

Autor / Author

CASTILLO PERSIVA, María
Universidad de Valencia

RECIBIDO / RECEIVED

8 de octubre de 2024

ACEPTADO / ACCEPTED

4 de diciembre de 2024

PÁGINAS / PAGES

De la 15 a la 32

ISSN / ISSN

2386-2912

Neutralidad valorativa y responsabilidad social del científico: Análisis basado en el doble objetivo de la ciencia experimental

Value neutrality and social responsibility of the scientist: Analysis based on the double aim of experimental science

La ciencia experimental tiene un objetivo doble: epistémico (conocimiento de la naturaleza) y práctico (su dominio controlado). Esta doble finalidad indica qué valores son fundamentales en la actividad científica. Sin embargo, la tesis de la neutralidad valorativa defiende que los únicos valores pertinentes en ciencia son los epistémicos. Por lo tanto, el resto de los valores no deben influir en los contenidos (ni resultados) de la ciencia. La tesis está a favor de la objetividad, pero ignora el objetivo práctico y el papel del científico respecto al conocimiento. En este artículo, se analizará la relación entre los conceptos de neutralidad valorativa y responsabilidad del científico a través del doble objetivo y los valores constitutivos e institucionales.

#neutralidad valorativa, #valores, #responsabilidad, #doble objetivo, #científico.

Experimental science has a double aim: epistemic (knowledge of nature) and practical (its controlled mastery). This double purpose shows which values are fundamental in scientific activity. However, the thesis of value neutrality argues that the only relevant values in science are the epistemic ones. Therefore, all other values should not influence the contents (and results) of science. The thesis is in favour of objectivity but ignores the practical aim and the role of scientist in knowledge. In this article, the relationship between the concepts

of value neutrality and the scientist's responsibility will be analyzed through the dual purpose and the constitutive and institutional values.

#value neutrality, #values, #responsibility, #double aim, #scientist.

1. Introducción

Aristóteles inicia su *Metafísica* indicando que «todos los hombres desean por naturaleza saber» (980 a 21). De hecho, no solo se trata de una persecución del saber, sino de una llamada a ampliar nuestros saberes mediante la búsqueda de la verdad. La experiencia ordinaria y la mera observación no son suficientes para dar respuesta a todas nuestras inquietudes de conocimiento. Aunque en el día a día podemos buscar explicaciones acerca del porqué de las cosas, se requiere de razonamientos, pruebas y demostraciones que den lugar a unas conclusiones: es ahí donde entra en juego la ciencia (Artigas, 2014).

La ciencia, clásicamente descrita como conocimiento cierto por causas, persigue conocimientos universales y necesarios. En su búsqueda, las explicaciones que nos permiten entender por qué ocurren las cosas han de tener un carácter sistemático y rigor para poder comprobar su validez con base en unas determinadas pruebas. El conocimiento científico es fáctico, claro, preciso, sistemático y objetivo. Aquellos que nos decantamos por las ciencias experimentales lo hacemos a través del estudio de la naturaleza, con tal de describir y explicar la realidad y, en algunos casos, poder aprovecharla para nuestras necesidades e intereses. Vemos, pues, que la ciencia experimental presenta un doble objetivo: por una parte, se busca el conocimiento de la naturaleza (objetivo teórico)¹ y, por otra, su dominio controlado para mejorar nuestra calidad de vida (objetivo práctico) (Artigas, 2014).

La validez universal de la ciencia y sus aplicaciones son debidas a que el conocimiento objetivo no se ha de ver influido por intereses morales, ideológicos o políticos (Velázquez, 2020); es decir, las ciencias experimentales exigen objetividad. El postulado de la objetividad defiende que «el conocimiento en sí mismo es exclusivo de todo juicio de valor (que no sea de valor epistemológico)» (Monod, 1970). Al igual que en la tesis de la neutralidad valorativa, se rechazan aquellos valores que no contribuyen a la persecución del primer objetivo de la ciencia, el cognitivo.²

¹ Sus contenidos teóricos se han de poder relacionar coherentemente con los datos obtenidos a partir de la experimentación.

² A lo largo del texto, se va a insistir en la caracterización de los valores según los objetivos de la ciencia. A grandes rasgos, y para favorecer la comprensión del lector, se va a exponer brevemente la diferencia entre los valores epistémicos y los no epistémicos. Los valores epistémicos pertenecen al primer objetivo de la ciencia y promueven la verosimilitud del conocimiento científico, mientras que los no epistémicos (p. ej., los valores prácticos y los institucionales) no contribuyen a dicho objetivo y no se los contempla en las defensas de la neutralidad o la objetividad.

Con base en este postulado, se podría defender que la ciencia se encarga de hechos, y no de valores.³ De ahí que, *a priori*, la ciencia sea imparcial, autónoma y neutral. Imparcial, al estar apoyada en hechos o criterios independientes de nuestra voluntad; autónoma, ya que su progreso e integridad se conserva, al ser independiente de intereses particulares, y neutral, puesto que la ciencia no se ha de ver afectada por valores externos a ella (Sedeño, 2005). Sin embargo, acontecimientos como el desarrollo acelerado de las vacunas contra la covid-19 o el estudio de la masa crítica y su aplicación en el desarrollo de la bomba atómica (Rojas, 2022) invitan a la reflexión sobre la supuesta neutralidad de la ciencia, cuáles son sus valores propios y qué papel tiene el sujeto en relación con el conocimiento científico y cuál es su responsabilidad (tanto con el saber como con la sociedad).

Las cuestiones planteadas parten de una serie de inquietudes que han ido surgiendo como resultado del camino en la Escuela de Liderazgo Universitario (ELU), programa formativo a iniciativa de la Universidad Francisco de Vitoria, con el patrocinio de Santander Universidades. Concretamente, a través del asombro, la indagación y la investigación en relación con la primacía de la realidad y la cuestión de cómo el sujeto ha de fijarse en el objeto con tal de descubrir su verdad. Por otra parte, esta investigación quiere suponer un ejercicio de filosofía de la ciencia experimental, con tal de responder de qué manera el conocimiento generado a través de la búsqueda de la verdad puede ponerse al servicio de la sociedad para el bien común.

El presente artículo tiene como objetivo presentar una mirada integral de la actividad científica por medio del análisis de la tesis de la neutralidad valorativa en el marco de la responsabilidad social de las ciencias experimentales.

