

Capítulo 7

Significando el conocimiento: una visión experiencial de la carcinogénesis

Ana Cuevas Badallo y Mariano Martín Villuendas¹

Introducción

En este capítulo se abordarán algunos de los problemas derivados de la tradicional dicotomía hecho/valor en la filosofía de la ciencia. Argumentaremos que esa dicotomía tiene implicaciones en la práctica biomédica, tal y como premonitoriamente apuntó el biólogo y matemático Brian Goodwin (1974). Tanto las consideraciones realistas como las no realistas han sostenido esta separación entre hechos y valores, dificultando la inteligibilidad de determinados episodios de la historia de la ciencia,

¹ Mariano Martín-Villuendas ha recibido financiación por parte de la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León y el Fondo Social Europeo, así como del proyecto NORMABIOMED (PID2021-128835NB-I00) amparado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (España).

como aquellos en los que coexisten varias teorías que gozan de una misma aceptación empírica y comunitaria.

La hipótesis que aquí se va a defender es que estos casos supuestamente aberrantes no son tales. Una de las posibles soluciones busca disolver la dicotomía y reunificar los hechos y los valores. En lo que sigue se optará por esta posibilidad, siguiendo los pasos de John Dewey, que superaba la dicotomía a través de su comprensión de cómo surgen las situaciones problemáticas en la experiencia de los agentes cognitivos.

En el primer apartado se hará una pequeña revisión de algunas de las consideraciones filosóficas de carácter tanto realista como no realista, y de cómo todas ellas han incidido en esta dicotomía de hecho/valor. Mostraremos cómo estas propuestas no logran superar el problema de la coexistencia de modelos, e inciden todas ellas en la necesidad de que en algún momento la comunidad se decante por uno de ellos, dejando al otro de lado. La principal diferencia entre las distintas propuestas dependerá fundamentalmente de la importancia que se den o bien a los hechos, o bien a los valores. En el segundo apartado se mostrará el caso de estudio elegido: los dos principales modelos actuales que tratan de dar cuenta del cáncer. Y, por último, en el tercero, se recuperará la propuesta de Dewey y se aplicará al caso en cuestión, mostrando que las comunidades científicas, cuando afrontan situaciones problemáticas, lo hacen en un proceso complejo de transacción con el mundo, proceso en el que los límites entre hechos y valores son difusos, si es que existen.

La escisión entre hecho y valor

Uno de los problemas más persistentes en la filosofía de la ciencia, y que más imbricaciones ontológicas y epistémicas tiene, es la discusión por los motivos por los que los científicos escogen de manera bien justificada un modelo, descripción, explicación o teoría frente a otro. Si se entiende la historia de la ciencia como una sucesión de grandes teorías, la explicación de estas elecciones será de carácter axiológico: la teoría preferida es “mejor” que la desechada o abandonada. Cómo se interprete la relación “ser mejor que” dependerá de la posición filosófica de la que se parta. Puede ser mejor porque cuenta con más evidencia a su favor, porque explica más fenómenos, o porque tiene mayor capacidad predictiva. Sin embargo, la historia de la ciencia también cuenta

con episodios en los que varios modelos han coexistido sin mayor discusión o enfrentamiento, y en los que no está tan claro por qué la comunidad científica se decanta por trabajar en uno de ellos y no en el otro.

La mayor parte de las interpretaciones acerca de lo que significa ser un modelo o ser una teoría considera que esta coexistencia es, en todo caso, transitoria. Desde las aproximaciones realistas se defiende que no pueden coexistir dos modelos alternativos, ya que sólo uno de ellos puede ser válido (o verdadero): aquel que cuente con una mayor cantidad de evidencia confirmatoria, esto es que, al ser sometidos a algún tipo de contrastación de carácter empírico, uno de ellos obtendrá confirmación mientras que el otro no (Kitcher, 1993; Psillos, 1999). Quizá este momento todavía no ha llegado, o quizá no llegue nunca, puesto que los modelos en liza pueden formar parte de una teoría errónea en sí misma y que será superada por otra mejor. Pero, en cualquier caso, el objetivo final de toda investigación científica debe ser obtener el modelo que se corresponda de la mejor manera posible con la realidad, y en esta carrera “el mejor” sólo puede ser uno.

Dentro del no realismo (en donde se incluyen las posiciones anti-realistas, aunque no solamente), es posible encontrar visiones alternativas de muy diverso tipo. En un extremo del espectro encontraríamos aquellas posturas, principalmente asociadas con la Sociología del Conocimiento Científico (Barnes, Bloor y Henry, 1996; Latour y Woolgar, 1986; Shapin y Schaffer, 1985), que consideran que los científicos, cuando toman partido, lo hacen por razones extracientíficas, ya que no es posible establecer una comparación entre esas descripciones, modelos, explicaciones o teorías en pugna. Es decir, los argumentos epistémicos tienen la misma validez que otro tipo de argumentos, como por ejemplo los políticos (tanto en sentido interno a la institución científica como externos a ella), económicos, culturales, o de género, a la hora de elegir de una propuesta frente a otra. La institución científica no se sitúa en un plano superior con respecto a cualquier otra institución humana: la ciencia está hecha por seres humanos que también tienen prejuicios, por lo que las elecciones se basan en el mismo tipo de razones que en cualquier otra situación dilemática humana.

