

Una de las formas de entender la pertinencia del concepto de verosimilitud es mostrando la convergencia de tres actitudes filosóficas: el *realismo*, tesis según la cual el objetivo de la investigación científica es la verdad entendida de algún modo; el *optimismo*, según la cual se ha producido un progreso de la investigación en su aproximación a su meta constitutiva a lo largo de la Historia de la Ciencia, y el *falibilismo*, que señala que nuestras teorías son falsas o muy probablemente falsas y que, cuando se substituyen por otras teorías, es del mismo modo probable que estas teorías sucesoras sean igualmente falsas (Oddie 2021, 3). Se hace necesario, por tanto, una noción que compatibilice estas tres disposiciones, i. e. que sea capaz de entender la verdad como meta de la Ciencia (lo que evita el escepticismo), como algo gradual (lo que permitiría un acercamiento progresivo a ella) y que permita comparar la verdad de las diferentes teorías falsas que tenemos (lo que mantiene el compromiso con el falibilismo).

A este respecto podemos establecer la analogía de Peirce con la aritmética, que, si bien discutida, es representativa de la idea de fondo que representa la verdad en la

investigación científica: la verdad aparece como el límite hacia el que converge la Ciencia en su práctica. Los científicos, en su ejercicio, se van acercando a un límite inalcanzable que va mostrando de modo sucesivo, aunque irregular y susceptible de correcciones, una mayor cantidad de verdad. Jugaría el papel de un ideal inalcanzable (Niiniluoto 1980, 431-3), del mismo modo que alguien puede aspirar a ser una persona de cualidades morales perfectas en el terreno de la ética sin esperar conseguirlo nunca.

El concepto de verosimilitud es la aproximación a la verdad, esto es, si se comparan dos teorías erróneas, decimos que tiene una mayor verosimilitud aquella que es, por su contenido, más cercana a la verdad. Supóngase, Vg., que estamos evaluando la verosimilitud de dos teorías, una de las cuales concluye que el número de planetas en el sistema solar es de 9 y la otra, que el número de planetas es 9 billones. Parece claro que es mucho más cercana a la verdad la primera, aunque no deja de ser falsa considerando el estatus de Plutón de planeta enano (Oddie 2021, 2).

Este caso, por tener ambas hipótesis el mismo grado de precisión y por estar expresada en términos numéricos unívocos, no muestran en grado suficiente lo problemático de la noción que trabajamos. Supongamos que estamos formulando hipótesis sobre la estatura de alguien, la primera de ellas sostiene que la estatura de la persona es de exactamente 179 cm, mientras que la segunda sostiene que *la persona es alta*, cuando la estatura exacta real de la persona es de 178.5 cm. En este caso, la primera hipótesis es, en sentido estricto, falsa, pero muy aproximada a la verdad; por el contrario, la segunda hipótesis es verdadera, pero debido a su *vaguedad*, por lo que, con razón, nos parece más informativa la primera (Oddie 2021, 3). Por otro lado, parece que nuestras tesis sobre el mundo pueden enfrentarse a teorías que son verdaderas en virtud de su carácter tautológico, i. e. si comparamos el enunciado falso «hay nueve planetas en el sistema solar» con el verdadero «hay 9 planetas en el sistema solar o no hay nueve planetas en el sistema solar», estamos comparando un enunciado falso con uno verdadero, pero, diciendo que un enunciado sobre el mundo no es tan verdadero como una tautología no estamos diciendo realmente nada muy interesante, por lo que debería existir una forma para identificar y delimitar el contenido relevante (Niiniluoto 1998, 2).

Una última nota que podemos realizar sobre la verosimilitud es que es necesario distinguir la verosimilitud como cercanía a la verdad de la *apariencia* de verdadero. Lo primero es una cualidad objetiva de una determinada teoría o enunciado, mientras que la segunda se expresa como la probabilidad que le atribuimos a la teoría en cuestión. Es posible que una teoría difiera en gran medida de la verdad, pero le atribuyamos una alta probabilidad debido a una evidencia incompleta. Del mismo modo, hay que distinguir «ser verdadero» de ser «la verdad». La *verdad* debe entenderse como la respuesta correcta a una determinada cuestión, como la meta de la investigación que agota el tema; lo *verdadero*, por el contrario, debe entenderse con respecto a una parte de la teoría que no agota la cuestión (Oddie 2021, 4).

