

*Predicción científica y valores:  
Análisis de la dimensión estructural y de la  
componente dinámica\**

*Scientific Prediction and Values:  
An Analysis of the Structural Dimension and the  
Dynamic Trait*

AMANDA GUILLÁN  
*Universidad de A Coruña*

Recibido: 18/01/2016 Aceptado: 11/02/2016

RESUMEN

Cuando se considera el problema de la predicción, el valor científico que tiene y los valores que comportan las predicciones son cuestiones fundamentales. Este análisis de la predicción científica desde la perspectiva axiológica requiere varios pasos. I) Tener en cuenta las coordenadas generales de la Axiología de la predicción, donde destaca el carácter dual de la axiología de la ciencia: la dimensión estructural y la componente dinámica. II) Analizar una propuesta relevante acerca de los valores de la predicción, como la presentada por Nicholas Rescher, que da primacía a la dimensión estructural. III) Ampliar la propuesta de Rescher acerca de la relación entre predicción y valores, para lo que hace falta un enfoque dinámico de la axiología de la predicción.

PALABRAS CLAVE

RESCHER, PREDICCIÓN CIENTÍFICA, AXIOLOGÍA DE LA CIENCIA,  
DIMENSIÓN ESTRUCTURAL, COMPONENTE DINÁMICA.

\* La presente investigación se ha realizado dentro del marco del Programa FPU del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

## ABSTRACT

When the problem of prediction is considered, two key issues should be considered its scientific value and the values that predictions embrace. This analysis of scientific prediction from an axiological perspective requires several steps. I) To take into account the general coordinates of the axiology of prediction, where the twofold character of the axiology of science is highlighted: the structural dimension and the dynamic aspect. II) To analyze a relevant approach to the values of prediction, such as Nicholas Rescher's conception, which is mainly structural. III) To extend Rescher's views on the relation between prediction and values, where a dynamic approach to the axiology of prediction is needed.

## KEY WORDS

RESCHER, SCIENTIFIC PREDICTION, AXIOLOGY OF SCIENCE, STRUCTURAL DIMENSION, DYNAMIC ASPECT.

### I. COORDENADAS DEL PROBLEMA DE LA PREDICCIÓN CIENTÍFICA DESDE UNA PERSPECTIVA AXIOLÓGICA

EL PAPEL DE LA PREDICCIÓN CIENTÍFICA, tanto teórico como práctico, se ha incrementado en las últimas décadas. Esto es notorio con motivo de las investigaciones acerca del cambio climático, en general, y los estudios del IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), en particular.<sup>1</sup> El valor de la predicción, en cuanto tal —su relevancia para la ciencia—, y los valores que acompañan a la predicción —tanto desde un punto de vista interno como desde una perspectiva externa— merecen hoy una reflexión filosófica más intensa. Porque en temas como el cambio climático, no se trata de una cuestión meramente teórica, pues incide literalmente en la vida del conjunto del planeta. Analizar el sustrato filosófico, que lleva a considerar el valor científico de la predicción e indagar en los valores que comporta, tanto endógenos como exógenos, se puede realizar al hilo de las contribuciones de Nicholas Rescher.

Enfocado desde la axiología de la ciencia, el problema de la predicción científica tiene, en principio, una doble vertiente: a) el valor de la predicción en cuanto tal, esto es, dentro de la actividad científica (tanto sea básica como aplicada o, en su caso, de aplicación); y b) los valores que son o pueden ser propios de la predicción, tanto desde una consideración interna como desde una mirada externa. El primer problema tiene que ver, fundamentalmente, con el cometido de la predicción como uno de los fines principales de la actividad científica. En cambio, la segunda cuestión incide directamente en los valores que modulan ese fin buscado, lo que repercute en que la predicción sea digna de mérito.

Esta doble vertiente que atañe a la perspectiva axiológica de la predicción

1 Cf. Brady 2014, pp. 551–570; Intemann 2015, pp. 217–232; y Parker 2014, pp. 24–30.

científica se puede apreciar en el planteamiento de Rescher. (i) Su postura defiende una concepción predictivista, pues considera que la predicción tiene un alto valor científico.<sup>2</sup> (ii) Se ocupa de los valores que acompañan a la predicción (exactitud, precisión, corrección, robustez, etc.), que analiza preferentemente desde una perspectiva interna.<sup>3</sup>

Sin embargo, es posible profundizar más. Cabe, en efecto, asociar el valor de la predicción a los distintos cometidos que cubre: 1) En ciencia básica, la predicción se puede utilizar como un test para contrastar las teorías, en general, y las hipótesis, en particular. 2) En el caso de la ciencia aplicada (farmacología, medicina, economía, etc.), la predicción es habitualmente el paso previo para la prescripción. 3) Cuando se considera el problema de la aplicación de la ciencia, la predicción puede ser el soporte para los procedimientos de toma de decisiones.<sup>4</sup>

Para Rescher, ambos problemas —su valor científico y sus valores propios como predicción— están interrelacionados. Considera que la predicción ocupa un lugar destacado como digna de mérito entre los valores de la ciencia y piensa que ella misma reúne una serie de valores, que quiere hacer explícitos<sup>5</sup>. Lo hace dentro de un enfoque axiológico de la ciencia que atiende, sobre todo, a la dimensión *estructural*. Así, ve la predicción como un contenido cognitivo con relevancia metodológica, de manera que los factores estructurales tienen primacía en su enfoque (en especial, los rasgos epistemológicos y metodológicos).

Pero, junto a la dimensión estructural, hay una componente *dinámica* en la axiología de la ciencia. Atiende a la índole teleológica de la investigación científica, que está modulada por diversos factores. El estudio de la ciencia en cuanto actividad comporta atender a los objetivos de la investigación, a los procesos seleccionados para alcanzar esos objetivos y a los resultados que pueden obtenerse (y sus posibles consecuencias).<sup>6</sup> A su vez, los objetivos, procesos y resultados —y los valores conexos— varían según se trate de en un contexto de ciencia básica, de ciencia aplicada o de aplicación de la ciencia.<sup>7</sup> Además, hay casos de ciencias, como las ciencias de diseño, donde la vertiente

2 Cf. Rescher 1998a. Sobre las distintas versiones de predictivismo, véase Harker 2008.

3 Cf. González 2010, pp. 269-270.

4 Cf. González 2015. Sobre la distinción ciencia básica, ciencia aplicada y aplicación de la Ciencia, véase I. Niiniluoto 1993 y W. J. González 2013b, pp. 11-40; en especial, pp. 17-18.