Otra respuesta, también no realista, y a juicio de algunos incluso relativista (Fine, 2007: 54) sería la que formula Thomas S. Kuhn que, en su famosa tesis de la inconmensurabilidad, apunta que no es posible establecer una comparación real entre teorías rivales. Para Kuhn (1970), durante los períodos de

“ciencia normal”, las normas que rigen dicha práctica son internas al paradigma. Cuando la acumulación de anomalías conduce a una crisis y una revolución científica puede estar próxima, los juicios sobre si cambiar o no de paradigma no cuentan con una base sólida, puesto que se carece de normas de aplicación: los científicos no dispondrían de recursos internos para afrontar las decisiones que implican un cambio revolucionario. Para evitar algunos de los excesos relativistas a los que parecía conducir esta interpretación de las revoluciones científicas, Kuhn sostuvo que existe una racionalidad científica basada en principios de segundo nivel que guían el trabajo de los científicos, y que no cambian de la misma manera que lo hacen los paradigmas. En “Objectivity, value-judgement, and theory choice”, Kuhn (1977) señala que los valores empleados en la elección entre teorías están fijados y no se ven afectados por su participación en las transiciones de una teoría a otra, estos valores serían la precisión, la coherencia, el alcance, la simplicidad y la fecundidad (1977: 322). Estos criterios funcionan como juicios de valor. Así lo señala el propio Kuhn:

Los criterios de elección [...] funcionan no como reglas, que determinen decisiones a tomar, sino como valores que influyen en éstas. En situaciones particulares, dos hombres comprometidos profundamente con los mismos valores tomarán, a pesar de ello, decisiones diferentes (Kuhn, 1977 [1982]: 355).

Una tercera aproximación no realista ante la elección entre estas alternativas científicas es que no hay posibilidad de hallar evidencia empírica suficiente para decantarse por una en favor de la otra. Esta replica antirrealista a los positivistas y empiristas tiene una larga tradición filosófica, que parte de la conocida tesis Duhem-Quine.² Actualmente la tesis de la subdeterminación se refiere a la idea de que puede haber teorías entre las que no podamos decantarnos utilizando solamente la evidencia de la que se dispone en la actualidad

2 Pierre Duhem (1906), a comienzos del siglo pasado, señaló que una hipótesis aislada no puede emplearse para derivar predicciones que puedan ser sometidas a comprobación, para ello es preciso emplear también presupuestos auxiliares tales como teorías básicas, hipótesis acerca del uso de instrumentos, mediciones, etc. Si los experimentos llevados a cabo para comprobar esa hipótesis dieran lugar a resultados contrarios a lo que cabría esperarse, entonces no tenemos cómo saber si esas discrepancias se deben a que la hipótesis es incorrecta o a que lo son alguno de los supuestos auxiliares empleados. En una línea similar argumentaba William V. O. Quine en su “holismo confirmacional” (1953), según el cual la experiencia no puede confirmar o refutar creencias individuales, sino más bien el conjunto de las creencias tomadas como un todo (Chakravartty, 2017).

o en el futuro. Si dos teorías están subdeterminadas en este sentido, entonces, independientemente de cuánta evidencia empírica seamos capaces de recabar, nunca estaremos en posición de decidir entre ellas sobre base empírica alguna (Okasha 2002: 304). Estos argumentos no han desanimado a los más optimistas, que consideran que el hecho de que actualmente no exista evidencia no significa necesariamente que no vaya a haberla en el futuro: pueden surgir nuevas herramientas conceptuales o tecnológicas que posibiliten nuevas observaciones, mediciones o experimentos que den lugar a nuevas evidencias que muestren la mayor validez de una teoría frente a otra.

Más recientemente, Miriam Solomon (2001), con intención de resolver este problema, desarrolló un método epistémico, el “empirismo social”, que permite analizar si dos teorías en competencia han recibido una cantidad de esfuerzo apropiado durante la investigación. El enfoque de Solomon es empirista porque pone énfasis en el éxito empírico y en la verdad. Igualmente, es social porque la racionalidad no depende de los científicos individuales, constituye un fenómeno socialmente emergente. Su propuesta recurre a lo que denomina “vectores de decisión”, que se dividen en “vectores empíricos”, basados en la consideración de los datos empíricos, y en “vectores no empíricos”, que incluyen tanto factores psicológicos e ideológicos como sociales (Solomon, 2001: 57-58). Para Solomon, únicamente las consideraciones empíricas se pueden asociar con el trabajo científico genuino. Sin embargo, admite que los vectores de decisión no empíricos influyen en la elección científica, condicionando el éxito científico.³ La cuestión central es que no existe un procedimiento algorítmico a la hora de decantarse por una teoría u otra. La racionalidad de la elección científica es una cuestión contextual: los mismos vectores pueden conducir al éxito en una situación x , pero no en una situación alternativa y . Establecer cuáles son los vectores que permiten determinar de manera racional qué teoría es exitosa es una cuestión que debe evaluarse caso por caso. Sin embargo, como señala Sharyn Clough (2008: 269), esta reintroducción de la visión interna/externa de la ciencia y los valores sociales refuerza el modelo tradicional que caracteriza los juicios de valor sociales y políticos, así como los juicios informados por el sexismo y el antisemitismo, y también el

3 Es importante tener en cuenta que los vectores no tienen nada que ver con la evaluación epistémica. A juicio de Solomon, esto vendría después.

feminismo y la teoría crítica de la raza, como criterios que pueden servir para una adecuada reconsideración de las evidencias empíricas.

Lo que comparten todas estas interpretaciones es que las decisiones sobre elecciones entre propuestas teóricas o entre modelos siempre obedecen a una cuestión axiológica, esto es, valorativa. La diferencia entre las distintas posturas dependerá de qué valores se consideren esenciales en la práctica científica y de cuáles sería preferible prescindir. En una propuesta ya clásica, Ernan McMullin (1982) propuso distinguir entre los valores epistémicos, propios de la investigación científica, que buscan promover el verdadero carácter de la ciencia, y los no epistémicos, entre los que incluiría los valores políticos, morales, sociales o religiosos. Sin embargo, él mismo reconocía que en ocasiones puede ser difícil determinar si un valor es epistémico o no epistémico. Cuando no se puede defender que un cierto valor empleado en el proceso de elección entre teorías aumenta el estatus epistémico de la teoría, esto es, la conformidad entre la teoría y el mundo, ese valor se puede considerar como no epistémico en el contexto en cuestión. De esta manera, si bien se acepta la necesidad de recurrir a ciertas formas de valorar para elegir, no todos los valores serán considerados del mismo modo, siendo unos adecuados y otros espurios.