En cuanto a la Historia de la verosimilitud, podemos señalar, con Niiniluoto, que han existido tres períodos en los que se ha desarrollado por vías diferentes, dividiendo, siguiendo la estrategia de Wesley Salmon, la Historia de las ideas en décadas. La primera de ellas, de la que nos ocuparemos en la siguiente sección, se inaugura con la publicación de la tesis de Popper sobre la verosimilitud en 1960 y culmina con su refutación en el año 1974 (Niiniluoto 1998, 1-2). El segundo período, entre 1974 y 1986-7, que es en el que se inscribe el propio Niiniluoto y Tichý, se conoce como el de verosimilitud como similitud (*likeness*) y se caracteriza por la adopción de la semántica de mundos posibles para caracterizar la verosimilitud de teorías, que finaliza con la publicación del primer libro extenso sobre la verosimilitud desde la aproximación a la verosimilitud desde el punto de vista de la similaridad (Niiniluoto 1998, 2 y 3-5). La tercera etapa, que va de 1987 a 1997 se caracteriza por la proliferación de alternativas y escuelas sobre el problema de la conceptualización de la verosimilitud, algunas nuevas, como la estructurabilidad (*structurelikeness*) formulada por Kuipers (Cfr. Niiniluoto, 1998, 11-13) o los intentos de rescatar teorías criticadas previamente, como es el caso de Schurz y Weingarten con Popper (Niiniluoto 1998, 8), que analizaremos en lo sucesivo.

Para comparar las propuestas, procederemos dividiéndolas en dos grupos a partir del componente lógico en el que se centran. Así, expondremos en primer lugar las características del enfoque sintáctico que agrupa lo que se conoce como aproximaciones del contenido y de las consecuencias, después, analizaremos las propuestas centradas en la dimensión semántica de la teoría, con especial atención en la propuesta de Niiniluoto.

### §3. Enfoque sintáctico: enfoque del contenido vs. el de la consecuencia

Como señalamos, la verosimilitud es definida por primera vez por sir Karl R. Popper en 1960, quien da una caracterización de la verosimilitud en función del contenido de verdad de una teoría, definido en base a la cantidad de consecuencias verdaderas y consecuencias falsas que tiene. Popper se inspira en la teoría de Tarski para partir de un determinado lenguaje  $L$  sobre el mundo. El mundo induce una partición de los enunciados del lenguaje  $L$  en dos conjuntos: un conjunto de enunciados verdaderos  $T$  y un conjunto de enunciados falsos  $F$ . Por tanto, una teoría es más verosímil, i. e. está más cerca de la verdad, cuantos más de sus enunciados se intersecan con los enunciados pertenecientes al conjunto de enunciados verdaderos y cuantos menos se intersecan con el conjunto de enunciados falsos. De este modo, la verdad  $T$  es el objetivo de la investigación (Oddie 2021, 5).

Esta propuesta tan intuitiva sostiene que, dadas dos teorías  $A$  y  $B$ , está más cerca de la verdad aquella que, o bien tenga más contenido de verdad que la otra, pero no más contenido de falsedad, o bien tenga menos contenido de falsedad pero no menos contenido de verdad. Es decir:

(1)  $A$  tiene un mayor contenido de verdad que  $B$  si  $B_T \subset A_T$  &  $A_F \subseteq B_F$  o  $B_T \subseteq A_T$  &  $A_F \subset B_F$ .

Donde  $A_T = A \cap T$ ,  $A_F = A \cap F$ ,  $B_T = B \cap T$  y  $B_F = B \cap F$  (Schurz y Weingartner 1987, 48). Se hace notar, además, que es necesaria una condición adicional para poder comparar el contenido de verdad de dos teorías cualesquiera: que sean comparables, esto es, que una teoría sea una subclase de la otra y que los respectivos contenidos de verdad sean medibles (lo que no es el caso, tal y como demuestran Miller y Tichy, dado que el contenido de verdad siempre se puede aumentar de manera trivial). (Tichy 1974, 156).