Para determinar si la tesis de la neutralidad ejerce algún efecto sobre la responsabilidad del científico, la metodología aplicada en este artículo es una revisión bibliográfica acompañada de una reflexión crítica fundamentada en el doble objetivo de la ciencia experimental. Para comprender la posible relación entre la neutralidad valorativa y la responsabilidad social, se ha de conocer qué concepto de ciencia se defiende en la tesis de la neutralidad y cuál es el papel de los valores en esta ecuación. Para empezar, se estudiará la tesis de la neutralidad valorativa a partir de diferentes planteamientos que se han hecho de ella. Luego, se procederá a determinar qué críticas de la tesis son oportunas para tener una mirada más integral de la ciencia. Con esto en mente, estudiaremos los valores propios de la ciencia (constitutivos e institucionales) y, ulteriormente, nos detendremos en la responsabilidad social del científico, ya que lo expuesto anteriormente se ha de verificar a través de la acción. Así pues, teniendo en cuenta los resultados de la investigación, se podrá responder la pregunta de investigación: ¿qué efecto tiene la tesis de la neutralidad sobre la responsabilidad social de los científicos?

³ Entendemos valor como algo intrínseca y autónomamente importante que nos impone la obligación de darla una respuesta adecuada, en Hildebrand, D. von (2020). *Ética*. Encuentro, p. 58.

2. Neutralidad valorativa: ¿Ciencia libre de valores?

Los defensores de la tesis de la neutralidad valorativa exponen que el conocimiento, *per se*, es axiológicamente neutral;⁴ no obstante, cuando la ciencia se aplica, pierde esa neutralidad. *A priori*, dicha afirmación se podría interpretar como una posición a favor de una ciencia libre de valores; no obstante, lo que se hace es una diferenciación, implícita o explícita, entre aquellos valores que son propios de la ciencia y los que no (Sedeño, 2005). Es decir, la ciencia no se tendría que ver afectada por valores ni objetivos externos a ella.

Con la finalidad de determinar qué valores se consideran pertinentes y dónde residen los límites de la ciencia conforme la tesis de la neutralidad valorativa, examinaremos diferentes formas de plantear dicha tesis.

Primer planteamiento:

Las actividades de la ciencia son moral y socialmente libres de valores. La ciencia es la búsqueda de las leyes naturales, las cuales son válidas independientemente de la nación, raza, política, religión o posición del científico que las descubre. No obstante, los productos de la ciencia pueden ser empleados para hacer el bien o el mal y el científico no tiene ninguna responsabilidad sobre esos usos (Rose, 1971, p. 137).

En esta primera versión, se rechazan los valores y se separa la ciencia del científico. En la búsqueda de la verdad, de las leyes *naturales*, la ciencia supone un ejercicio imparcial de habilidades cognoscitivas en el que se ha de omitir cualquier toma de posición, sea valorativa o ideológica. Además, se defiende su validez universal, destacando la independencia del contexto en el que el científico accede a ese conocimiento: ¿es la ciencia independiente o es autónoma?

Por otra parte, el autor propone que lo único que se podría someter a evaluación es el buen o mal uso que se haga de sus productos. De acuerdo con esta afirmación, tanto la ciencia como sus productos son éticamente neutros. ¿Se está rechazando la relación de la ciencia y la ética? ¿Dónde se encuentran los límites de la ciencia? Al centrarse solo en la reflexión sobre la aplicación de los productos de la ciencia, se ignora la necesidad de preguntarse si los medios, protocolos o tecnologías para la obtención de resultados o selección de los fines de las investigaciones son moralmente adecuados.

Por último, la responsabilidad acerca de los usos de la ciencia queda eliminada para el científico, a no ser que, como ciudadano, sea él el que haga un mal uso. Aunque los científicos no pueden determinar todos los usos de sus descubrimientos e invenciones, porque gracias a la intervención de terceros puede existir un componente creativo ajeno a ellos, ¿sería viable, por parte del científico, una predicción para la prevención? ¿Se puede evitar el peligro gene-

⁴ Porque, según ellos, las ciencias experimentales se limitan al registro de hechos y leyes objetivas.

rado por el uso arbitrario del conocimiento científico? En resumen, ¿hasta dónde llega la responsabilidad del científico respecto del conocimiento que ayuda a generar?

En su crítica a la tesis de la neutralidad, Rodríguez contempla otras versiones que realizan una diferenciación de los fines de la ciencia (epistémicos o prácticos):

Si bien la ciencia está al servicio de determinado(s) valor(es) epistémico(s), sin embargo, es (y, en cualquier caso, debe ser) en sí misma independiente de todo valor práctico (moral, político, etc.). Los valores de este tipo deben ser considerados externos a la propia ciencia, pertinentes solo a la hora de decidir qué se investiga con mayor urgencia o cómo se utiliza el conocimiento obtenido, pero sin que se tolere su influencia en los contenidos científicos (Rodríguez, 1997, pp. 49-84).

Según esta versión de la tesis, la ciencia ya no es libre de valores, reconoce la importancia de los valores epistémicos, pero indica que los valores prácticos, al ser externos a la ciencia, no deberían ejercer ningún efecto sobre sus contenidos. Contenidos que, según él, «responden únicamente ante los tribunales de la lógica y la experiencia». Ante esta afirmación, resulta difícil no pensar en el segundo objetivo de la ciencia (el dominio controlado de la naturaleza para mejorar la calidad de vida) y en los fines prácticos asociados a ella. Por tanto, nos preguntamos: ¿cómo pueden afectar los fines prácticos al proceder científico?

En la tabla 1, encontramos las principales áreas en la toma de decisiones que se pueden ver influidas (positiva o negativamente) por los fines prácticos (no epistémicos).

Teniendo en cuenta la posible interferencia de los valores prácticos, Rodríguez (1997) reformula la tesis de la neutralidad:

Si bien es cierto que no solo valores epistémicos sino también prácticos influyen en la actividad científica, la validez de los resultados de la investigación científica solo se establece y debe establecerse con respecto a un(os) determinado(s) valor(es) epistémico(s) y es independiente de todo valor práctico (pp. 49-84).

Tabla 1. Elementos en la toma de decisiones que se pueden ver influidos por fines no epistémicos (basada en Resnik, 2015 y 2019).