En el fondo, todas estas propuestas aceptan implícitamente la “dicotomía hecho/valor”, según la cual las decisiones se realizan, o bien basándose en pruebas evidenciales o hechos, o basándose en valores. ¿Cabe solucionar esa dicotomía? Así lo hizo Hilary Putnam (2002), retomando las tesis defendidas por los pragmatistas clásicos, en su defensa de lo que él denominó “el desplome de la dicotomía hecho-valor”.

Según Putnam, la dicotomía hecho/valor se deriva del intento de Carnap y de los positivistas lógicos de expulsar a la ética del dominio del conocimiento. Para los positivistas, un “hecho” era algo a lo que se accede a través de la mera observación sensorial. Todo enunciado “cognitivamente significativo” debía poder ser expresable en “el lenguaje de la ciencia”, que no era otro más que aquel que constaba, o bien de “términos observacionales”, o bien reducibles a términos observacionales (por medios previamente especificados). El conocimiento científico se consideraría objetivo por prescindir de los “criterios valorativos subjetivos”. Como apunta B. C. Goodwin:

El papel del ser humano en los descubrimientos científicos pasó a ser el del puro observador, que destilaba la verdad de forma cada vez más refinada a

partir de sus observaciones y mediciones. Siempre que se siguiera el procedimiento correcto, esta verdad se revelaría automáticamente al ser humano; éste no desempeñaba ningún papel creativo en el proceso. Es decir, lo que se revelaba a los científicos no era sólo la verdad humana, sino la verdad universal. La misma verdad se revelaría a cualquier otra inteligencia. De este modo, el ser humano podía, en efecto, salir de la naturaleza y convertirse en el observador perfecto, sin interferir en modo alguno en el proceso natural, y mucho menos participar en él. En el pasado, sólo Dios se consideraba en condiciones de hacerlo si así lo decidía. No es de extrañar que el científico se sintiera en una posición bastante poderosa (Goodwin, 1972: 265).⁴

De esta manera, la idea de que podamos separar entre valores y hechos supone aceptar que la captación de hechos y la descripción de estos puede darse en un vacío valorativo, en una especie de objetividad en la que el sujeto que observa el mundo no interfiere con él en absoluto, es un mero espectador que, como un instrumento perfectamente calibrado, traslada mediante el lenguaje, la realidad que está “ahí fuera” a un texto verídico. Por supuesto, en esta traslación no se recoge absolutamente todo, es decir, se seleccionan aquellos aspectos más pertinentes. Sin embargo, esta consideración de la actividad científica parte de algunos supuestos que pueden ser cuestionados. El primero, y quizá más obvio, es que la observación científica es una actividad mucho más compleja que el acto fisiológico de ver, si es que incluso esto se pueda producir en un vacío de conocimiento. Segundo, que como observadores que somos también pertenecemos al mundo, es decir, interferimos con el mundo del que somos parte. O, lo que es lo mismo, no hay una realidad “ahí fuera”, sino que somos parte de ella. En tercero, el acto de selección de algunos aspectos requiere inevitablemente de un proceso valorativo: elegimos unas características frente a otras porque las consideramos “más interesantes”, “más pertinentes”, “más relevantes”, y cuando hacemos esto, lo hacemos con base en unos valores: interés, pertinencia o relevancia.

Si bien las diversas vertientes del no realismo ponen el énfasis en los factores no epistémicos o no empíricos, no por ello han dejado de reafirmar la “dicotomía hecho/valor” instaurada por las concepciones realistas. En primer

4 La traducción de los textos originales en inglés ha sido realizada por los autores de este artículo cuando no hemos podido recurrir a una traducción publicada.

lugar, no está claro que los hechos persisten de manera independiente de los valores. Sostener la autosuficiencia de ambos y considerar que lo que se produce son relaciones entre ellos es, cuando menos, cuestionable. Como se verá en la sección 3, se puede defender una perspectiva que asuma la influencia y determinación recíproca de los hechos y los valores. Además, se mostrará que esta perspectiva puede dar mejor cuenta de aquellos casos en donde los científicos se enfrentan a la decisión de escoger entre teorías, modelos o explicaciones rivales que cuentan con un mismo estatus empírico y aceptación comunitaria. Por otro lado, sostener la dicotomía entre hechos y valores puede dar lugar a un cierto irracionalismo. Podría darse el caso de que los valores se impusieran a los hechos en la elección de las teorías, modelos o explicaciones. Debería poder garantizarse que, con independencia de la influencia de los aspectos políticos o culturales, los procesos de deliberación científica se atengan a ciertos estándares de racionalidad, esto es que la elección no sea una mera cuestión de ejercicio del poder, como defenderían los constructivistas más radicales, o de coherencia interna, como podrían defender Duhem y Quine, o incluso el propio Kuhn. La comunidad científica termina por decantarse por un modelo u otro porque uno de ellos permite afrontar de una manera más eficiente los problemas que identifica como tales y que pretende resolver. Para ello es necesario que los valores guíen de alguna manera tanto la constitución de lo que se considera problemático, como la forma en la que se intentará hallar la mejor solución de las posibles. Esta propuesta tampoco confluye en un realismo en el que la realidad se imponga al sujeto, como tampoco con una perspectiva según la cual el sujeto se impone a la realidad y la construye. Porque de otro modo sería difícil saber por qué se otorga un estatuto cognitivo superior a una teoría, modelo o explicación que ofrece una descripción radicalmente opuesta de un mismo fenómeno. Debemos dar cuenta de este hecho al tiempo que garantizamos tanto la objetividad empírica como la influencia de factores no empíricos y epistémicos en la toma de decisiones científicas.