Por otro lado, Popper distingue nítidamente entre la verosimilitud de una teoría y la probabilidad epistémica que le atribuimos a esa teoría. Esto quiere decir que, mientras que la teoría misma tiene un grado de verosimilitud que viene establecido por los componentes lógicos de la teoría en las relaciones de intersección con los conjuntos de verdad y falsedad que hemos señalado arriba, nuestra certeza de esa teoría relaciona con estas asignándoles probabilidad. Las teorías se ordenan en el plano de la verosimilitud «simplemente por su fuerza lógica: cuanto más contenido lógico, más cercano a la Verdad. Mientras que la probabilidad varía inversamente a su fuerza lógica, entre las verdades, la teoría con una mayor verosimilitud ( $T$ ) debe tener la menor probabilidad, y la teoría con la mayor probabilidad (la verdad lógica) es la que más dista de la verdad [interesante]» (Oddie 2021, 6).

Esto, por otro lado, tiene perfecto sentido si se entiende en relación a su teoría: lo que es fundamentalmente característico de la ciencia es su falsabilidad, i. e. la posibilidad de superar severos *tests* que pongan a prueba las teorías, como en el caso del experimento de Eddington con la teoría de la relatividad general de Einstein: es justamente su improbabilidad lógica lo que le daría valor. Cuanto más se extiende el poder explicativo de una teoría, como es el caso del marxismo científico, el psicoanálisis y más probable se hace, menos significativa es sobre el mundo; lo que contrasta en gran medida con la baja probabilidad *a priori* de la prueba a la que se someten las teorías físicas (Popper 2018, 58-60). Su noción de verosimilitud trata de dar cuentas de este planteamiento en su desarrollo tratando de evitar que las verdades triviales engordasen de forma indebida la verosimilitud de la teoría.

Ahora bien, Tichy y Miller probaron de forma independiente en el año 1974 que la teoría de la verosimilitud de Popper adolecía de unos defectos que la hacían insostenible (Oddie 2021, 7). Sea  $Cn(A)$  el conjunto de consecuencias de la teoría  $A$  y sean  $T$  y  $F$  el conjunto de verdad y de falsedad respectivamente:

(2) El *contenido de verdad*  $A_T$  se define como  $Cn(A) \cap T$  (Tichy, On Popper's Definitions of Verisimilitude 1974, 155-6).

Por otro lado, sea  $p(A)$  la probabilidad lógica de  $A$  y  $p(A, B)$  la probabilidad relativa de  $A$  sabiendo que  $B$ , y sea  $ct_T(A)$  y  $ct_F(A)$  la medida del contenido de verdad y de falsedad de la teoría, que, de acuerdo con lo dicho, se definen del siguiente modo:

(3)  $ct_T(A)$  es la medida de contenido de verdad de  $A$  y se define como  $1 - p(A_T)$ .

(4)  $ct_F(A)$  es la medida de contenido de falsedad de  $A$  y se define como  $1 - p(A, A_T)$ .

Lo que se debe, recordemos, a la relación de proporcionalidad inversa entre la fuerza lógica de la teoría y la probabilidad epistémica asignada a la teoría. Por otro lado, Tichý demuestra (Cfr.) que

(5) Si  $T = Cn(t)$ , entonces  $a_T = Cn(a \vee t)$ .

Así, con estas definiciones además de con las leyes de la probabilidad bayesiana, Tichý demuestra que la tesis de Popper sobre la verosimilitud es falsa partiendo la proposición

(6) «si  $a$  es falsa, entonces  $ct_T(a) = p(7/8) - p(a)$  y  $ct_F(a) = 1 - [p(a)/(p(a) + 1/8)]$ ».