5 Cf. Rescher 1998a, pp. 113-131.

6 Cf. González 2013a.

7 Acerca de las diferencias entre ciencia básica y ciencia aplicada a tenor de los objetivos, procesos y resultados, cf. W. J. González 1999a, pp. 139-171; en especial, pp. 158-159. Sobre la distinción entre estas dos maneras de hacer ciencia —básica y aplicada— y la aplicación de la ciencia, véase W. J. González 2013b, pp. 17-18.

dinámica es crucial.<sup>8</sup>

Desde la dimensión estructural prevalecen los valores «internos» a la actividad científica misma (p. ej., los valores cognitivos). En cambio, desde la componente dinámica se aprecia con mayor claridad la relevancia de los valores «externos», que conectan la ciencia con el resto de la experiencia humana. Esto sucede, en especial, cuando el estudio se dirige a la ciencia aplicada o a la aplicación de la ciencia, pues los vínculos con el entorno (social, cultural, económico, etc.) son más nítidos que en el caso de la ciencia básica.

Dentro de este marco temático de los valores, que pone de relieve el carácter dual de la axiología de la ciencia —estructural y dinámica—, hay que tratar asimismo la doble vertiente de análisis: interna y externa. Con estos elementos en liza, se busca aquí el indagar acerca de la caracterización axiológica de la predicción científica. El punto de partida es la propuesta de Rescher acerca de los valores de la predicción científica. Después, el estudio incide expresamente en la componente dinámica de la axiología de la investigación científica, que atañe a la evaluación de los objetivos, los procesos y los resultados.

## II. VALORES DE LA PREDICCIÓN CIENTÍFICA EN LA PROPUESTA DE NICHOLAS RESCHER: LA PRIMACÍA DE LA DIMENSIÓN ESTRUCTURAL EN UNA CONCEPCIÓN COMO SISTEMA

Piensa Rescher que «el principio cardinal de la teoría de la predicción es que no son simplemente predicciones lo que buscamos —y ni siquiera únicamente predicciones correctas— sino [que buscamos] predicciones de alta calidad con respecto a todo el espectro de criterios relevantes»<sup>9</sup>. Por eso, considera que es una cuestión especialmente importante el aclarar cuáles son o cuáles deberían ser esos criterios. Para ello, desarrolla un planteamiento estructural muy completo acerca de los valores de la predicción científica, donde destacan los valores que atañen a la predicción en cuanto que *contenido*.

### II.1. LA PRIMACÍA DE LA DIMENSIÓN ESTRUCTURAL

En su análisis de los valores de la predicción científica, Rescher concede primacía a la vertiente estructural de la ciencia. Su predilección a favor de la perspectiva estructural está relacionada con su planteamiento más general acerca de la predicción científica. En su enfoque, la predicción aparece sobre todo como un contenido: la predicción es, ante todo, un enunciado de futuro que es el resultado de un proceso racional. De ahí que, cuando se ocupa de la predicción y su relación con los valores, lo hace en cuanto que la predicción es

<sup>8</sup> Cf. González 2013c.

<sup>9</sup> Rescher 1998a, p. 125.

una respuesta a una pregunta acerca de un evento o suceso futuro.<sup>10</sup>

Rescher presenta un cuadro muy rico respecto de la dimensión estructural, donde atiende a varios planos sucesivos: a) las *preguntas* predictivas (qué elementos de valor reúnen los interrogantes que nos planteamos acerca de los fenómenos o sucesos del futuro); b) los *enunciados* de futuro (cuáles son los valores de la predicción en cuanto que enunciado con contenido cognitivo); y c) la *tarea* que realizan los predictores o los propios métodos de predicción (qué elementos se deben tener en cuenta para la evaluación de los procedimientos o métodos predictivos).<sup>11</sup>

Plantea entonces que la valoración del mérito de la predicción se ha de llevar a cabo según dos planos de contenido: (i) la evaluación de las preguntas predictivas; y (ii) la evaluación de las respuestas (esto es, los enunciados de futuro o predicciones).<sup>12</sup> A su vez, cuando se analiza la relación entre predicción y valores, esto lleva a que la *vertiente interna* tiene primacía sobre la dimensión externa. Acepta ciertamente una dimensión externa, en tanto que busca ofrecer elementos para la evaluación de la tarea que realizan los predictores. Pero, debido a la primacía del enfoque estructural, no llega a desarrollarla de manera exhaustiva.

Respecto de las *preguntas predictivas* —el primer plano de contenido señalado—, Rescher propone que se han de evaluar según el grado en que reúnen varios requisitos.<sup>13</sup> Destaca entonces cuatro rasgos: a) la importancia, que es evaluada en términos de lo que se perdería en lo teórico o en lo práctico si no se halla una respuesta para esa pregunta; b) el interés, que depende de las inclinaciones personales o colectivas hacia el problema en cuestión; c) la dificultad, que se relaciona con la importancia de la predicción, pues las predicciones más informativas son, por lo general, las más complejas;<sup>14</sup> y d) la capacidad de ser resueltas (*resolvability*), que radica en la posibilidad de

10 *Ibid.*, pp. 37-38.

11 Para Rescher, la principal diferencia entre la predicción científica y la predicción no-científica es fundamentalmente metodológica; es decir, se enraiza en el tipo de procesos utilizados para predecir el futuro. Sin embargo, la calidad (*quality*) de las predicciones no depende de su índole científica, pues puede haber predicciones no-científicas más fiables que algunas predicciones científicas. Por eso, para evaluar la calidad de las predicciones, los valores de las preguntas predictivas (importancia, interés, ...) y de las respuestas o enunciados de futuro (exactitud, precisión, ...) son especialmente relevantes. Asimismo, la calidad de las predicciones alcanzadas dependerá del tipo de realidad sobre el que verse la predicción (por ejemplo, las predicciones sobre fenómenos naturales son habitualmente más fiables que las predicciones acerca de la realidad social). Rescher, *Comunicación personal*, 15.7.2014.