En resumen, tanto el marco realista como las diversas propuestas no realistas parecen desembocar en la “dicotomía hecho/valor”. A la hora de elegir racionalmente entre una teoría, modelo o explicación u otro, estas propuestas filosóficas: o bien apelan a hechos supuestamente objetivos, o bien a valores, o bien a una suerte de mezcla de hechos y valores. Sea como fuere, estas tres posibilidades asumen implícitamente que los hechos epistémicos/empíricos y los valores no epistémicos/no empíricos constituyen elementos aislados, separables

y analíticamente identificables. Esto ha dificultado dar sentido a aquellas situaciones en donde existen varios modelos que abordan un mismo fenómeno de manera contradictoria, contando con el mismo potencial explicativo, grado de confirmación empírica y favor de la comunidad científica.

Caso de estudio: las teorías de la carcinogénesis

Un ejemplo que permite ilustrar la existencia simultánea de modelos contradictorios se puede encontrar dentro de la actual investigación del cáncer. Más concretamente, en el enfrentamiento que ha tenido lugar entre los defensores de la denominada Teoría Somática Mutacional (SMT, por sus siglas en inglés) y la Teoría del Campo de la Organización de Tejidos (TOFT, por sus siglas en inglés).

Las ideas fundacionales que componen el corpus de la Teoría Somática Mutacional se encuentran en los estudios llevados a cabo por Theodor Boveri, quien sostuvo que el cáncer se producía debido a una serie de reordenamientos en el complejo de la cromatina. De manera estrictamente analítica, es posible sintetizar las intuiciones fundamentales de la SMT en cuatro presupuestos:

- i. Primero, se considera que el estado por defecto de las células de los metazoos es la quiescencia, es decir, que precisan de una estimulación activa para poder proliferar.
- ii. Segundo, la SMT establece que las causas del cáncer se sitúan en una serie de alteraciones, genéticas y/o epigenéticas (metilación, modificación de las histonas y/o ARN no codificantes), que afectan a ciertos componentes clave que regulan la proliferación ordenada de cierta clase de células, sean estas somáticas o madre (Hanahan y Weinberg, 2011: 647; Tollefsbol, 2009). Estos componentes son, o bien genes singulares, como oncogenes o genes supresores de tumores, o bien caminos (*pathways*) de señalamiento. Los oncogenes no son más que ciertos genes celulares alterados, los protooncogenes. Estos últimos constituyen elementos centrales a la hora de regular procesos celulares fundamentales como la proliferación, la motilidad o muerte celular. Por su parte, los genes supresores de tumores no son más que elementos indispensables a la hora de garantizar la integridad genética (genes *caretaker*) y regular el crecimiento celular (genes *gatekeeper*).

- iii. Tercero, la SMT conceptualiza el cáncer como una enfermedad celular. Ciertas células, ya sean del mismo linaje (monoclonalidad) o de uno distinto (policlonalidad), acumulan una serie de interrupciones genéticas o epigenéticas. Eventualmente, estos impactos terminan por desestabilizar el ciclo celular, conduciendo a la adopción de una serie de capacidades compartidas por todos los cánceres, las denominadas por Douglas Hanahan y Weinberg (2000, 2011) como *hallmarks*: autosuficiencia en las señales de desarrollo, insensibilidad a las señales que inhiben el crecimiento, evasión de la apoptosis, potencial replicativo ilimitado, angiogénesis sostenida, invasión, metástasis, reprogramación del metabolismo energético celular y evasión de la destrucción inmune.
- iv. En último lugar, los defensores de la SMT consideran que el cáncer constituye un proceso unidireccional e irreversible, lo que significa que resulta imposible normalizar las células una vez que han adquirido un umbral de alteraciones, genéticas o epigenéticas. Esto se explica, en parte, por la poca probabilidad de que tengan lugar mutaciones que reviertan o “reparen” las mutaciones somáticas responsables de la transformación carcinogénica. Por ello, se considera que la principal estrategia terapéutica es la cirugía: extirpar el tumor. Otras estrategias son la radioterapia y la quimioterapia.

A finales del siglo xx se desarrolló una teoría que conceptualizaba el proceso carcinogénico de manera radicalmente diferente (Sonnenschein y Soto, 1999): la Teoría del Campo de la Organización de Tejidos. Bien es cierto que los rudimentos de esta teoría se pueden localizar en determinados escritos del siglo xix y principios del xx. Teorías como las desarrolladas por Thiersch, Ribbert, Weigert, Waddington (1935), Needham (1936) y Smithers (1962) pusieron el foco en aspectos tisulares y organizacionales. Las intuiciones subyacentes a la TOFT se pueden resumir en los siguientes presupuestos:

- i. Primero, los defensores de la TOFT consideran que el estado por defecto de las células es la proliferación con variación y motilidad. En otras palabras, en un ambiente biológico estándar, las células proliferarán de manera constitutiva, desplazándose y produciendo variación.
- ii. Segundo, la TOFT establece que las causas del cáncer se sitúan en la alteración de la composición, organización y propiedades (físicas, mecá-

nicas, topológicas o eléctricas, entre otras) del microambiente tumoral y/o del estroma. Esto ocasiona una modificación de las señales biomecánicas, bioquímicas o bioeléctricas que integran el campo morfostático, que es crucial a la hora de garantizar las correctas interacciones entre el parénquima y el estroma (Sonnenschein y Soto, 2008: 373). El campo morfostático comprende el conjunto de señales –bioquímicas, bioeléctricas o biomecánicas– responsables de mantener la correcta comunicación celular y, con ello, la microarquitectura tisular (Levin, 2012; Potter, 2001, 2007). Cuando se altera campo morfostático se pierden los constreñimientos que mantienen la organización y homeostasis de los tejidos. Con ello, se desajustan las restricciones que se imponen desde el tejido –comunicaciones célula-célula y célula-estroma/ECM–, permitiendo a las células epiteliales ejercer su estado por defecto, la proliferación. Esto se explica porque éstas ya no son capaces de recibir las señales adecuadas que regulan su adecuado comportamiento. Los defensores de la TOFT reemplazan dentro de su arquitectura conceptual a los oncogenes y genes supresores de tumores por las señales del campo morfostático. De hecho, las mutaciones y/o alteraciones epigenéticas son consideradas simples factores permisivos o epifenómenos (Sonnenschein y Soto, 2000: 209). El motivo es claro: el cáncer es un problema de organización, no de proliferación (Bizzarri y Cucina, 2016; Sonnenschein y Soto, 2020: 3).