Aplicando las definiciones y las reglas establecidas, Tichý concluye que

(7)  $ct_T(a) = 1 - [p(a) + p(t)]$

(8)  $ct_F(a) = 1 - [p(a)/(p(a) + p(t))]$

Pero, si eso es así, entonces  $p(t) = 1/8$  de acuerdo con la definición que establecimos arriba lo que completa la prueba. Con esto, Tichý muestra que la verosimilitud para Popper depende solo de la probabilidad lógica de las teorías y que, por tanto, no hay ningún conocimiento del mundo que tenga algún tipo de prioridad sobre el hecho mismo de que las dos teorías son falsas, lo que es obviamente absurdo (Tichý 1974, 157-8). El autor muestra en otro artículo que la teoría de Popper tiene algunas consecuencias «grotescas», como que, si la fuerza lógica de una teoría es pertinente para determinar la verosimilitud, entonces habría que concluir que, si pasamos del enunciado «la nieve es blanca o la nieve es verde» a «la nieve es blanca, o la nieves es verde y la luna es de queso azul» habríamos realizado algún tipo de progreso hacia una mayor verosimilitud (Tichý 1978, 189-90).

Dicho de un modo más intuitivo, el problema de la teoría de Popper, tal y como lo prueban Tichý y Miller, es que es posible modificar el contenido de verdad y el de falsedad de las diferentes teorías a través de la adición de proposiciones redundantes por medio de las reglas de la lógica proposicional, lo que parece un problema serio de la propuesta (Niiniluoto 1998, 2). Ha habido, sin embargo, una serie de propuestas que, en lugar de abandonar este enfoque en favor de uno de carácter semántico, han tratado de solucionar los errores señalados por estos autores. Este es el caso de los autores Schurz y Weingartner (Oddie 2021, 9), de los que nos ocuparemos a continuación.

El problema de la definición de Popper del concepto de verosimilitud es que, como hemos visto, atribuye a las teorías un contenido de verdad y de falsedad que son variables por la adición de proposiciones triviales por medio de las reglas de inferencia de la lógica proposicional. De modo que, si ese es el problema de la tesis, sería posible, en principio, establecer una serie de reglas y de límites que permitan aislar lo relevante de lo trivial. Si

fuese posible hacer eso, entonces podríamos salvar la propuesta delimitando lo relevante de lo trivial.

Y esta es la línea de investigación que siguen Schurz y Weingartner. Ellos parten de un lenguaje de predicados de primer orden, pero dudan que la noción de consecuencia lógica (clásica) que usan los filósofos de la Ciencia y lógicos se ajuste a la noción que usan los científicos de consecuencia en su investigación. Al contrario, los científicos utilizan la noción más fuerte de *consecuencia relevante*, i. e. que las premisas se vinculan con las consecuencias que se extraen de ellas (Schurz y Weingartner 1987, 51-2). Y lo que se proponen es establecer una serie de reglas que se ajusten en mayor medida a esta práctica científica identificando los elementos que debilitan de modo superfluo la teoría cuya verosimilitud se examina.

La «*disyunción debilitante irrelevante*», i. e. la introducción de la disyunción que puede usarse para debilitar la fuerza lógica de la teoría, se elimina estableciendo que

(9) Si  $\alpha \vdash \beta$ , entonces para todo  $\gamma$ ,  $(\beta \vee \gamma)$  es una consecuencia irrelevante de  $\alpha$ .

En el caso de la disyunción, es posible señalar de modo sencillo que no se puede añadir ninguna fórmula a la conclusión por medio de la regla de lógica proposicional de introducción de la disyunción; pero no es más problemático el caso de las contradicciones y las verdades lógicas superfluas. Los autores establecen que

(10) Si  $\alpha \vdash \beta$ , entonces, para toda verdad lógica  $\gamma$  y toda contradicción  $\delta$ ,  $(\beta \vee \gamma)$  y  $(\beta \vee \delta)$  son verdades y contradicciones superfluas respectivamente si en todas sus ocurrencias son siempre sustituibles *salva validate* por cualquier otra verdad lógica.

Con (10) quieren decir que no es posible añadir a la consecuencia ninguna verdad o contradicción superfluas si es posible en todo caso sustituir esa verdad lógica por cualquier otra *salva validate* sin violar las restricciones de relevancia, i. e. si es posible añadir una consecuencia lógica *cualquiera* preservando la validez del argumento. Existen otras formas más sutiles de irrelevancia, pero baste lo dicho para señalar que, en resumen, todas las consecuencias irrelevantes contienen subfórmulas o predicados que son reemplazables por *cualquier otra expresión* de la misma aridad (Schurz y Weingartner 1987, 50-3).