12 Rescher 1998a, pp. 113-115.

13 *Ibid.*, pp. 113-118.

14 *Cf.* Rescher 2012, p. 152.

verificación o falsación de la respuesta obtenida.

Advierte también Rescher de los valores a tenor de la relevancia de las *respuestas o enunciados de futuro* (el segundo plano que contempla).<sup>15</sup> Señala entonces varios criterios: 1) la relevancia respecto de la cuestión predictiva; 2) la corrección (*correctness*), que no puede ser garantizada en el momento en que se enuncia la predicción,<sup>16</sup> pero sí puede ser estimada en relación a su credibilidad; 3) la exactitud (*accuracy*), que consiste en el grado en que el contenido de la predicción refleja hechos específicos del futuro; 4) la precisión (*precision*), que tiene que ver con el nivel de detalle que alcanza la predicción;<sup>17</sup> la 5) credibilidad (*credibility*), que se basa en las pruebas empíricas y en la probabilidad que apoya el enunciado de futuro; y 6) la robustez (*robustness*), que versa sobre la cohesión entre la predicción y otras predicciones enunciadas o métodos empleados en el campo de que se trate.

Además de los valores que atañen a las preguntas predictivas y a las respuestas, hay un tercer plano que considera: la tarea de los predictores y los métodos de predicción. A este respecto, señala que «los *métodos* predictivos se pueden considerar también como si fueran predictores y pueden evaluarse en sí mismos mediante exactamente los mismos estándares».<sup>18</sup> Considera que los factores dignos de mérito para la evaluación de los predictores y los métodos de predicción son nueve:<sup>19</sup>

1) Fiabilidad (*reliability*), que se establece con respecto al registro de resultados predictivos del pasado y que se puede estimar bien de manera absoluta o bien de modo comparativo. 2) Versatilidad o alcance (*range*), que hace referencia a la amplitud del ámbito temático. 3) Audacia (*daring*), en cuanto tiene la capacidad de afrontar con éxito asuntos complejos. 4) Percepción, que atañe al detalle de las predicciones alcanzables. 5) Previsión (*foresight*), que Rescher caracteriza como la proyección temporal de la predicción.<sup>20</sup>

15 Rescher 1998a, pp. 119-125.

16 «In the end, only the course of experience can inform us about the extent to which the phenomena of a particular domain are predictable,» Rescher 2014, p. 44.

17 Respecto de la precisión de las predicciones, hay un problema importante: el aumento de la índole informativa de un enunciado conlleva una disminución en la seguridad que cabe atribuir a ese enunciado. Así, habitualmente las predicciones más genéricas son también las más seguras. Cf. Rescher 1998b, pp. 1-48; en especial, pp. 19-24.

18 Rescher 1998a, p. 130.

19 *Ibid.*, pp. 125-130.

20 En sentido estricto, «previsión» hace referencia a una predicción científica donde hay un control efectivo de las variables relevantes, por lo que se trata del tipo de predicción más fiable, al margen de que su proyección temporal (que puede ser a corto, medio o largo plazo). Cf. Fernández Valbuena 1990, p. 388.

6) Consistencia (*consistency*), planteada desde la perspectiva de regularidad, que se relaciona con la uniformidad en la actuación del predictor o del método de predicción a través del tiempo. 7) Auto-crítica (*self-criticism*), que atañe a la exactitud de la valoración que el propio predictor hace respecto a su tarea. 8) Accesibilidad en cuanto al conocimiento (*knowledgeability*), que atañe a en qué medida el predictor tiene información acerca del ámbito temático de la predicción. 9) Coherencia, que se da cuando las predicciones que alcanza el predictor o el método predictivo son compatibles entre sí.

Esta propuesta de Rescher acerca de los valores y la predicción, que se centra en la vertiente estructural —donde lo epistemológico y lo metodológico tienen prioridad— repercute en su preferencia por los valores *internos* a la predicción (fundamentalmente, cognitivos) sobre los valores *externos*. No obstante, defiende una postura de *holismo de los valores*, que está relacionado con su visión acerca de la ciencia en cuanto *sistema*.<sup>21</sup> De este modo, no permite la distinción entre valores internos y valores externos una genuina separación entre ellos, sino que conforman un conjunto de elementos que son interdependientes.<sup>22</sup>

## II.2. LOS VALORES EN CUANTO SISTEMA

Admite Rescher la presencia de una pluralidad de valores en la ciencia. No obstante, como se puede apreciar en su propuesta acerca de los valores de la predicción, los valores internos a la actividad científica (sobre todo, epistemológicos y metodológicos) tienen mayor relevancia que los valores externos (sociales, culturales, económicos, ecológicos, etc.). A este respecto, Wenceslao J. González señala que «su kantismo es obvio, en la medida en que el contenido de la ciencia tiene mayor importancia que el entorno histórico-social.»<sup>23</sup>

Como es habitual en los autores idealistas, hay una concepción de *sistema*. En el enfoque de Rescher, la relación entre ciencia y valores se puede contemplar desde varios puntos de vista: (i) En cuanto que la ciencia se orienta a metas como la información y la verdad. (ii) En la medida en que hay valores económicos que acompañan la búsqueda de esas metas y que giran en torno a las pautas de coste-beneficio, de manera que hay una «economía de la investigación» que modula el progreso científico. (iii) Porque la ciencia es una actividad social que surge de un proceso de colaboración humana. (iv) Respecto de las consecuencias de la actividad científica, lo que comporta la

21 Cf. Rescher 1993.

22 Cf. González, 1999b.

23 González 2010, p. 269

evaluación de las aplicaciones y usos de la ciencia.<sup>24</sup>

Por tanto, la propuesta de Rescher acerca de la Axiología de la investigación científica contempla también el estudio de los objetivos, procesos y resultados de esa actividad científica. Son tres momentos sucesivos que conforman la componente *dinámica* de la relación entre ciencia y valores. Reconoce así que, junto a la dimensión estructural de los valores, hay una componente dinámica en la axiología de la ciencia. Pero su análisis da prioridad al sistema como tal de valores —la dimensión estructural— cuando se ocupa de los elementos axiológicos de la investigación científica, en general, y de la predicción científica, en particular.