- iii. Tercero, se considera que el cáncer es una enfermedad de base tisular. El cáncer se produce cuando se altera la integración funcional del tejido a consecuencia de cambios aberrantes en las señales que integran el campo morfostático.
- iv. En último lugar, los defensores de la TOFT consideran que el cáncer es un fenómeno reversible. Esto significa que la principal estrategia terapéutica ya no es la cirugía, la quimioterapia o la radioterapia, sino la reversión del fenotipo carcinogénico a través de la normalización. Si conceptualizamos el cáncer como el producto de una alteración del campo morfostático, entonces el objetivo debería consistir en reestablecer las señales que lo integran –biofísicas, bioquímicas, biomecánicas o bioeléctricas, entre otras– y que garantizan los constreñimientos organizacionales. La identidad fenotípica de las células está determinada por la estructura funcional en donde residen (Bissell y Hines, 2011; Frank-Kamenetskii y Booth, 2019; Levin, 2012; Soto y Sonnenschein, 2011; Pensotti *et al.*, 2023: 5).

Reunificando hecho y valor a través de la idea de experiencia

Brian Goodwin, biólogo del siglo xx de extraordinaria sensibilidad organicista, sostuvo que uno de los problemas que con los que se enfrentaba la práctica biológica de su tiempo era la separación que había tenido lugar entre “los hechos objetivos y los valores morales”. La ciencia contemporánea, sostuvo Goodwin, ha tratado de articular el progreso científico privilegiando el “conocimiento” sobre el “significado”. Esto ha ocasionado que el conocimiento se considere como algo neutral, algo libre de contaminantes morales. La verdad extraída de las investigaciones científicas se ha intelectualizado hasta tal grado, nos dice, que ha terminado por separarse de la experiencia de los agentes: en tanto que el agente se ciña a un procedimiento científico adecuado, la verdad se revelará por sí misma. El agente no tiene, de esta forma, ningún papel sustantivo dentro de este proceso creativo que llamamos práctica científica. No es más que un observador pasivo que aprehende la verdad sin interferir o participar con la naturaleza. Basta con atenerse a la información revelada por las observaciones y mediciones. Lo que es revelado al científico, sostiene Goodwin, no es la verdad humana, sino la verdad universal (Goodwin, 1972: 265).

El problema central es que esta visión conduce a paradojas como la imposibilidad de dar sentido a casos en donde existen modelos contradictorios, pero igualmente exitosos, sobre un mismo fenómeno, como el ejemplo tratado en el punto anterior relativo al cáncer. A juicio de Goodwin, debemos acabar con la separación artificialmente realizada entre hecho y valor. Para ello, propone recuperar la idea de que la verdad de la realidad natural se revela únicamente a través de unión del significado y el conocimiento (Goodwin, 1972: 266). En otras palabras, debemos significar el conocimiento científico: “el conocimiento debe desarrollarse en un contexto de significado, no simplemente para el poder” (Goodwin, 1972: 274). Esto pasa por reconocer el papel eminentemente creativo del científico a la hora de construir las imágenes del mundo. El científico no es un simple “observador”, es un “seleccionador” que construye una visión del mundo condicionado por su propio punto de vista. Si bien el punto de vista no construye el fenómeno observado, sí condiciona la comprensión del mundo: nuestro contexto determina su inteligibilidad. Como dice Goodwin:

La verdad que descubrimos en el mundo está fuertemente condicionada por la imagen que tenemos de él (el mundo), nuestra actitud hacia él (...) hay un contexto de comprensión que implica el compromiso del hombre con una forma particular de participación en el mundo. Este contexto incluye tanto el sentido como el conocimiento y puede conducir tanto a la sabiduría como al poder (Goodwin, 1972: 273).

Para Goodwin esto implica reconocer un diálogo entre el agente y la naturaleza. Sólo podemos comprender lo que es inteligible para nosotros. Sin embargo, es imperativo que las cuestiones postuladas sean igualmente inteligibles para la naturaleza. La significación del conocimiento pasa por reconocer diálogos con la naturaleza:

Una vez más, nos vemos obligados a reconocer el carácter bidireccional del diálogo con la naturaleza: sólo podemos comprender lo que es inteligible para nosotros; pero, al mismo tiempo, nuestras preguntas deben ser inteligibles para la naturaleza: deben estar, en cierto sentido, bien formadas para generar una respuesta (Goodwin, 1972: 272).

Y esto significa también aceptar la responsabilidad de esta inteligibilidad: el científico debe comprometerse con la tarea de proporcionar las razones que justifican su imagen científica. Esto constituye un problema para la perspectiva que distingue entre hechos y valores. Si consideramos que los científicos son meros observadores de la naturaleza sin entrar a valorarla, entonces no tienen ninguna responsabilidad con respecto a lo que observan. En el caso de que considerásemos que los científicos utilizan valores no epistémicos como ejes fundamentales de sus decisiones, entonces, ¿en dónde queda el diálogo con la naturaleza? Si traemos estas preguntas al caso considerado en la sección anterior, tendríamos lo siguiente: (i) si las dos propuestas recogen determinados procesos responsables del cáncer y se dejan de lado las cargas valorativas ¿cómo es posible que podamos lidiar con esta realidad con dos estrategias distintas, tanto en su forma de entender lo que es el cáncer como a la hora de establecer la prevención, la detección y el tratamiento de éste? Y, en el segundo caso, si es una mera cuestión valorativa, tendremos que explicar por qué nos decantamos por una u otra si ambas valen por igual.