Fin práctico	Ejemplos de influencias
Selección del problema	Estudio de un tema determinado por imposición de una institución pública o privada
Diseño experimental	Selección de métodos que reduzcan el dolor o el sufrimiento de los seres vivos empleados
Análisis e interpretación de los datos	Selección de métodos de análisis estadístico para dirigir los resultados a los intereses propios
Publicación de los datos	Priorización de los resultados positivos ante los negativos
Aceptación de teorías e hipótesis	Hipótesis favorables a intereses financieros o políticos

El factor clave en esta versión es la separación, a través de los valores o fines, de la actividad científica y los resultados de la ciencia. Se prioriza, así, la identificación de la ciencia con sus resultados, más que con una actividad humana. Según él, los fines prácticos no han de interponerse con las decisiones tomadas ni influir en ellas con base en los valores epistémicos; lo que realmente importa es determinar cuándo una teoría resulta verdadera o válida, ignorando las consecuencias prácticas de las teorías o circunstancias que la hicieron emerger (Velázquez, 2020).

El rechazo a los fines o valores prácticos en los resultados es comprensible si se pretende evitar la intromisión de sesgos e imposiciones de la voluntad del sujeto sobre la realidad, pero ¿es viable evitar la interferencia de valores prácticos? ¿Hay interferencias que sean favorables para el ejercicio de la ciencia?

Con el fin de sintetizar las tres versiones estudiadas de la tesis, podemos extraer las siguientes ideas. La ciencia no es libre de valores, sino que reclama la presencia de unos valores epistémicos. Estos se consideran pertinentes porque se identifica la ciencia con el conocimiento científico, y aquello que no contribuya a la objetividad ha de ser rechazado. Los valores prácticos, los cuales están impuestos por el segundo propósito de la ciencia, el servicio a la sociedad, no se tienen en cuenta porque, para la tesis de la neutralidad, dicho objetivo traspasa los límites del ejercicio cognoscitivo de búsqueda y, como resultado, no se considera propio de la ciencia. Por último, se hacen sentencias de lo que debe afectar o no a la ciencia, pero no se indica quién ha de responsabilizarse de ello: se omite cualquier referencia al sujeto en el proceso de búsqueda del conocimiento o en la responsabilidad implícita en su labor.

3. Críticas a la tesis de la neutralidad

Un aspecto positivo de esta tesis, y que presenta una gran similitud con el postulado de la objetividad, es la defensa de la integridad y la autenticidad de la ciencia a través de la búsqueda de la objetividad, lo que constituye «una elección ética de un valor primitivo» (Monod, 1970). Según Artigas (2014), «en efecto, el objetivo teórico, o sea, la búsqueda de la verdad es siempre por sí mismo un valor positivo», ya que «representa un valor ético fundamental en la vida humana» (pp. 276-280). Así pues, la objetividad acaba siendo más una cuestión de moralidad que de validez (Porter, 2007). Al plantear la objetividad como valor, se está defendiendo una ética del conocimiento necesaria, pero ¿es suficiente para la ciencia experimental?

Por otra parte, se insiste en que, para proteger la objetividad (y, en consecuencia, la neutralidad), no se deben confundir los valores con el conocimiento; sin embargo, en las diferentes versiones de la tesis, se establece una clara primacía de los valores asociados con el conocimiento (epistémicos). Dicho de otra manera: con tal de defender la integridad de la ciencia, los

científicos deben apoyarse exclusivamente en valores epistémicos⁵ para evaluar o aceptar los resultados producidos. Pero ¿se ha de limitar el concepto de ciencia al conocimiento y los resultados? ¿El científico desempeña algún papel en todo esto? ¿Acaso no es la actividad científica una actividad humana? Con tal de responder a estas cuestiones, vamos a analizar dos aspectos: qué mirada de la ciencia se proporciona en la tesis de la neutralidad valorativa y cuál es la relación del sujeto, el científico, con la ciencia.

3.1. Mirada de la ciencia

En las diferentes versiones de la tesis de la neutralidad valorativa se da una aproximación al conocimiento científico (y sus resultados) como sinónimo del concepto de ciencia. Esto es esencial para comprender la necesidad de críticas a esta mirada, ya que no se contempla la ciencia en su totalidad de objetivos, actividades y participantes.

3.1.1. Mirada esencialista de la ciencia

Partimos de un planteamiento esencialista (y un tanto abstracto) de la ciencia en el que se presupone que la ciencia posee una esencia fija que viene dada por las reglas más generales del método científico⁶ (Rodríguez, 1997). Según la concepción de la ciencia que presenta la tesis de la neutralidad, los únicos objetivos que se han de perseguir son epistémicos: la descripción de la realidad y la generación de conocimiento cierto por causas.

La ciencia, al tratar de conseguir una descripción más verdadera de la realidad, ha de estar libre de condicionamientos políticos, sociales o personales que puedan interferir en los objetivos de la ciencia: los cognitivos. En teoría, la neutralidad, entendida como la adhesión a los valores epistémicos y la ausencia de posicionamiento, sería posible.

Las principales debilidades de esta mirada son no tener en cuenta el segundo objetivo de la ciencia y omitir el papel del científico, responsable de las interpretaciones⁷ de los datos. A fin de cuentas, la ciencia no es un ente que se construya a sí mismo de forma independiente al sujeto y al contexto.

⁵ Los partidarios de esta tesis sostienen que los valores epistémicos promueven el desarrollo de la ciencia. Recalcan la necesidad de su influencia en el razonamiento científico, ya que dotan de verosimilitud al proceso de desarrollo, prueba y aceptación de teorías e hipótesis (Resnik, 2019).

⁶ Con esta afirmación, no se estoy negando la necesidad de un método ni de la adecuación al método; al fin y al cabo, toda ciencia es un saber sistemático y, por ello, está dirigido hacia unos objetivos para los cuales se requieren unos métodos específicos que den unos resultados. De hecho, la adecuación se podría considerar un valor epistémico necesario para la búsqueda de la verdad. Con el artículo, no se busca menospreciar la necesidad de objetividad y rigor en la ciencia, tan solo intento dar valor al concepto de ciencia como actividad humana y reconocer cuáles son las limitaciones que conlleva esta mirada. Un modo de desmitificar la ciencia aterrizándola en la responsabilidad del científico.