Así pues, por un lado, el idealismo pragmatista lleva a Rescher a una concepción acerca de los valores en cuanto *sistema*, donde los niveles interno y externo de análisis están interrelacionados. Pero, por otro lado, no llega a desarrollar de un modo articulado la componente dinámica respecto de los valores de la predicción, de manera que los valores «externos» a la actividad científica quedan en segundo plano. Esto se debe a su poco interés por la historicidad de la ciencia, que es un rasgo que se puede apreciar con claridad cuando se considera la dinámica de la actividad científica. Así, en la actividad científica hay una articulación de objetivos, procesos y resultados, que se desarrollan dentro de un entorno (social, político, económico, ecológico, etc.) que es cambiante.

A mi juicio, un análisis más abarcante de la relación entre ciencia y valores ha de comprender una doble vertiente: la faceta interna (que atiende a los valores propios de la actividad científica, como son los valores cognitivos) y la perspectiva externa (que atañe a la índole histórica de la actividad científica, que no es independiente del contexto). Para ello, se ha de reconocer el carácter dual de la axiología de la investigación científica. Esto comporta que, junto al estudio de la dimensión estructural, se ha de tener en cuenta también la componente dinámica, que atiende a la evaluación de los objetivos, procesos y resultados de la investigación (la dinámica «interna»), así como a las relaciones con el entorno (la dinámica «externa»<sup>25</sup>).

### III. PREDICCIÓN Y VALORES EN UN ENFOQUE DINÁMICO: LA EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS, PROCESOS Y RESULTADOS

Como la ciencia es una actividad humana de índole teleológica, hay en ella objetivos, procesos y resultados. Su evaluación, en lo que atañe al conocimiento científico de futuro, constituye el cometido principal de la axiología de la predicción vista desde el enfoque dinámico. Este enfoque

24 Cf. González 1999b, p. 16.

25 Cf. González 2012.



conlleva atender a las diferencias entre ciencia básica y ciencia aplicada, pues esas diferencias atañen a los objetivos, procesos y resultados de ambos tipos de actividades.<sup>26</sup> Asimismo, cabe considerar también el ámbito de la aplicación de la ciencia, donde la predicción puede ser la base para la toma de decisiones (por ejemplo, en el contexto de la actuación pública).<sup>27</sup>

Paralelamente, esta actividad desplegada por la ciencia se lleva a cabo dentro de un entorno (histórico, social, político, económico, ecológico, ...), que es cambiante. Esta dinámica externa de la actividad científica comporta que, junto a los valores internos a la actividad científica misma (p. ej., valores cognitivos) hay también valores externos, que afectan a la ciencia debido a su conexión con otras actividades humanas. Esta componente externa afecta especialmente a las ciencias aplicadas, donde la predicción es habitualmente el paso previo para la prescripción, y a la aplicación de la ciencia, donde la predicción científica puede ser la base para la toma de decisiones.

### III. I. LA EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS Y LOS PROCESOS

Ciertamente la presencia de valores en la ciencia es clara en cuanto que modulan los objetivos que orientan la investigación científica y los procesos que buscan alcanzar esos objetivos. Pero los objetivos y los procesos de la investigación científica pueden ser distintos en ciencia básica y en ciencia aplicada.<sup>28</sup> Esas diferencias entre la investigación básica y la investigación aplicada tienen repercusiones para la configuración de los valores en ambos tipos de ciencias, tanto desde un punto de vista interno como desde una perspectiva externa. Esto puede apreciarse respecto de los valores de la ciencia, en general, y en los valores de la predicción científica, en particular.

Desde la perspectiva de los *objetivos* o *metas* de la investigación, hay ciencia básica cuando la actividad científica busca o bien obtener un nuevo conocimiento o bien ampliar el conocimiento ya disponible. Así, la investigación básica se orienta sobre todo a proporcionar respuestas a cuestiones de índole cognitiva. En cambio, hay ciencia aplicada cuando se buscan nuevos conocimientos con una finalidad específica, que puede ser o bien resolver un problema concreto o bien resolverlo de un modo más eficiente.<sup>29</sup> En tal caso, el factor práctico suele estar presente cuando la investigación es aplicada. Esto supone que, en la ciencia aplicada, además de valores cognitivos hay valores

26 Cf. González 1999a, p. 158 y 2013b, pp. 17-18.

27 En este caso de la actuación pública, el papel de las prescripciones queda resaltado. Cf. González 1998.

28 Cf. González 2013a, pp. 1511-1513 y 2013b, pp. 17-18. El tercer paso —la aplicación de la ciencia— tiene, a su vez, objetivos y procesos propios, que están modulados por el contexto.

29 Cf. Niiniluoto 1993, pp. 3-5.

prácticos, que han de ser tenidos en cuenta cuando se evalúa una disciplina aplicada.<sup>30</sup>

También hay diferencias entre ambos tipos de ciencias a tenor de los *procesos*. Desde esta perspectiva, en ciencia básica los métodos científicos se orientan principalmente a ampliar el conocimiento disponible, de modo que un rasgo fundamental es la búsqueda de apoyo empírico para las teorías y las diversas hipótesis que proponen. Sin embargo, en ciencia aplicada «los medios adquieren un carácter operativo, al tener una relación directa con fines (*ends*) específicos (esto comporta que el conocimiento práctico tiene que permitir el lograr procesos más eficientes para solucionar los problemas concretos que se han planteado).»<sup>31</sup>

A tenor de estas diferencias en los objetivos y en los procesos, parece claro que en la ciencia básica priman los valores cognitivos; mientras que en ciencia Aplicada hay un rasgo pragmático o instrumental que es más destacado.<sup>32</sup> Esto afecta a la axiología de la predicción en dos sentidos distintos: (i) la *predicción como valor* en ciencia básica y en ciencia aplicada; y (ii) los *valores de la predicción* en ambos tipos de ciencias. Respecto del primer sentido señalado (la predicción como valor de la ciencia), cabe considerar la predicción como un objetivo que es, en sí mismo, valioso.<sup>33</sup> Esto puede verse tanto en ciencia básica como en las ciencias aplicadas.