Se han seguido, como adelantábamos, otras vías diferentes a las inauguradas por Popper para entender la verosimilitud, como es el caso del enfoque de la *similitud* que toman Tichý, Hilpinen, Niiniluoto y Miller (Oddie 2021, 10). Examinaremos a continuación en qué consiste esta tesis de corte semántico, con especial atención en las tesis de Niiniluoto.



#### §4. Enfoque semántico: enfoque de la similitud

Dados los problemas que presenta la tesis de Popper, los autores pertenecientes a la segunda etapa se inclinaron, más bien por un enfoque semántico. Este enfoque establece el modo de proceder de la Ciencia como descripciones de mundos posibles en los que ciertas proposiciones, pero no otras, son verdaderas. La verosimilitud se define usando la distancia que separa el mundo actual (i. e. el mundo físico objeto de la Ciencia) del mundo postulado por la teoría científica que se examina. Por supuesto, para que esto sea posible, la investigación científica debe, en primer lugar, definir un marco epistémico, para lo que hay que establecer el rango de objetos y el rango de atributos de los que se va a encargar la investigación. Los mundos posibles se definen dentro de este marco epistémico y la labor del científico es establecer *qué mundo posible es el actual* (Tichý 1978, 176-7). Nótese que los problemas de los que adolecía la definición y el criterio de Popper sencillamente se disuelven, ya que en el plano de la semántica no se puede no se puede introducir lo que antes hemos llamado «contenido irrelevante».

Para comprender las propuestas de este tipo es necesario en primer lugar, sin embargo, entender la noción de *constituyente*, debido a que es el elemento lógico que se compara para determinar la verosimilitud de una teoría. Así, sea  $L$  un lenguaje de primer orden con un vocabulario finito  $V$ . Decimos que una fórmula de  $L$  tiene una profundidad  $d$  si la cadena (*string*) más larga es de longitud  $d$ . Así, para cada profundidad  $d$  existe un número finito de fórmulas de longitud  $d$  llamadas *d-constituyentes*, por lo que cualquier fórmula de profundidad  $d$  es equivalente a una disyunción de *d-constituyentes*. Paralelamente, las diferentes fórmulas del lenguaje tienen un determinado nivel, de modo que existe un nivel 0, que consta de todas las fórmulas atómicas que no se refieren a ninguna variable, Vg. la fórmula  $A$ ; un nivel 1, que consta de todos los atributos que se refieren a variables de primer orden (referenciado en el subíndice), Vg.  $Px_1$ , o  $Rx_1x_1$ ; un nivel dos, que consta de todos los atributos que se refieren a, al menos, una variable de segundo orden en su expresión, Vg.  $Px_2$ ,  $Rx_1x_2$ ,  $Rx_2x_1$  o  $Rx_2x_2$ , o de un orden superior definido del mismo modo. A estas fórmulas se las llama fórmulas de nivel  $l+1$ ; para todo  $l$ , sea  $q(l)$  el número de fórmulas de orden  $l$  (Tichý 1978, 177-8).

Por tanto, de lo dicho en el párrafo anterior, podemos señalar que, en un lenguaje  $L_0$  con tres atributos  $A$ ,  $P$  y  $R$  donde  $A$  es un atributo de nivel 0;  $P$ , de nivel 1, y  $R$ , de nivel 2. Puede verse, como hemos mostrado en el párrafo anterior, que el número de conjunciones que pueden formarse es  $m = 2^{q(l)}$ . Así, las conjunciones, junto con su negación, son numeradas dentro de cada orden y se enuncian usando  $\beta_1^l, \beta_2^l, \dots, \beta_m^l$ , donde el superíndice describe el nivel en el que se encuentra la conjunción y el subíndice el número que se le asigna. Vg. sea la fórmula  $A$  numerada con 1 y la fórmula  $\neg A$ , con 2; como se tratan de fórmulas de nivel 0, se representarían  $\beta_1^0$  y  $\beta_2^0$  respectivamente (Tichý 1978, 178).