⁷ Artigas (2014) expone su asombro ante la capacidad creativa e interpretativa de los científicos para aprovechar pruebas intersubjetivas que desencadenan resultados válidos objetivamente.

3.1.2. Mirada internalista de la ciencia

En las propuestas de la tesis, se sustrae la ciencia del seno de la sociedad, se da a entender que la ciencia es un proceso independiente del contexto histórico, social y económico en el que se dé. En contraste con la fuerte defensa del primer objetivo de la ciencia (a través de los valores epistémicos), estamos viendo que uno de los puntos débiles de la tesis de la neutralidad valorativa es la ignorancia del segundo objetivo de la ciencia: el servicio a la sociedad y la búsqueda del bien común. De hecho, «casi todos los científicos coinciden en afirmar que la ciencia debe desarrollarse buscando el bien común» (Bersanelli *et al.*, 2006).

Este compromiso con el servicio a la sociedad es un claro posicionamiento moral e impide la posibilidad de ser neutral en términos absolutos. Esa descontextualización no aporta una mirada realista de la ciencia, ya que está ignorando las necesidades que reclaman respuesta y las posibles contribuciones que puede ofrecer al mundo. Entonces, ¿para qué se hace la ciencia? ¿Acaso las demandas y objetivos externos (sea por servir a la sociedad o por intereses económicos) no promueven la ciencia? ¿Ante qué se ha de responder? Idealmente, los sistemas científico-tecnológicos han de encontrar soluciones a las demandas de diferentes sectores sociales, en especial de aquellos que son más vulnerables (Velázquez, 2020).

Tras tener una idea general de qué es lo que motiva la respuesta, resulta lógico preguntarse quién ha de responder y cuál es el papel del sujeto en la actividad científica.

3.2. La ciencia como actividad humana

En repetidas ocasiones, se está haciendo hincapié en que, con la defensa de la tesis de la neutralidad valorativa, se está limitando la evaluación a los resultados y los usos de la ciencia. Con ello, se está ignorando el componente humano que forma parte intrínseca de la empresa científica.

Esto resulta contradictorio, ya que la supuesta neutralidad está dada porque científicos, tecnólogos y demás profesionales vinculados a la ciencia deben actuar de manera objetiva al momento de realizar sus investigaciones. Es decir, no deben obrar de manera interesada, ni realizar toma de partido alguno. En pos de evitar que la actividad científica no esté sesgada, sus investigaciones tienen que estar completamente libres de razonamientos evaluativos (externos a los contenidos) y, *a fortiori*, de cualquier tipo de activismo ideológico o político (Velázquez, 2020).

Tal y como estamos viendo, el concepto de ciencia exige que se la reconozca más allá de su metodología y del conocimiento cierto por causas. Es constructo, relato⁸ y actividad humana

⁸ El ideal de obtener teorías verdaderas se ve condicionado por la obtención de un conocimiento que sea objetivo, auténtico, verdadero. Sin embargo, el conocimiento científico no equivale a la realidad misma, pero permite la relación con ella: supone un punto de referencia en el que verificar o contrastar nuestras hipótesis. De hecho, hay aspectos de la naturaleza a los que no se puede acceder mediante la observación directa.

desarrollada en un contexto histórico y social; por eso, recoge, directa o indirectamente, las virtudes y los defectos de aquellos individuos que la hacen posible (Sancho, 2020).

Como hemos visto, en el doble objetivo de la ciencia, los valores epistémicos son abstractos e impersonales porque ignoran para qué es el conocimiento o qué motivaciones tienen los científicos (Rose, 1971). Los valores prácticos, la aplicación y la búsqueda de ponerse al servicio no serían posibles sin las personas que se dedican, consumen o influyen a la ciencia; por consiguiente, la ciencia es una actividad humana. En el marco de la posmodernidad, Rojas (2022) sostiene que:

La ciencia es un producto humano y en tanto que producto humano está condicionado por los intereses, deseos, conveniencias, voluntades, actitudes y cosmovisiones de todos los involucrados. Los involucrados no solo son los científicos e investigadores, sino el mercado. Esto incluye a los inversionistas y los consumidores de la tecnociencia (p. 14).

Conforme a esto, la ciencia no es, exclusivamente, un conocimiento puro y neutro: representa una forma de conocimiento fruto de una actividad humana que no es independiente de su contexto; está influida por otros aspectos externos a la búsqueda de la objetividad: está cargada de valores (más allá de los epistémicos). Ante esta afirmación, uno podría preguntarse en qué medida el componente subjetivo podría llegar a destruir la integridad de la ciencia.

Las decisiones las toman personas, seres que, por naturaleza, son relacionales y no pueden ser ajenos a los valores. Inclinarsse por una finalidad concreta para la investigación supone rechazar otras realidades. Al ser elecciones no neutrales,⁹ la ciencia que generan estas decisiones tampoco puede ser neutral: hay un posicionamiento (Rose, 1971). Este posicionamiento puede verse en la toma de decisiones según los valores prácticos (y el segundo objetivo de la ciencia), ya que el humano no es indiferente a las exigencias de la realidad; por ejemplo, la necesidad de investigar una enfermedad o proteger los cultivos de plagas.

La ciencia no define por sí misma la finalidad para la que existe, ni mucho menos es capaz de deducir por sí misma la dirección en la que desarrollar posibles aplicaciones. La perspectiva de la utilidad social de las aplicaciones tecnológicas determina, al menos en parte, la orientación de la financiación y de los campos de investigación científica (Bersanelli *et al.*, 2006: p. 274).

3.2.1. Ciencia como interpretación

Para descubrir lo que la naturaleza puede ofrecer y, a través de ello, ponerse al servicio de las demandas que impulsan su investigación, los científicos han de ser responsables. Los pro-

⁹ En esta toma de decisiones, hay un posicionamiento, de ahí que nos podamos preguntar acerca de quién toma las decisiones, sobre qué aspectos lo hace, qué motivaciones lo mueven o qué consecuencias pueden darse.

cedimientos, los métodos adecuados a la realidad, los experimentos para la obtención de datos¹⁰ o las pruebas estadísticas han de ser diseñados con tal de minimizar el sesgo y promover la objetividad. Ahora bien, ¿en la práctica se puede conseguir una objetividad total y, como consecuencia, la tan ansiada neutralidad?