Sin duda, en la propuesta filosófica de Rescher, la predicción es un *valor* de la ciencia a tenor de la índole teleológica de la investigación científica.<sup>34</sup> No obstante, los cometidos de la predicción son distintos en ciencia básica y en ciencia aplicada. En ciencia básica, los objetivos, procesos y resultados de la investigación se orientan a la ampliación del conocimiento disponible, de manera que los valores prioritarios son valores cognitivos relacionados con la predicción y la explicación.<sup>35</sup> A este respecto, la predicción proporciona un conocimiento acerca del futuro posible que puede ser utilizado como test de las teorías científicas.<sup>36</sup>

En cambio, en las ciencias aplicadas (farmacología, medicina, economía, documentación, comunicación, etc.), los objetivos, procesos y resultados de la investigación científica se orientan a resolver problemas específicos dentro de

30 Cf. Niiniluoto 2014.

31 Bereijo 2011, p. 338.

32 Cf. González 2013a, pp. 1511-1513.

33 Esta afirmación no entra directamente en la polémica acerca del peso metodológico de la predicción frente a la acomodación. Pero hay que reconocer en Rescher una preferencia por lo primero frente a lo segundo.

34 Cf. Rescher 1999, p. 106.

35 Cf. González 2013a, p. 1513.

36 Cf. Rescher 1998a, p. 161.

un dominio concreto. Así, «las ciencias de la naturaleza, las ciencias sociales y las ciencias de lo artificial necesitan la predicción de los eventos posibles y la prescripción sobre cómo actuar (*perform*).»<sup>37</sup> En consecuencia, en las ciencias aplicadas los valores prioritarios son los relacionados con la predicción y la prescripción, donde la vertiente práctica es relevante.

Dentro de este marco, en ciencia básica el valor de la predicción tiene que ver con dos aspectos: a) el tipo de conocimiento que ofrece sobre el futuro posible; y b) su uso como test acerca de la índole científica de las teorías. En cambio, en las ciencias aplicadas, la predicción conecta con la prescripción. Porque, para prescribir (esto es, para proponer pautas de actuación ante el problema concreto que se busca resolver), es necesario predecir.<sup>38</sup>

Estas diferencias, que atañen a la predicción como valor en ciencia básica y en ciencia aplicada, inciden en el segundo sentido señalado respecto de la axiología de la predicción científica: los valores que reúnen o que deberían reunir las predicciones. A este respecto, parece claro que el cuadro que propone Rescher acerca de los valores de la predicción puede ser adecuado cuando se evalúa la predicción científica en el ámbito de la investigación básica, pero es ciertamente insuficiente cuando los valores de la predicción se contemplan en el ámbito de la ciencia aplicada (o, en su caso, de la aplicación de la ciencia).

En ciencia básica, los valores de la predicción respecto de los objetivos, procesos y resultados son fundamentalmente internos. Porque la predicción en ciencia básica puede ser un test acerca del carácter científico de las teorías, los *valores* que acompañan o que deberían acompañar a la predicción tienen que ver, sobre todo, con la calidad de ese conocimiento sobre el futuro (exactitud, precisión, etc.). De este modo, si se confirma el contenido predictivo, la predicción puede proporcionar apoyo empírico a las teorías.

Mientras tanto, en ciencia aplicada la predicción tiene también un valor instrumental, en cuanto puede ser la base para la resolución de problemas. Debido a este componente instrumental, es habitual considerar los valores cognitivos de la predicción (exactitud, precisión, etc.) como menos relevantes que en ciencia básica. Esto se aprecia en el planteamiento de Herbert Simon acerca de las ciencias de lo artificial.<sup>39</sup> A su juicio, la prescripción no requiere predecir el futuro con exactitud y precisión, sino que la preocupación principal está en configurar el futuro mediante diseños.<sup>40</sup> De este modo, puede ser suficiente el tener un pronóstico —que es el tipo de predicción menos fiable—

37 González 2013b, p. 17.

38 Cf. Simon 1990.

39 Cf. Simon 1966.

40 Cf. Simon 2002.

y no una previsión en sentido estricto.<sup>41</sup>

Desde esta perspectiva, la valoración de la predicción en ciencia aplicada se lleva a cabo sobre una base pragmática, que tiene en cuenta en qué medida la predicción permite anticipar problemas y diseñar soluciones posibles. No obstante, cuanto mayor sea el grado de exactitud y precisión de las predicciones, mayor será —en principio— la probabilidad de que la prescripción tenga éxito. Por eso, parece deseable que las ciencias aplicadas se orienten a la búsqueda de predicciones cada vez más fiables y con mayor contenido informativo (detalle, precisión, etc.), de modo que se facilite la tarea de selección entre cursos de acción alternativos.<sup>42</sup>

Pero, además de los valores internos a la ciencia (exactitud, precisión, coherencia, fecundidad teórica, eficacia, eficiencia, ...), la componente dinámica de la axiología de la investigación comporta la atención a los valores externos (sociales, políticos, económicos, ecológicos, etc.). Porque, junto a la dinámica «interna» de la investigación científica (los objetivos, procesos y resultados), hay también una dinámica «externa», que atañe a las relaciones de la ciencia con el entorno socio-histórico.<sup>43</sup>

Habitualmente, la presencia de valores externos a la ciencia se puede apreciar con más claridad en la ciencia aplicada que en la ciencia básica, pues los resultados de la ciencia aplicada y sus posibles consecuencias tienen habitualmente una mayor incidencia en la vida de la sociedad. Esos valores externos pueden modular los objetivos de la investigación aplicada e, incluso, pueden tener un cometido respecto de los procesos, que llevan finalmente a unos resultados.