Podemos usar todos estos elementos para construir *d-árboles* ordenados por niveles del tipo

$$(11) \beta_i^l \left\{ \begin{array}{l} T_1 \\ T_2 \\ \dots \\ T_{n'} \end{array} \right.$$

Donde las  $T$  son *subárboles* de nivel  $l+1$ . Vg.

$$(12) \beta_1^0 \left\{ \begin{array}{l} \beta_2^1 \left\{ \begin{array}{l} \beta_{15}^2 \\ \beta_1^2 \\ \beta_8^2 \end{array} \right. \\ \beta_3^1 \left\{ \begin{array}{l} \beta_1^2 \\ \beta_8^2 \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Definiendo los constituyentes así es posible establecer un orden comparativo en el que, si comparamos dos constituyentes de un determinado orden, pasamos por alto toda la información que se corresponde con los órdenes superiores, lo que es una ventaja a la hora de establecer generalizaciones e idealizaciones (Tichý 1978, 178-9)<sup>1</sup>.

Con estas nociones, estamos preparados para exponer la teoría de Niiniluoto referida a la verosimilitud de las teorías científicas. El autor parte de que es necesario que el criterio por el que podemos decir que una teoría es más verosímil que otra es el éxito de esta teoría al referenciar (Niiniluoto 1997, 553-4). Niiniluoto define la verosimilitud estableciendo un lenguaje  $L$  de primer orden con un vocabulario finito. «Cada generalización  $h$  en  $L$  es lógicamente equivalente a una disyunción de constituyentes mutuamente excluyentes y conjuntamente exhaustivos» (Diéguez Lucena 1998, 223), i. e. a un constituyente con la forma de *d-árbol* descrito arriba en uno de sus nodos, de modo que el valor de verdad de la fórmula en el nodo es indistinguible de las subsiguientes fórmulas desarrolladas en subárboles. Vg. en (12), en una comparación de nivel 1, son

<sup>1</sup> Para ver de forma explícita toda la información contenida en el *d-árbol* que nos ha servido de ejemplo, Cfr. Tichý, 1978, 179.

lógicamente equivalentes  $\beta_3^1$  y  $\beta_1^2 V \beta_8^2$ , ya que, por hipótesis, nuestro nivel de análisis no llega a los constituyentes de nivel 2: para un análisis de nivel 1, las fórmulas  $\beta_1^2$  y  $\beta_8^2$  son indistinguibles.

Ahora bien, ¿cómo se valora la verosimilitud de la generalización  $h$ ? Estableciendo una función de distancia entre constituyentes que evalúe su parecido: la función  $d(C_i, C_j)$  arroja como resultado la distancia entre los constituyentes  $C_i$  y  $C_j$  siempre que estén en la forma normal de  $L$ . Denominemos  $C^*$  al único constituyente verdadero de  $L$ , que es la verdad, toda la verdad y nada más que la verdad acerca del  $L$ -mundo  $W_L$ . Puede verse ahora cómo el grado  $M$  de  $L$ -verosimilitud de  $h$  se define por la fórmula

$$(13) M(h, C^*) = 1 - d(h, C^*) \text{ (Diéguez Lucena, 1998, 223 y Niiniluoto, 1980, 443).}$$

Así, siendo 1 la identificación entre nuestra generalización y el constituyente  $C^*$ , la definición utiliza la función distancia entre nuestra hipótesis y la verdad. En la medida en que el mundo actual y el mundo descrito por  $h$  difiera, aumentará el valor de  $d(h, C^*)$ , por lo que  $M(h, C^*)$  irá siendo cada vez menor que 1.

Ahora bien, puede notarse que, a diferencia de Popper, el objetivo de la teoría de Niiniluoto no es «la verdad» considerada por sí misma, sino la verdad tal y como se entiende dentro de una  $L$ -estructura, motivo por el que habla de  $L$ -verosimilitud. El lenguaje establecería su dominio usando una serie de objetos y propiedades de EL MUNDO, que es estructurado por el lenguaje que usamos para referirnos a él. EL MUNDO, tal y como lo entiende Niiniluoto, se caracteriza por tener una existencia física independiente del sujeto. A diferencia del noumeno kantiano, EL MUNDO puede conocerse por el ser humano a través de la estructuración de este en  $L$ -estructuras, que permitirían conocer partes de él. Por cierto, no existe un lenguaje capaz de captar EL MUNDO en su conjunto, lo que, por otro lado, no nos lleva a ninguna conclusión más sorprendente que a la negación de la posibilidad de Vg. establecer una  $L$ -estructura que englobe las verdades de la física y las de la ecología. Por último, el hecho de que conozcamos EL MUNDO con una estructura conceptualizadora dada por el lenguaje, no compromete en ningún modo al realismo, pues, en última instancia, estamos haciendo teorías cuyo objetivo es establecerse en una realidad de correspondencia con una sección de EL MUNDO, aunque quizás en este punto sí haya que asumir que EL MUNDO tiene cierta estructura (Diéguez Lucena 1998, 220-1 y 229).