Los científicos, como personas, son seres relacionales que no están en posesión de la verdad pero que, inevitablemente, la buscan a través de interpretaciones de los datos. Ser científico trasciende el aprendizaje de técnicas automatizables o aplicables como si de recetas de cocina se tratara; al igual que en otras disciplinas, se requiere una formación integral del sujeto. En su *Filosofía de la ciencia*, Artigas (2014) afirma que «la ciencia experimental existe y progresa gracias al empleo creativo de construcciones e interpretaciones que van mucho más allá de lo “dado” en la experiencia» (p. 151). En *Solo el asombro conoce*, Bersanelli et al. (2006) nos proponen una idea similar:

En su trabajo, el científico tiende a adoptar una posición realista, que tiene en cuenta tanto la fascinante presencia del mundo «de fuera» como la inevitable parcialidad y provisionalidad de la descripción que puede alcanzar con el método científico. Pero en el ámbito de esta aproximación, lo que se desvela es un aspecto «real» del mundo [...]. La ciencia no alcanza la verdad absoluta, pero puede reivindicar el derecho a la credibilidad. Las teorías reconocidas proporcionan una descripción fiel de lo que sucede en una región claramente delimitada y con un grado específico de precisión. Los científicos son cartógrafos del mundo físico. Ningún mapa dice todo lo que se puede decir de un determinado territorio, pero todos pueden representar fielmente su estructura a una cierta escala. La ciencia nos permite un conocimiento cada vez más preciso de la realidad física en el sentido de una mayor verosimilitud y una mejor aproximación a la verdad del problema (pp. 187-188).

Como estamos viendo, la ciencia experimental solo se podría considerar libre de valores (no epistémicos) en los casos en los que se trate, exclusivamente, como conocimiento o se identifique con sus resultados. Si se contempla como una actividad humana que persigue unos objetivos determinados, hay una exigencia de valores que guíen la empresa científica. Nos preguntamos, pues, qué valores se relacionan con los objetivos de la ciencia. ¿Y con la ciencia entendida como actividad humana?

4. Ciencia, no tan libre de valores

La tesis de la neutralidad valorativa indica qué valores son pertinentes en la ciencia. Al acotar su mirada en los objetivos epistémicos y prescindir del papel del científico, se dejan

¹⁰ En *¿Cómo sobrevivir a la incertidumbre?*, (2022) expone que «a este tipo de datos, en los que actuamos simplemente observando y no tenemos control sobre las cosas que suceden, se les denomina “datos observacionales”, y la alternativa pasa por lo que llamamos “experimentación” y cuyos datos resultantes son los “datos experimentales”» (p. 272).

al margen otros valores que son necesarios en la actividad científica. En esta sección, se va a estudiar el conjunto de valores propios de la ciencia experimental, ya sea en relación con los objetivos esenciales o entendida como actividad humana vivida en comunidad.

4.1. Valores constitutivos: Recordando el doble objetivo de la ciencia

Recuperando la idea del doble objetivo de la ciencia, tal y como afirma Artigas (2014) en su *Filosofía de la ciencia*:

El doble objetivo de la ciencia experimental indica los valores más importantes de la empresa científica, o sea, la búsqueda de la verdad y el dominio controlado de la naturaleza como medio para servir a la humanidad. Estos valores son constitutivos porque son valores internos, característicos y necesarios de la ciencia experimental en todas sus modalidades (pp. 275-277).

Los valores constitutivos son fundamentales de la empresa científica, dignos de ser buscados y alcanzados porque mediante ellos se puede cumplir con el doble objetivo de la ciencia.

Además, el autor diferencia los valores constitutivos de la ciencia en dos grupos que estudiaremos a continuación: valores epistémicos y valores prácticos. En ambos casos, se busca que la neutralidad de las afirmaciones no se oponga al compromiso con la realidad, sino a la idea de acción neutral (Jiménez, 2019).

4.1.1. Búsqueda de la verdad: Valores epistémicos

En este caso, podemos entender la neutralidad como la imparcialidad en las descripciones, la necesidad de unos criterios empleados por los científicos para juzgar la confiabilidad de sus hipótesis, teorías y resultados de sus investigaciones (Cupani, 2021).

En esencia, se las define como las características que necesitan las construcciones científicas para ser «instrumentos eficaces para alcanzar el objetivo cognitivo de la ciencia» (la búsqueda de la verdad) (Artigas, 2014).¹¹ Hacen referencia a los valores que se incluyen dentro de esta categoría: precisión (o adecuación empírica), consistencia, alcance, simplicidad y eficacia. Con estos valores, se pretende ejercer la responsabilidad con la realidad, a través de la verdad o falsedad de las proposiciones, y la lógica (consistencia) de las afirmaciones del científico (Artigas, 2014; Jiménez, 1997).

4.1.2. Servicio a la sociedad: Valores prácticos

Los valores prácticos se identifican con el segundo objetivo de las ciencias experimentales: el servicio a la sociedad y al bien común: «El valor práctico de la ciencia experimental en su con-

¹¹ Despertada por múltiples razones, como el anhelo por descubrir y conocer lo que ofrece la realidad o el asombro más allá del sentimiento estético y la curiosidad.

junto consiste en la posibilidad de utilizar sus resultados para conseguir un dominio controlado de la naturaleza y, de este modo, mejorar las condiciones de la vida humana» (Artigas, p. 279).

En este contexto, es evidente que la ciencia no puede quedar encerrada en los laboratorios ni reducirse al arte de publicar (Orozco, 2016): tiene que haber una traslación de los resultados, desafíos y oportunidades a la sociedad para que el segundo objetivo de la ciencia experimental cobre sentido. En el marco de los valores prácticos, nos interesa prescindir de la neutralidad,¹² porque el científico responsable ha de estar dispuesto a actuar en favor del servicio a la sociedad, ha de estar atento a las oportunidades que le presenta la realidad y que lo invitan a investigar y crear.

4.2 Valores institucionales: Ciencia como actividad humana vivida en comunidad

La ciencia, en sentido amplio, no se reduce a la producción y aplicación del conocimiento; tampoco al método que la hace posible. En cierto modo, es un producto cultural y una actividad humana vivida en comunidad, ya que somos seres relacionales. De nuevo, Artigas (2014) nos propone una definición de estos valores:

Los valores institucionales se refieren al trabajo científico en la medida en que se encuentra institucionalizado como una empresa común y, como tal, implica todo un conjunto de valores que deben ser buscados por los miembros de la comunidad científica [...].