Entre los valores externos están los valores éticos exógenos (que son complementarios de los valores éticos endógenos). Se trata de valores que afectan a la ciencia en cuanto actividad humana conectada con otras (p. ej., la solidaridad, responsabilidad social, etc.). Esos valores éticos exógenos pueden tener un papel en la selección de los objetivos y los procesos de la investigación, sobre todo cuando es aplicada (p. ej., en medicina, demografía, etc.). No obstante, son habitualmente más relevantes respecto de la valoración de los resultados y sus posibles consecuencias, en la medida en que los resultados de la investigación pueden incidir en las personas, la sociedad o el medio ambiente.<sup>44</sup>

A este respecto, la relación entre la predicción científica y los valores

41 Sobre los distintos tipos de predicciones (pronóstico, predicción, previsión, ...), véase Fernández Valbuena 1990 y González 2010, pp. 261-263.

42 Cf. Guillán 2013, pp. 128-129.

43 Cf. González 2012.

44 Acerca de la relación de la ciencia con los valores éticos (endógenos y exógenos), puede verse González 1999a.

externos (entre ellos, los valores éticos exógenos) se puede apreciar —a mi juicio— en un entorno de aplicación de la ciencia, en cuanto que la predicción puede ser la base para la toma de decisiones de los agentes (por ejemplo, en el ámbito de la actuación pública, como sucede en el caso de las actuaciones respecto de los problemas que plantea el cambio climático). Esto supone que la aplicación de la ciencia es siempre contextual, esto es, depende de un contexto sociohistórico. Además, está más condicionada que los casos de la ciencia básica y la ciencia aplicada, debido a sus repercusiones prácticas, que son más directas que en los terrenos del conocimiento básico o aplicado.

### *III.2. VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS*

La orientación de la investigación científica hacia objetivos lleva a seleccionar unos procesos que, a su vez, dan lugar a unos resultados. La tarea de evaluación de los resultados de la investigación, que se lleva a cabo de acuerdo con valores, puede seguir dos orientaciones distintas: a) la perspectiva interna y b) el enfoque externo.<sup>45</sup> La perspectiva interna atiende al grado en que los resultados alcanzados se adecuan a los objetivos previamente establecidos. En cambio, desde el enfoque externo, interesa la relación con el entorno (social, cultural, político, económico, ecológico, etc.), donde es frecuente que se produzcan cambios.

Desde la perspectiva interna, los criterios de evaluación de los resultados obtenidos son diferentes en ciencia básica y en ciencia aplicada. En ciencia básica, los resultados se evalúan sobre la base del aumento del conocimiento disponible, sin considerar —en principio— los posibles usos concretos de esos resultados.<sup>46</sup> Por eso, los valores prioritarios en ciencia básica son habitualmente los valores asociados a la predicción y la explicación. Entre ellos, destacan los valores cognitivos (exactitud, precisión, novedad, simplicidad, coherencia, etc.) y los relacionados con el problema de la verdad entendida como correspondencia.

No obstante, en el caso más específico de la predicción científica, interesa también el uso de la predicción como test de las teorías. A este respecto, puede haber una jerarquía de valores sobre la base del apoyo empírico que la predicción proporciona a las teorías en la investigación básica (p. ej., la capacidad de detalle es especialmente relevante para la predicción, pues las predicciones específicas son preferibles a las predicciones genéricas en cuanto test de las teorías).

En cambio, en ciencia aplicada hay un componente más activo. Los resultados se pueden evaluar según criterios cognitivos (la adecuación del

45 Cf. Neira 2015, p. 47.

46 Cf. González 1999a, pp. 158-159.

conocimiento que se ha obtenido para resolver el problema concreto planteado) o a tenor de parámetros prácticos (la eficacia y eficiencia en la resolución de ese problema).<sup>47</sup> Así, además de los valores cognitivos, hay otros valores, como los económicos, que son especialmente importantes. Esto lleva a que lo habitual es considerar los valores cognitivos como menos relevantes cuando se analiza la predicción en las ciencias aplicadas, en favor de su valor práctico como guía para la solución de problemas.

Sucedé que la tarea prescriptiva de la ciencia aplicada suele orientarse a proponer pautas de actuación para lidiar con asuntos sobre los cuales no es posible ejercer un control efectivo. Por eso, lo habitual es buscar la mejor adaptación posible a los problemas previstos.<sup>48</sup> Entonces la valoración de los resultados será positiva en la medida en que facilite la adaptación al entorno. A este respecto, los valores de la predicción también son relevantes, pues el alcanzar resultados satisfactorios en ciencia aplicada depende, en buena medida, de la obtención de predicciones fiables para anticipar los problemas y acerca de la viabilidad de las posibles soluciones.

Además de la orientación interna, cabe evaluar los resultados de la investigación siguiendo un enfoque externo. Desde el enfoque externo, interesa la relación con el entorno (social, cultural, político, económico, ecológico, etc.). Estos nexos con el entorno son más claros en ciencia aplicada, donde hay una mayor incidencia de la actividad científica respecto del conjunto de la experiencia humana. Además, la ciencia aplicada guía la acción social (por ejemplo, en economía), por lo que los valores externos o contextuales tienen más peso que en ciencia básica.<sup>49</sup>

Esta mayor relevancia de los valores externos en la ciencia aplicada es especialmente clara en el caso de los valores éticos, cuando el interés está en las consecuencias prácticas de la investigación y sus posibles repercusiones en la sociedad, en lugar de destacar los contenidos epistémicos.<sup>50</sup> Hay una relación de los valores éticos exógenos con la predicción científica, que aparece en la medida en que las predicciones obtenidas en las ciencias aplicadas pueden ser la base para resolver problemas concretos. Son problemas que pueden tener una incidencia sobre la persona, la sociedad o el medio ambiente (por ejemplo, en el caso de la farmacología o la ecología).

Paralelamente, la vertiente de análisis que atañe a los resultados abre otra perspectiva. Tiene que ver con el uso que hacen los agentes de esos resultados en contextos prácticos de toma de decisiones (políticos, económicos,

47 *Ibid.*, pp. 158-159.

48 *Cf.* Simon 1990.

49 *Cf.* González 2013a, p. 1513.