Partiendo de estas intuiciones de Goodwin, creemos que es posible dar cuenta del caso en cuestión, haciendo inteligibles los procedimientos de decisión que están implícitos en ellos. Aquí propondremos significar las teorías a través de la idea de experiencia reseñada por el pragmatismo, y más concretamente la que propuso a lo largo de toda su producción filosófica John Dewey.

Para comprender qué significa “experiencia” para Dewey es preciso, en primer lugar, analizar la noción de “situación”. Cuando un agente se halla en una situación “indeterminada”, es decir, en una situación que no puede resolver con hábitos preestablecidos, esto da lugar a una actividad, que convierte esa situación en “problemática”, momento en el que ya es capaz de identificar la naturaleza general del problema. A partir de ahí surge una nueva etapa, en la que se produce una división entre los “hechos”, es decir, las condiciones y circunstancias conocidas a las que debe ajustarse cualquier propuesta de solución, y las “ideas”, hipótesis relativas a las condiciones aún desconocidas para comprobar la posible actividad que resuelva la situación problemática, ya que siempre se tiene “experiencia” de los objetos que componen el entorno dentro de un contexto particular de actividad. Cuando esta hipótesis se pone prueba de manera exitosa, entonces la situación deja de ser problemática para pasar a ser parte de los hábitos de actuación.

Dewey sostenía que los agentes cognitivos no perciben directamente el mundo externo del que posteriormente se formarán una concepción interna: la “situación” experimentada y lo que tradicionalmente se ha considerado “mundo externo” no son equivalentes:

Lo que se designa con la palabra “situación” no es un único objeto o acontecimiento o conjunto de objetos y acontecimientos. Nunca experimentamos ni formamos juicios sobre objetos y acontecimientos de forma aislada, sino en relación con un conjunto contextual. Esto último es lo que se denomina “situación” (LW, 12: 72).

Las “situaciones”, que serían los objetos de investigación, se conforman y estructuran a través de los procesos de transacción activa que produce del agente con su entorno particular. Para Dewey “es una transacción que se extiende más allá de los límites espaciales del organismo. Un organismo no vive en un entorno, vive por medio de un entorno” (Dewey, 1938: 25). Dependiendo del conocimiento que el agente posea, obtenido de la solución de situaciones

problemáticas previas, éste considerará significativos determinados aspectos de la realidad, o del fenómeno investigado. De manera que agentes con diferentes estructuras epistémicas pueden conceptualizar como problemáticos distintos aspectos del mismo fenómeno. Si los agentes resuelven la situación que consideraban problemática, haciéndola inteligible, el conocimiento obtenido se podrá emplear en nuevas situaciones problemáticas futuras.

En su concepción, todo conocimiento contiene una pauta de acción respecto de la situación que provoca el juicio (Faerna, 1996: 178). La experiencia no es lo que se da antes del conocimiento: éste siempre se produce en situaciones, es decir, se piensa desde una realidad social y física, no fuera de ella: no somos espectadores ante la realidad, sino parte de esa misma realidad que constituye nuestra experiencia.

Para Dewey, la experiencia no es lo que se había entendido desde la tradición empirista, esto es, una manera de decidir o de obtener confirmaciones experienciales (o experimentales). Para él la

experiencia es el escenario entero de la acción humana y de los fines y necesidades que ella pone en juego y que le proporcionan su sentido: es la arena sobre la que se deciden la supervivencia y el progreso humanos, y el verdadero y único contexto para una reflexión filosófica sobre el conocimiento (Faerna, 1996: 164).

Desde esta concepción de la experiencia existe una transacción con el objeto de estudio que no conduce ni a un subjetivismo relativista, ni a un constructivismo. De hecho, hay más garantías de objetividad porque los resultados que esperamos obtener han de aproximarse de manera fiable con el mundo:

en la perspectiva pragmatista, el fundamento más plausible para la adecuación objetiva de las creencias es precisamente su carácter obligadamente interesado y el hecho de que nos servimos de ellas para interferir, sólo porque el conocimiento es una actividad implicada por completo en la esfera de las necesidades y los fines más perentorios, podemos confiar en que los resultados se aproximan al mundo 'tal como es'. La objetividad es un imperativo de adecuación real de los medios a los fines y por tanto no excluye en absoluto el interés, sino que lo presupone (Faerna, 1996: 164-165).

Dewey reinterpreta las relaciones entre conocer y valorar, partiendo de que toda manifestación humana conlleva la presencia de valores. Considera que la separación entre ciencia y moral no solamente es una concepción errónea, sino también perniciosa: si la ciencia se conservase como una mera especialidad técnica, entonces “se está favoreciendo su uso exclusivamente allí donde pueda servir al interés personal y de clase, como en la guerra y el comercio” (LW, 4: 219).

Hay que entender que para Dewey la ciencia y la moral forman parte de la misma estrategia empírica. La experiencia de un organismo está marcada por la afición y el deseo, por los propósitos y las preferencias. Sólo se pueden entender la comprensión que los organismos tienen de su propia experiencia cuando conocimiento y valoración van juntas. Podríamos pensar que esta valoración obedece entonces meramente al disfrute que un organismo hace en relación con las experiencias que tiene. Sin embargo, Dewey no cae en esa forma simplista de considerar las valoraciones, porque éstas tienen la capacidad de comprometer la voluntad de quien las realiza. Los valores son creados mediante lo que él denomina comportamiento inteligente:

Llamar a un objeto un valor es firmar que satisface o cumple determinadas condiciones. Es, en efecto, un juicio de que la cosa ‘servirá’ [*will do*]. Entraña una predicción: el juicio prevé un futuro en el que la cosa seguirá sirviendo; servirá *en el futuro*. Afirma una consecuencia que la cosa instituirá activamente; en el futuro *servirá* (LW, 4: 208).