La búsqueda de la verdad, decir la verdad, honestidad al informar de los resultados, integridad, tratar honestamente la evidencia, objetividad, rigor, cooperación, modestia intelectual y libertad de investigación son valores científicos institucionales que corresponden a lo que podríamos denominar «ética de la objetividad». Obviamente, estos valores no son exclusivos de la ciencia experimental; sin embargo, forman parte de la vida institucional de la ciencia, y el progreso científico tiende a difundirlos (pp. 281-282).

Esta experiencia comunitaria ha de respetar los principios relativos a la búsqueda de la objetividad y la versión más representativa de la realidad (sin olvidar que la interpretación marca unos límites a su conocimiento).

Considerando que la ciencia experimental puede proporcionar medios para hacer el bien o el mal, la práctica científica vivida en comunidad ha de regirse por una serie de principios o valores institucionales. Según Robert Merton, el *ethos* científico está compuesto por cinco valores: universalismo, comunalismo, desinterés, originalidad y escepticismo organizado (Artigas, 2014; Velázquez, 2020). En la tabla 2, están más detallados.

¹² Entendida como ausencia de posicionamiento y adhesión exclusiva a valores epistémicos.

Tabla 2. Valores institucionales, preceptos en la ciencia como experiencia humana.

Valor	Descripción
Universalismo	Carácter intersubjetivo de la ciencia, posibilidad de reproducción de los resultados y experimentos por cualquier miembro de la comunidad.
Comunalismo	Comunicación, apertura al exterior y publicación de los resultados. Humildad intelectual.
Desinterés	Alejar intereses, manipulación intencionada y sesgos con tal de evitar la imposición de su voluntad.
Originalidad	Ausencia de fraude o plagio, novedad en las investigaciones, que supongan aportación al conocimiento.
Escepticismo organizado	Sometimiento al control empírico, control crítico para estar abiertos a las posibilidades que presenta la realidad.

El principal riesgo que presentan los valores institucionales es caer en una mirada internalista de la ciencia, dando a entender que estos principios son aplicables, exclusivamente, en un contexto de investigación o producción (Velázquez, 2020).

Los valores, sean constitutivos, institucionales o personales, suponen un sometimiento del científico a la realidad presente ante él. La ética y el conocimiento científico tienen su punto de encuentro en la acción (Monod, 1970), para la cual es imprescindible la responsabilidad del sujeto.

5. De la abstracción a la acción: La responsabilidad del científico

Al referirnos a la responsabilidad¹³ del científico, estamos hablando de la necesidad de responder ante la comunidad científica, la sociedad y la realidad en la que vive (Matas, 2006). La primera necesidad de responder surge por el deber de no causar daño a los demás, evitando, pues, actividades que supongan riesgos potenciales injustificados; la obligación de brindar ayuda a quien la requiera, y el acto de agradecimiento por el apoyo recibido, fuere en educación o financiación (Resnik, 2015).

Además, para ser profesionales responsables, es necesario identificar y actuar coherentemente en cuanto a las implicaciones morales del trabajo que se desempeña. Para trasladar esta reflexión a la práctica, se precisa que el sujeto tome consciencia acerca de los fines, los medios, los resultados y las consecuencias que forman parte de su trabajo. Aceptar esta responsabilidad

¹³ La responsabilidad del científico no consiste, meramente, en responder a lo que se espera de él (personal o profesionalmente). Para que se dé una verdadera responsabilidad social, se ha de reconocer y atender el bien común, no solo a intereses de mayorías.

supone admitir que el papel del científico no se puede separar de aspectos económicos, sociales o políticos de la sociedad (Waelsch, 1972) y que, por ello, no puede reducirse al conocimiento.

La acción, como respuesta, supone un punto de encuentro entre el conocimiento y la ética, porque en ella se necesita o se genera algún tipo de conocimiento y, además, se basa en aceptar o rechazar ciertos valores (Monod, 1970). En este momento, comprendemos que la responsabilidad se verifica en la acción.

Tras definir el porqué de la respuesta y el encuentro entre la ética y el conocimiento, nos preguntamos de qué manera puede actuar el científico para ejercer la responsabilidad. Para hacerlo, vamos a integrar la neutralidad y los valores de la ciencia en el estudio de tres situaciones en las que la responsabilidad se pone en juego. Las dos primeras corresponden a los objetivos de la ciencia, mientras que la tercera supone una apertura ante la realidad.

5.1. En relación con la búsqueda de la objetividad (o su aproximación)

El científico, poniendo de manifiesto su relación con el primer objetivo de la ciencia, ha de mostrar un compromiso con el método científico a través de la fidelidad a los valores epistémicos. Aunque estos valores no son infalibles, representan unas cualidades que seguir para la búsqueda de la objetividad; se podrían interpretar como directrices a la hora de someter las hipótesis a experimentación: se hablaría de una responsabilidad estrictamente profesional.

En este caso, un científico responsable sería aquel que, en la construcción del relato, busca la lógica y la correspondencia con la realidad mediante un grado de neutralidad, es consciente de la primacía de la realidad y evita la intromisión de sesgos o manipulación del método científico (primacía de la voluntad). Esto se consigue a través del diseño de procedimientos, métodos y experimentos que promuevan la objetividad (Resnik, 2019).

En este punto, la búsqueda de la neutralidad (aunque sea en términos parciales) es necesaria y está justificada porque, tal y como indica Resnik (2015):

Los científicos confían en que sus colegas luchan por la neutralidad valorativa, y se basan en esta expectativa a la hora de consultar las investigaciones publicadas. Aquellos científicos que permitan que los valores sesguen los resultados de sus investigaciones minan la confianza en sus resultados y sabotean el crecimiento del conocimiento científico, conocimiento que puede ser aprovechado como argumento a la hora de proponer la base de políticas efectivas (p. 5).

5.2. En relación con el servicio a la sociedad

Como hemos visto, el primer paso en la responsabilidad es la defensa de la integridad científica¹⁴ y la objetividad. Por otra parte, existe un compromiso derivado fruto del segundo fin de la ciencia: el servicio para el bien común.