50 *Ibid.*, p. 1513.

ecológicos, etc.). Esto lleva a la distinción entre ciencia aplicada y aplicación de la ciencia. A este respecto, según Niiniluoto, «la primera forma parte de la producción de conocimiento; [mientras que] la segunda tiene que ver con el uso del conocimiento y métodos científicos para resolver problemas prácticos de actuación (por ejemplo, en Ingeniería o en el ámbito de los negocios).»<sup>51</sup>

Con frecuencia, las aplicaciones de la ciencia las llevan a cabo los agentes en instituciones (hospitales, organizaciones económicas, etc.). Esta aplicación en entornos variables hace que los resultados de la investigación científica se puedan utilizar en el contexto histórico-social más amplio. A este respecto, los valores son especialmente relevantes cuando aparecen asuntos como la gestión del riesgo.<sup>52</sup> A partir de esa perspectiva de aplicación de la ciencia, la predicción tiene que ver con la toma de decisiones en los ámbitos profesionales (como acontece de manera habitual, por ejemplo, en medicina) o en el contexto de la actuación pública (como sucede con el cambio climático).

Debido a la importancia del contexto para las aplicaciones de la ciencia, la vertiente externa de la axiología es clave. Porque las aplicaciones de la ciencia en ámbitos como la economía, la medicina, la farmacología, etc., atañen a cuestiones de interés público, en cuanto que pueden afectar a las personas, la sociedad o el medio ambiente (bien de forma positiva o bien de manera negativa). Los valores éticos tienen aquí un papel destacado; sobre todo, los relacionados con la responsabilidad social. Además, «en la medida en que las consecuencias son más claras (*manifest*) para los ciudadanos y la sociedad como un todo, puede aparecer la legislación (regional, nacional o internacional). Esta legislación asume, en principio, algún tipo de valores éticos para inspirar las normas.»<sup>53</sup>

#### IV. CODA: DE LA DIMENSIÓN ESTRUCTURAL A LA COMPONENTE DINÁMICA

Inicialmente, el estudio de los elementos axiológicos de la predicción científica tiene una doble vertiente: (i) la *predicción como valor* de la ciencia, a tenor sobre todo de la orientación a fines de la actividad científica; y (ii) *los valores de la predicción*, que atañen a una pluralidad de ámbitos (epistemológico, metodológico, ético, etc.). Cabe plantear ambos problemas en dos planos distintos: a) en la dimensión estructural, que parte de la consideración de la predicción en tanto que contenido (dentro de un sistema); y b) en la componente dinámica, que atañe fundamentalmente a los objetivos, procesos y resultados de la actividad científica (esto es, su cambio en el

51 Niiniluoto, 1993, p. 9.

52 Cf. González 2013a, p. 1516.

53 *Ibid.*, p. 1508.

tiempo).

A su vez, ambos planos pueden analizarse desde un punto de vista interno o desde una perspectiva externa. Cuando se da prioridad a la dimensión estructural destacan, sobre todo, los valores internos a la actividad científica es sí misma considerada. Esto se aprecia en el planteamiento de Rescher, donde priman los valores epistemológicos y metodológicos de la predicción. Así, piensa en la relación entre predicción y valores en tres planos sucesivos: las preguntas predictivas, las respuestas o enunciados de futuro y la tarea que llevan a cabo los predictores o los métodos de predicción.<sup>54</sup> Se trata de una propuesta que es coherente con su idealismo pragmático, donde los valores de la ciencia conforman un sistema.<sup>55</sup>

A mi juicio, cabe complementar esta propuesta de Rescher a través de la atención a la componente dinámica de la relación entre ciencia y valores, que es especialmente relevante para casos como el cambio climático. Mediante la componente dinámica —que atiende a los objetivos, procesos y resultados de la investigación (dinámica «interna») y a las relaciones con el entorno (dinámica «externa») —, parece claro que, además de los valores internos, tienen relevancia los valores externos. La tienen en cuanto que la ciencia es una actividad humana conectada con otras, de manera que hay valores que atañen a las relaciones de la actividad científica con el entorno (social, político, económico, ecológico, etc.).<sup>56</sup>

Conviene reconocer que, aunque Rescher da primacía de la dimensión estructural de la ciencia, su planteamiento no se queda en algo sectorial, pues parte del reconocimiento de un holismo de los valores. Sin embargo, desatiente la historicidad de la ciencia, de modo que su enfoque es primordialmente estático y no llega a desarrollar de un modo articulado la vertiente dinámica acerca de la relación entre predicción y valores. En consecuencia, su postura tampoco llama la atención respecto de los valores externos que acompañan a la ciencia, en general, y a la predicción científica, en particular. Por eso, si bien su enfoque es más rico que otros planteamientos axiológicos, falta —a mi juicio— la debida atención a la componente dinámica (interna y externa).<sup>57</sup> En ella la predicción —y los valores conexos— tienen un cometido clave en la evaluación de objetivos, procesos y resultados de la predicción científica. Esto, además, en tres casos: ciencia básica, ciencia aplicada y las aplicaciones de la ciencia.