Dewey emplea tres nociones de valor que pueden resumirse como (1) valor como experiencia (inmediata), (2) valor como resultado del juicio (y la acción), y (3) valor como hipótesis abstracta basada en experiencias anteriores (van de Poel y Kudina, 2022: 5). Estas tres nociones de valor aparecerán en las distintas fases de la investigación. El primero, el “valor como experiencia inmediata” suele preceder a la indagación, tiene que ver con la sensación de desasosiego ante una situación desconocida y que suele dar lugar al proceso de indagación. Los valores desempeñan una función esencial en su tercera acepción: como hipótesis abstractas basadas en experiencias anteriores. El resultado de la investigación es una transformación del mundo real, que puede producir el surgimiento de un nuevo valor en el segundo sentido:

Sin la intervención del pensamiento, las fricciones [*enjoyements*] no son valores, sino bienes problemáticos, que se convierten en valores a reaparecer bajo una forma modificada desde el comportamiento inteligente (LW, 4: 207).

De manera que no hay algo así como una relación neutra con la experiencia: esta “es un ámbito intrínsecamente cargado de valor, es «afección y deseo», propósito, preferencia, lugar donde las cosas se provocan o se evitan” (Faerna, 1996: 176). Porque los valores intervienen en todas aquellas situaciones en las que es preciso encajar experiencia y conducta, es decir, en toda forma de acción inteligente en la que se embarque el agente. La experiencia no es algo que posteriormente da lugar al conocimiento, siendo este puro pensamiento, algo que se produce de manera ajena a la experiencia.

Esta consideración acerca de la transacción entre hechos y valores que se da en la experiencia nos puede servir para entender por qué en la actual investigación sobre el cáncer existen dos modelos que aun siendo contradictorios (ya que conciben tanto la etiología, la prognosis, la detección y el tratamiento de maneras muy diferentes) pueden gozar de igual confirmación empírica y aceptación por parte de la comunidad científica. Los investigadores que se alinean con cada una de estas teorías están estableciendo un diálogo diferente y particular con el mundo, tienen una experiencia distinta del fenómeno “carcinogénesis”, ya que asumen situaciones problemáticas distintas, valorando como problemáticos aspectos diferentes de la situación. O, en palabras de Goodwin, el contexto delimita la inteligibilidad del fenómeno: no se puede conocer algo sin significarlo a través de la experiencia. Toda comprensión de la realidad pasa por significarla, y esto no es otra cosa más que tener experiencia de ella en términos de Dewey. Una situación que emerge significativa o problemática de la transacción entre hechos y valores.

Para el caso estudiado en la sección anterior tenemos dos maneras de enfrentarse a una situación problemática, comprender qué es el cáncer y cómo lidiar con él. En un caso, los defensores de SMT, conceptualizan el cáncer como un fenómeno de base celular, mientras que los defensores de TOFT sitúan el problema a nivel tisular. En cuanto a la etiología, los primeros consideran que el problema reside en una serie de alteraciones genéticas o epigenéticas que alteran el ciclo celular, mientras que los segundos sitúan las alteraciones clave en las señales que integran el campo morfostático responsable de mantener la arquitectura del tejido. Por último, estas consideraciones acerca de qué es el

cáncer y qué lo provoca dan lugar a estrategias terapéuticas diferentes. Para los partidarios de SMT se optaría por eliminar las células tumorales, bien sea a través de la cirugía o la quimio-radioterapia, mientras que para los partidarios de TOFT la principal estrategia pasa por la normalización del fenotipo cancerígeno de la célula mediante el restablecimiento de los constreñimientos. Ambas estrategias son válidas, en tanto que son capaces de proponer formas de canalizar tanto la investigación como los tratamientos sobre el cáncer. Que se perciban como contradictorias se debe a no haber salido de la dicotomía hecho/valor, y haber pasado por alto que ambas teorías son el resultado de formas alternativas de considerar una situación como problemática, por estar inmersas en cursos de experiencia distintas, o en términos de Goodwin, por establecer diálogos distintos con la naturaleza. Tanto en la experiencia en el sentido de Dewey, como en el de diálogo de Goodwin, los hechos y los valores están imbricados. Qué aspectos se manifiesten dependerá de qué se considere como significativo, y a su vez, el conocimiento que extraigamos tendrá que ver con cómo se comporte el mundo. Lo cual hace imposible valorar en términos puramente objetivos estas dos teorías, ya que esto reincidiría en la dicotomía hecho/valor.

Esto no implica que todo vale por igual: la validez de los modelos se debe juzgar atendiendo al propio curso de experiencia. Ambos modelos serán modificados conforme los cursos de experiencia se vayan desarrollando, pudiéndose dar el caso de que uno de ellos agote el curso de experiencia mientras que otro no, o que ambos modifiquen sus contornos y que las investigaciones sucesivas ocasionen incompatibilidades que den lugar a modificaciones sustanciales. Es decir, esta manera de evaluar los modelos no excluye la posibilidad de atender a la historia de los mismos.

Conclusiones

En este capítulo se han analizado algunos de los problemas derivados de la tradicional dicotomía hecho/valor, uno de los problemas derivados de la elección científica en el caso de modelos que gozan de igual aceptación empírica y apoyo de la comunidad. Se ha ilustrado este problema con respecto a los dos principales modelos actuales que tratan de dar cuenta del cáncer. Para solventar este problema se ha explorado la vía propuesta por Goodwin, que

pasa por significar el conocimiento. Sobre la base de esta consideración hemos recurrido a la idea de experiencia propuesta por Dewey, en donde las situaciones problemáticas emergen a través de la transacción que tiene lugar entre hechos y valores. Según esta perspectiva, no tiene sentido evaluar la validez de las teorías apelando a cuestiones de hecho o de valor, sino considerando la participación tanto de unos como de otros en la configuración de la situación problemática que tiene lugar en el curso de experiencia.