Sin embargo, como decíamos al principio, es necesario distinguir la verosimilitud como relación objetiva entre teorías o constituyentes de nuestras actitudes epistémicas hacia nuestras teorías. Por tanto, es necesario establecer el grado estimado de  $L$ -verosimilitud sobre la evidencia  $e$  y relativo a la probabilidad epistémica  $P$ . Así, la probabilidad inductiva  $P(C_i/e)$  del constituyente  $C_i$  se define como sigue:

$$(14) \text{ver}(h / e) = \sum_i P(C_i / e)M(h, C_i).$$

Donde  $i$  recorre los índices de todos los constituyentes de  $L$ . «Así,  $ver(h/e)$  es el *grado estimado de  $L$ -verosimilitud* de  $h$  en base a la evidencia  $e$ » (Niiniluoto 1980, 445)<sup>2</sup>. Además, «una secuencia de teorías  $h_1, h_2, h_3...$  en  $L$  se dice que *converge hacia la verdad* si  $M(h_i, C^*) \rightarrow 1$  donde  $i = 1, 2, \dots$ . Del mismo modo, esta secuencia parece converger a la verdad cuando  $ver(h / e) \rightarrow 1$  donde  $i = 1, 2, \dots$ » (Diéguez Lucena 1998, 226)<sup>3</sup>.

Señalaremos, para finalizar, el argumento de Miller en el que muestra que la distancia de, al menos, un constituyente no es independiente del lenguaje que se formula y que la distancia tal y como la formulan Niiniluoto por un lado y Tichý por otro es dependiente al menos en parte de consideraciones sintácticas salvo en el caso extremo de que no existan auténticas leyes universales (Miller 1979, 208-9). Sea el lenguaje  $S_A$  definido por tres proposiciones en su vocabulario: hace calor ( $h$ ), llueve ( $r$ ) y hace viento ( $w$ ), y sea  $h \& r \& w$  el orden de cosas del mundo actual. De acuerdo con Miller, es posible establecer condiciones climáticas del tipo «minesotano» si hace calor y está húmedo o si está frío y seco; y «arizono» si hace calor y viento o si hace frío y no hace viento. Este lenguaje definido por  $m, h$  y  $a$  es equivalente al de  $h, c$  y  $w$ ; pero la verosimilitud del constituyente que se analiza depende del lenguaje que se escoja (Cfr. la demostración en Tichý, 1978, 187-8 y 192-4).

Frente a esto, Niiniluoto señala que la tesis de Miller es demasiado fuerte y que i) solo debemos esperar que se conserve la verosimilitud allí donde existe homeomorfismo, por lo que, restringiendo su teoría a aquellos lenguajes homeomorfos, Niiniluoto resguarda su propuesta de las críticas de Miller; y ii) eso deja abierta la cuestión de por qué estamos claramente inclinados a aceptar el lenguaje original para referirnos al tiempo: es un lenguaje con átomos independientes que permite la aproximación a la verdad del modo más claro y preciso posible (Niiniluoto 1998, 16). Aunque también se podría responder con Tichý, a quien también se dirige la crítica por mantener un enfoque parecido al de Niiniluoto, que la crítica de Miller mezcla el lenguaje de  $S_A$  con el metalenguaje y que sigue la misma estructura lógica absurda que el siguiente ejemplo:

sea  $\phi$  la magnitud conocida del número de planetas y consideremos las teorías  $\phi = 5$  y  $\phi = 8$ . Como 8 está más cerca de 94 que 5, la gente ingenua quizás piense que la última teoría es más verosímil que la primera [...]. Pero hay una ágil refutación milleresca de esta visión ingenua. Consideremos la función  $f$  tal que, para cualquier número natural  $n$

<sup>2</sup> Bastardillas en el original.