54 Cf. Rescher 1998a, pp. 113-131.

55 Cf. Rescher 1993 y 1999.

56 Cf. González 1999a y 2013a.

57 En González 2013a se ofrecen elementos para la comparación del enfoque de Rescher acerca de la Axiología de la investigación con otros planteamientos, como el propuesto por Larry Laudan.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEREJO, A., 2011: «The category of ‘applied science’. An analysis of its justification from ‘information science’ as design science», en González, W. J. (Ed.): *Scientific realism and democratic society: The philosophy of Philip Kitcher, Poznan Studies in the Philosophy of the Sciences and Humanities*, v. 101. Ámsterdam/N. York: Rodopi, pp. 329-353.
- BRADY, E., 2014: «Aesthetic value, ethics and climate change», *Environmental Values*, v. 23, pp. 551-570
- FERNÁNDEZ VALBUENA, S., 1990: «Predicción y Economía», en González, W. J., (Ed.): *Aspectos metodológicos de la investigación científica*, 2ª ed. Madrid-Murcia: Ediciones Universidad Autónoma de Madrid y Publicaciones Universidad de Murcia, pp. 385-405.
- GONZÁLEZ, W. J., 1998: «Prediction and Prescription in Economics: A Philosophical and Methodological Approach», *Theoria*, v. 13, (32), pp. 321-345.
- \_\_\_\_\_, 1999a: «Ciencia y valores éticos: De la posibilidad de la Ética de la Ciencia al problema de la valoración ética de la Ciencia Básica», en González, W. J. (Ed.): *Ciencia y valores éticos*, número monográfico de *Arbor*, v. 162, (638), pp. 139-171.
- \_\_\_\_\_, 1999b: «Racionalidad científica y actividad humana. Ciencia y valores en la Filosofía de Nicholas Rescher», en Rescher, N.: *Razón y valores en la Era científico-tecnológica*. Barcelona: Paidós, pp. 11-44.
- \_\_\_\_\_, 2010: *La predicción científica. Concepciones filosófico-metodológicas desde H. Reichenbach a N. Rescher*. Barcelona: Montesinos.
- \_\_\_\_\_, 2012: «Las Ciencias de Diseño en cuanto Ciencias de la Complejidad: Análisis de la Economía, Documentación y Comunicación», en González, W. J. (Ed.): *Las Ciencias de la Complejidad: Vertiente dinámica de las Ciencias de Diseño y sobriedad de factores*. A Coruña: Netbiblo, pp. 7-30.
- \_\_\_\_\_, 2013a: «Value ladenness and the value-free ideal in scientific research», en Lütge, Ch. (Ed.): *Handbook of the philosophical foundations of business ethics*. Dordrecht: Springer, pp. 1503-1521.
- \_\_\_\_\_, 2013b: «The roles of scientific creativity and technological innovation in the context of complexity of science», en González, W. J. (Ed.): *Creativity, innovation, and complexity in science*. A Coruña: Netbiblo, pp. 11-40.
- \_\_\_\_\_, 2013c: «The sciences of design as sciences of complexity: The dynamic trait», Andersen, H., Dieks, D., Gonzalez, W. J., Uebel, Th. y Wheeler, G. (eds.): *New challenges to philosophy of science*. Dordrecht: Springer, pp. 299-311.
- \_\_\_\_\_, 2015: *Philosophico-Methodological Analysis of Prediction and its Role in Economics*, Dordrecht: Springer.
- GUILLÁN, A., 2013: «Analysis of creativity in the sciences of design», en González, W. J. (Ed.): *Creativity, innovation, and complexity in science*. A Coruña: Netbiblo, pp. 125-139.
- HARKER, D., 2008: «On the predilections for predictions», *The British Journal for the Philosophy of Science*, v. 59, pp. 429-453.
- INTEMANN, K., 2015: «Distinguishing between legitimate and illegitimate values

- in climate modeling», *European Journal of Philosophy of Science*, v. 5, pp. 217-232.
- NEIRA, P., 2015: «Values regarding results of the information and communication technologies: Internal values», en González, W. J. (Ed.): *New perspectives on technology, values, and ethics: Theoretical and practical. Boston Studies in the Philosophy and History of Science*. Dordrecht, Springer, pp. 47-60.
- NIINILUOTO, I., 1993: «The aim and structure of applied research», *Erkenntnis*, v. 38, (1), pp. 1-21.
- \_\_\_\_\_, 2014: «Values in Design Sciences», *Studies in History and Philosophy of Science*, v. 46, pp. 11-15.
- PARKER, W., 2014: «Values and uncertainties in climate prediction, revisited», *Studies in History and Philosophy of Science*, v. 46, pp. 24-30
- RESCHER, N., 1993: *A system of pragmatic idealism. Vol II: The validity of values*. Princeton: Princeton University Press.
- \_\_\_\_\_, 1998a: *Predicting the future. An introduction to the theory of forecasting*. N. York: State University of N. York Press.
- \_\_\_\_\_, 1998b: «Communicative pragmatism», en Rescher, N.: *Communicative pragmatism and other philosophical essays on language*. Lanham, MD: Rowman and Littlefield, pp. 1-48.
- \_\_\_\_\_, 1999: *Razón y valores en la Era científico-tecnológica*. Barcelona: Paidós.
- \_\_\_\_\_, 2012: «The problem of future knowledge», *Mind and Society*, v. 11, (2), pp. 149-163.
- \_\_\_\_\_, 2014: *The pragmatic vision. Themes in philosophical pragmatism*. Lanham, MD: Rowman and Littlefield.
- SIMON, H. A., 1990: «Prediction and prescription in systems modeling», *Operations Research*, v. 38, pp. 7-14.
- \_\_\_\_\_, 1996: *The sciences of the artificial*, 3ª ed. Cambridge, MA: The MIT Press (1ª ed., 1969; 2ª ed., 1981).
- \_\_\_\_\_, 2002: «Forecasting the future or shaping it? », *Industrial and Corporate Change*, v. 11, (3), pp. 601-605.

AMANDA GUILLAN es Miembro del grupo de investigación de Filosofía y Metodología de las Ciencias de lo Artificial de la Universidad de A Coruña

*Líneas de Investigación:*

Filosofía y Metodología de la Ciencia, Predicción científica, Prescripción en Ciencia Aplicada, Las Ciencias de lo Artificial, La Filosofía de Nicholas Rescher

*Publicaciones recientes:*

(2016): «The Limits of Future Knowledge: An Analysis of Nicholas Rescher's Epistemological Approach», en GONZÁLEZ, W. J. (ed.), *The Limits of Science. An Analysis from 'Barriers' to 'Confines'*, *Poznan Studies in the Philosophy of the Sciences and the Humanities*. Leiden/Boston: Brill/Rodopi, pp. 183-206.

(2015): «Towards a New Scenario in the Relations between Technology, Values, and Ethics», en GONZÁLEZ, W. J. (ed.), *New Perspectives on Technology, Values, and Ethics: Theoretical and Practical*. Dordrecht: Boston Studies in the Philosophy and History of Science, Springer, pp. 197-202.

*Correo electrónico:* [aguillan@udc.es](mailto:aguillan@udc.es)