Referencias

- Barnes, B., Bloor, D. y Henry, J. (1996). *Scientific Knowledge: A Sociological Analysis*. London: Athlone
- Bissell, M. J. y Hines, W. C. (2011). “Why don’t we get more cancer? A proposed role of the microenvironment in restraining cancer progression”. *Nature medicine* 17(3): 320-329
- Bizzarri, M. y Cucina, A. (2016). “SMT and TOFT?: Why and how they are opposite and incompatible paradigms”. *Acta Biotheoretica* 64(3): 221-239.
- Chakravartty, A. (2017). *Scientific Ontology: Integrating Naturalized Metaphysics and Voluntarist Epistemology*. New York: Oxford University Press.
- Clough, S. (2008). “Solomon’s empirical/non-empirical distinction and the proper place of values in science”. *Perspectives on Science*, 16 (3): 265-279.
- Collins, H. M. (1985). *Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice*. California: Sage.
- Dewey, J. (1938). *Logic: The Theory of Inquiry*. New York: Henry Holt.
- Dewey, J. (1929). *The Quest for Certainty*. En *The Later Works*. Volume 4, Illinois: Southern Illinois University Press.
- Duhem, P. (1906). *The Aim and Structure of Physical Theory*. New York: Atheneum.
- Faerna, Á. M. (1996). *Introducción a la teoría pragmatista del conocimiento*. Madrid: Siglo XXI.
- Fine, A. (2007). “Relativism, pragmatism, and the practice of science”. En C. Misak (ed.), *New pragmatists*, New York: Oxford University Press.
- Frank-Kamenetskii, A. y Booth, B. W. (2019). “Redirecting normal and cancer stem cells to a mammary epithelial cell fate”. *Journal of mammary gland biology and neoplasia* 24(4): 285-292

- Friedman, M. (1974). "Explanation and scientific understanding". *Journal of Philosophy* 71: 5-19.
- Goodwin, B. C. (1972). "Biology and meaning". En C. H. Waddington (ed.), *Biological Processes in Living Systems*. New York: Routledge.
- Hanahan, D. y Weinberg, R. A. (2000). "Hallmarks of cancer". *Cell* 100(1): 50-70.
- Hanahan, D. y Weinberg, R. A. (2011). "Hallmarks of cancer: The next generation". *Cell* 144(5): 646-674.
- Kitcher, P. (1993). *The Advancement of Science*. New York: Oxford University Press.
- Kuhn, T. S. (1970): *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kuhn, T. S. (1977). *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*. Chicago: University of Chicago Press.
- Latour, B. y Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. New Jersey: Princeton University Press.
- Levin, M. (2012). "Morphogenetic fields in embryogenesis, regeneration, and cancer: Non- local control of complex patterning". *BioSystems* 109(3): 243-261.
- McMullin, E. (1982). "Values in science". *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association* 4: 3-28.
- Needham, J. (1928). "Organicism in biology". *Journal of Philosophical Studies* 3(9): 29-40.
- Okasha, S. (2002). "Underdetermination, holism and the theory/data distinction". *The Philosophical Quarterly*, 52 (208), pp. 303-319.
- Pensotti, A., Bertolaso, M. y Bizzarri, M. (2023). "Is cancer reversible? Rethinking carcinogenesis models—A new epistemological tool". *Biomolecules* 13(5): 7333.
- Potter, J. D. (2001). "Morphostats: a missing concept in cancer biology". *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention: a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology* 10(3): 161-170.
- Potter, J. D. (2007). "Morphogens, morphostats, microarchitecture and malignancy". *Nature reviews. Cancer* 7(6): 464-474.
- Psillos, S. (1999). *Scientific Realism: How Science Tracks Truth*. New York: Routledge.

- Psillos, S. (2002). "Social empiricism by Miriam Solomon". *Philosophy of Science* 69(3): 545-547.
- Putnam, H. (2002). *The Collapse of the Fact/Value dichotomy and Other Essays*. Cambridge: Harvard University Press.
- Shapin, S. y Schaffer, S. (1985). *Leviathan and the Air Pump: Hobbes, Boyle and the Experimental Life*. New Jersey: Princeton University Press.
- Smithers, D. W. (1962). "Cancer. An attack on cytologism". *The Lancet*, 279(7228): 493- 499.
- Solomon, M. (2001). "Consensus in science". *The proceedings of the twentieth world congress of philosophy 10*: 193-204.
- Solomon, M. (2001). *Social Empiricism*. Cambridge: The MIT Press.
- Sonnenschein, C. y Soto, A. M. (2000). "Somatic mutation theory of carcinogenesis: why it should be dropped and replaced". *Molecular carcinogenesis*, 29(4): 205-211.
- Sonnenschein, C. y Soto, A. M. (2008). "Theories of carcinogenesis: an emerging perspective". *Seminars in cancer biology* 18(5): 372-377.
- Sonnenschein, C. y Soto, A. M. (2020). "Over a century of cancer research: Inconvenient truths and promising leads". *PLoS biology* 18(4): e3000670.
- Sonnenschein, C. y Soto, A. M. (1999). *The Society of Cells*. Oxford: BIOS Scientific Publishers Limited.
- Soto, A. M. y Sonnenschein, C. (2011). "The tissue organization field theory of cancer: A testable replacement for the somatic mutation theory". *BioEssays: news and reviews in molecular, cellular and developmental biology* 33(5): 332-340.
- Thagard, P. (1992). *Conceptual Revolutions*. New Jersey: Princeton University Press.
- Tollefsbol, T. (ed.) (2009). *Cancer epigenetics*. London: Taylor and Francis.
- Van de Poel, Ibo., y Kudina, Olya. (2022). "Understanding technology-induced value change: A pragmatist proposal". *Philosophy & Technology*, 35(2): 40.
- Waddington, C. H. (1935). "Cancer and the theory of organisers". *Nature* 20: 606-608.