¹⁴ Con *integridad científica* nos referimos a la adherencia a los objetivos constitutivos de la ciencia. Falsar datos o manipular el análisis estadístico a favor de los intereses particulares (aunque la hipótesis que se quiera demostrar sea cierta) es una violación de la integridad científica y un acto de irresponsabilidad.

La responsabilidad con la sociedad es una forma de ponerse en juego, de posicionarse ante el deber de responder: no hay neutralidad. Se puede manifestar a través de la participación en políticas reguladoras, la selección de campos de estudio con impacto (ya sea en el conocimiento, la economía o la sociedad),¹⁵ la transferencia de conocimiento (sea por conexión de las universidades con las empresas o por la divulgación) o la comunicación de riesgos detectados en las investigaciones.

Para ilustrar la responsabilidad puesta en acción, podemos recurrir a un caso concreto: la resistencia bacteriana. Para reducir la explicación a lo más esencial, este término se refiere la capacidad de la bacteria para adaptarse y sobrevivir a las concentraciones terapéuticas de un antibiótico. Se ve acelerada por el abuso y el uso indebido de fármacos y tiene una rápida propagación (Camacho, 2023). En el año 1980, un grupo de científicos (Stickler *et al.*) ya avisaron del riesgo potencial de selección de las cepas resistentes; pese a eso, hasta el 2015 no se aprobó un plan de acción mundial sobre la resistencia a los antimicrobianos.¹⁶

En el momento de Stickler *et al.*, la principal responsabilidad era comunicar el riesgo que podía suponer dicha resistencia. Ahora, la responsabilidad recae en la adhesión al plan de acción propuesto por la OMS y la investigación de nuevas oportunidades terapéuticas de cara a una era posantibiótica. En este ejemplo, al igual que en otros casos, como la covid-19 (Al-Tawfiq *et al.*, 2014), los científicos no se encuentran solos en el ejercicio de la responsabilidad, necesitan ser escuchados para que su mensaje alcance la sociedad y pueda aplicarse oportunamente.

Por otra parte, el científico puede enfrentarse a diferentes retos a la hora de ejercer su responsabilidad. Estos pueden ser: la selección del problema, que puede estar condicionada por fines prácticos; la publicación de datos, decidir qué cuándo y cómo se comparte en la vorágine del sistema de publicar o perecer, y la respuesta de la sociedad ante las posibles repercusiones negativas de las investigaciones, sean propias o ajenas (Resnik, 2015).

5.3. En relación con la razón abierta

Aunque la tensión entre la tesis de la neutralidad y la responsabilidad surge de la reducción del concepto de ciencia y práctica científica a algo ajeno al sujeto (ser relacional), hemos de

¹⁵ Sin ánimo de despreciar la ciencia básica, imprescindible para tomar los primeros pasos.

¹⁶ Los objetivos de este plan son:

1. Mejorar el conocimiento de la resistencia a los antimicrobianos a través de una comunicación, educación y formación efectivas, y la concienciación al respecto.
2. Reforzar los conocimientos y la base científica a través de la vigilancia y la investigación.
3. Reducir la incidencia de las infecciones con medidas eficaces de saneamiento, higiene y prevención de la infección.
4. Utilizar de forma óptima los medicamentos antimicrobianos en la salud humana y animal.
5. Preparar argumentos económicos a favor de una inversión sostenible que tenga en cuenta las necesidades de todos los países, y aumentar la inversión en nuevos medicamentos, medios de diagnóstico, vacunas y otras intervenciones.

Recuperado de: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241509763>

asumir que hay hechos que influyen en la ciencia, pero que, por su naturaleza, ella misma no es capaz de responder.

En la búsqueda de las razones adecuadas para comprometerse, para verificar la responsabilidad en la acción, las preguntas acerca del bien y el sentido, sea de las aplicaciones o de las propias investigaciones, o el valor de la vida,¹⁷ pertenecen a otras disciplinas. En esta línea, la diferencia entre tener una responsabilidad o ser responsable reside en esas preguntas que exigen una apertura a la realidad para el científico. Un enfoque de razón abierta puede ser de ayuda para iluminar el compromiso con la responsabilidad. Tal y como expuso Lombardi en su discurso del 2016:¹⁸

La razón abierta es, por tanto, aquella que está abierta a conocer con verdad lo que le rodea, escapando de las restricciones ideológicas y subjetivistas que impregnan muchas veces el ámbito del conocimiento.

Se trata de buscar un conocimiento amplio, no solo respecto a la cantidad de conocimiento, sino a la plenitud y profundidad de aquello que se conoce otorgándole a cada ciencia la autoridad que le corresponde en su ámbito y categoría pero sin dejar de lado el sentido último que da sentido y unidad a la especificidad de cada una de ellas.

En la visión positivista, aquello que no es verificable o «falsable» no entra en el ámbito de la razón en sentido estricto. Este concepto de la razón no es una cultura que corresponda y sea suficiente en su totalidad al ser hombres en toda su amplitud.

6. Conclusiones

A partir de todas las ideas expuestas, afirmamos que la defensa de la neutralidad, centrada exclusivamente en la mirada de la ciencia desde la epistemología, no es compatible con un enfoque integral de la ciencia en la que sea considerada actividad humana y contemple la responsabilidad del científico.

La neutralidad, en términos absolutos, no es viable, ya que se ha de entender en referencia a unos valores concretos; la defensa de una ciencia neutral no ha de equivaler a una ciencia inhumana y sin valores. Es pertinente recordar cuáles son los valores de ciencia: epistémicos, para buscar la objetividad (dentro de lo posible); prácticos, para ponerse al servicio de la sociedad, e institucionales, para vivir la ciencia en comunidad.¹⁹

¹⁷ Las exigencias para los ensayos clínicos en humanos o la defensa de las tres erres (reemplazar, reducir y refinar) en la experimentación animal representan una preocupación por el valor de las vidas de los sujetos, sin embargo, estrictamente hablando, no es una competencia de la ciencia determinar dicho valor.