<sup>3</sup> Bastardillas en el original.

<sup>4</sup> Tichý está contando a Plutón como planeta.

$$f(n) = \begin{cases} 8 & \text{si } n = 5 \\ 5 & \text{si } n = 8 \\ n & \text{en otro caso} \end{cases}$$

y la magnitud  $\psi$  definida como la *f del número de planetas*. Las teorías de arriba son intertraducibles, respectivamente, con  $\psi = 8$  y  $\psi = 5$ . Pero, como la verdad es  $\psi = 9$ , esta vez la primera teoría está más cerca de la verdad que la primera (Tichý 1978, 194-5).

Por tanto, parece que existen fundadas razones para sostener que las redefiniciones metalingüísticas que propone Miller no afectan de un modo muy serio al enfoque semántico de las concepciones de la verosimilitud.

## §5. Conclusiones

El problema de la verosimilitud, inaugurado por Popper en el año 1960, plantea el problema de mostrar qué teoría *stricto sensu* falsa es más cercana a la verdad delimitando la cuestión de teorías «verdaderas» por ser vagas o poco precisas, y de verdades tautológicas triviales. Se ha visto cómo, desde las críticas desarrolladas en paralelo, han surgido dos ramas diferentes, una que se aproxima a la cuestión desde un punto de vista sintáctico y otra desde uno semántico. Consideramos que la gran ventaja de las teorías desarrolladas (no por orden cronológico) con respecto a la de Popper es que son capaces de bloquear la modificación trivial del contenido de verdad, lo que es un avance significativo. Creemos que ambos enfoques tienen sus ventajas: por un lado, la aproximación de Schurz y de Weingartner es capaz de ajustarse en mayor medida a la psicología de la investigación científica a través de la definición de una consecuencia lógica con mayor correspondencia con el modo de entenderla de los científicos, pero, por otro, nos parece innegable que la aproximación semántica tiene la ventaja de solucionar el problema de modo mucho más natural y que el hecho de vincular la verosimilitud con la dimensión semántica de la teoría es mucho más atractivo.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Dra. María Caamaño su inestimable ayuda y consejos en algunos puntos concretos del artículo, así como sus consejos para mejorar el artículo en claridad y rigor.

## Bibliografía

DIÉGUEZ LUCENA, Antonio Javier. *Realismo científico. Una introducción al debate actual en filosofía de la ciencia*. Málaga: Servicio de Publicaciones e intercambio científico de la Universidad de Málaga, 1998.

MILLER, David. «The Distance Between Constituents.» *Synthese*, 1979: 197-212. DOI: 10.1007/BF00486150

NIINILUOTO, Ilkka. «Reference, Invariance & Truthlikeness.» *Philosophy of Science*, 1997: 546-554. DOI: 10.1086/392571

NIINILUOTO, Ilkka. «Scientific Progress.» *Springer*, 1980: 427-462. DOI: 10.1007/978-94-017-1978-0\_5

NIINILUOTO, Ilkka. «Verisimilitude: Third Period.» *The British Journal for the Philosophy of Science*, 1998: 1-29. DOI: 10.1093/bjps/49.1.1

ODDIE, Graham. «The Stanford Encyclopedia of Philosophy.» *Truthlikeness*. Diciembre de 2021. <https://plato.stanford.edu/cgi-bin/encyclopedia/archinfo.cgi?entry=truthlikeness>.

POPPER, Karl. *Conjeturas y refutaciones*. Traducido por Néstor Míguez. Barcelona: Paidós, 2018.

SCHURZ, Gerhard, y Paul Weingartner. «Verisimilitude Defined by Relevant Consequence-Elements.» En *What is Closer-to-the-truth?: A Parade of Approaches to Truthlikeness*, editado por Theo Kuipers, 47-78. 1987.

TICHÝ, Pavel. «On Popper's Definitions of Verisimilitude.» *The British Journal for the Philosophy of Science*, 1974: 155-160. DOI: 10.1093/bjps/25.2.155

TICHÝ, Pavel. «Verisimilitude Revised.» *Synthese*, 1978: 175-196. DOI: 10.1007/BF00486149