¹⁸ Recuperado de: *El concepto de razón abierta – Razón abierta*. (s. f.). <https://razonabierta.org/el-concepto-de-razon-abierta/>

¹⁹ Ante una vertiente comunitaria de la ciencia, en la que se presta atención a las demandas de la sociedad, también podríamos preguntarnos si una persona que investigue por su cuenta, de forma desinteresada y ajena a los condicionamientos (políticos, económicos o sociales) está haciendo ciencia o no.

Puesto que la necesidad de neutralidad es imprescindible, se puede abogar por ella mediante la propuesta de una nueva definición según la cual la neutralidad valorativa es una actitud, una toma de posición en la que el científico es consciente de cuáles son los valores adecuados para la práctica científica y actúa respetándolos, sin permitir intromisiones perjudiciales para su integridad.

Sean los valores epistémicos, prácticos o institucionales, es necesario considerar los contextos de descubrimiento, producción y aplicación del conocimiento para comprender la ciencia como actividad humana y el papel que desempeña el científico en ella, donde la responsabilidad es esencial. De ahí que aceptemos las relaciones entre conocimiento y ética (donde se incluye la responsabilidad del científico) sin emborronar los límites correspondientes a cada uno de estos ámbitos.

En todos estos escenarios, es oportuno recordar que las líneas de investigación pueden (y suelen) estar condicionadas por objetivos externos, como los intereses económicos o políticos de Gobiernos y grandes empresas, lo que se traduce en inversión y medios que hacen posible el avance de la ciencia (Artigas, 2014). Esta intervención, aunque sea indirecta, demuestra que la responsabilidad de la ciencia ya no recae, exclusivamente, en los científicos, sino en los inversionistas y los consumidores de los productos de la ciencia (Rojas, 2022).

De cara a futuras investigaciones, en este artículo se han mencionado diversas cuestiones que suponen nuevas oportunidades. Para responder a estas inquietudes, sería oportuno profundizar en cuáles son los límites y desafíos de la responsabilidad de la ciencia, en qué magnitud los fines de la ciencia pueden estar determinados por agentes externos a la generación del conocimiento, qué criterios se han de aprovechar para la selección de los medios de las investigaciones (más allá del mero diseño experimental) o cuál es el peso de la voz de los científicos.

7. Bibliografía

- Al-Tawfiq, J. *et al.* (2014). Surveillance for emerging respiratory viruses. *Lancet. Infectious Diseases/The Lancet. Infectious Diseases*, 14(10), 992-1000. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(14\)70840-0](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(14)70840-0)
- Artigas, M. (2014). *Filosofía de la ciencia*. Ediciones Universidad de Navarra.
- Bersanelli, M. *et al.* (2006). *Solo el asombro conoce: La aventura de la investigación científica*. Encuentro.
- Camacho, L. A. (2023). Resistencia bacteriana, una crisis actual. *Revista Española de Salud Pública*, 97, e202302013.
- Capani, A. (2021). Ciencia y Valores, Otra Vez: sobre la incorporación de valores no epistémicos en las prácticas científicas. *Principia (Florianópolis. Impresso)*, 25(2), 181-197. <https://doi.org/10.5007/1808-1711.2021.e80535>
- Forte, A. (2022). *¿Cómo sobrevivir a la incertidumbre?* Next Door.
- Hildebrand, D. von (2020). *Ética*. Encuentro.
- Jiménez-Albornoz, J. (2019). Neutralidad de las descripciones y compromiso del investigador. *Cinta de Moebio*, 64, 99-113. <https://doi.org/10.4067/s0717-554x2019000100099>
- Matas, J. A. V. (2006). Responsabilidad social de la actividad científica. *Revista Internacional de Sociología*, 64(43), 219-242.

- Monod, J. (2007). *El azar y la necesidad: ensayo sobre la filosofía natural de la biología moderna* (7.ª ed.). Tusquets.
- Organización Mundial de la Salud. (2016). *Plan de Acción Mundial sobre la Resistencia a los Antimicrobianos*. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241509763>
- Orozco-Ugarriza, M. E. (2016). La investigación científica con responsabilidad social: más allá del artículo y más cerca de la sociedad. *RIADS: Revistas de Investigación Agropecuaria y Desarrollo Sostenible*, 1(1), 8-9.
- Porter, T. M. (2007). Eras of judgement. *Nature*, 449(7165), 985. <https://link.gale.com/apps/doc/A189748855/AONE?u=anon~79d69852&sid=googleScholar&xid=31b271ba>
- Resnik, D. B. y Elliott, K. C. (2015). The ethical challenges of socially responsible science. *Accountability In Research*, 23(1), 31-46. <https://doi.org/10.1080/08989621.2014.1002608>
- Resnik, D. B. y Elliott, K. C. (2019). Value-entanglement and the integrity of scientific research. *Studies In history and philosophy of science. Part A*, 75, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2018.12.011>
- Rodríguez, J. (1997). *Ciencia, tecnología y sociedad: Contribuciones para una cultura de la paz*. Universidad de Granada.
- Rojas, V. E. (2022). La separación ciencia-neutralidad: Las grandes narrativas de la demarcación científica moderna versus su legitimación postmoderna. *Elementos*, 125, 9-15.
- Rose, S. y Rose, H. (1971). Social responsibility (III): The myth of the neutrality of science. *Impact of Science on Society*, 21(2), 137-149.
- Sancho, S. L. (2020). Objetividad, humildad epistémica y ciencia responsable. *Razón y Fe*, 281(1444), 207-220.
- Sedeño, E. P. (2005). Las ligaduras de Ulises o la supuesta neutralidad valorativa de la ciencia y la tecnología. *Arbor-ciencia Pensamiento y Cultura*, CLXXI(716), 447-462. <https://doi.org/10.3989/arbor.2005.i716.402>
- Stickler, D. J. y Thomas, B. (1980). Antiseptic and antibiotic resistance in Gram-negative bacteria causing urinary tract infection. *Journal Of Clinical Pathology*, 33(3), 288-296. <https://doi.org/10.1136/jcp.33.3.288>
- Velázquez, H. J. F. (2020). De la neutralidad valorativa a un nuevo pacto social entre ética, ciencia y tecnología. *Ciencia y Sociedad*, 45(3), 25-44. <https://doi.org/10.22206/cys.2020.v45i3.pp25-44>
- Waelsch, S. G. (1972). Responsibility of individual scientists. *Annals Of The New York Academy of Sciences*, 196(4), 241-246. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1972.tb21233.x>