



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE HUMANIDADES**

LICENCIATURA EN FILOSOFÍA

T E S I S

**El problema de los fundamentos éticos:
una introducción al pensamiento de Hans Reichenbach**

Que para obtener el título de:

Licenciado en Filosofía

Presenta:

Yoset David Secundino Romero

Asesor:

Lic. Miguel García Hernández

Toluca, Estado de México, 2023

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
BIOGRAFÍA	6
CAPÍTULO I	LOS
LÍMITES DEL PENSAMIENTO FILOSÓFICO DESDE PLATÓN HASTA KANT	9
Primeras formas y límites del razonamiento	14
Objetivo final de las primeras formas del razonamiento: La ética	26
Empirismo, una forma de razonamiento fructífera.	30
CAPÍTULO II	LA
ETAPA DEL PENSAMIENTO DE LOS SIGLOS XIX Y XX SEGÚN REICHENBACH	39
Respuestas de la ciencia a los problemas filosóficos	44
El conocimiento de predicción	64
CAPÍTULO III	LÓGICA
SIMBÓLICA, LA NATURALEZA DE LA ÉTICA, Y LA VIGENCIA DE REICHENBACH	70
El problema de los fundamentos éticos	95
Conclusiones	105
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111

INTRODUCCIÓN

La filosofía de la ciencia es un campo de estudio que se ocupa de explorar la naturaleza del conocimiento científico. Se enfoca en preguntas fundamentales como: ¿Qué es la ciencia? ¿Cómo se adquiere el conocimiento científico? ¿Cómo se valida la información científica? En este sentido, se busca analizar y evaluar el método científico y las teorías que se derivan de él, con el fin de determinar su validez y su utilidad práctica. Sin embargo, es un campo que cuenta con múltiples propuestas e interpretaciones, lo cual puede resultar problemático en lugar de una ventaja. En ocasiones, las diferentes posturas filosóficas pueden generar controversias y desacuerdos, y no todas las hipótesis de interpretación son adecuadas o fructíferas. Por tanto, es fundamental delimitar cuál de ellas resulta verdaderamente útil para resolver los problemas que se presentan en la vida cotidiana. La finalidad de comprender el conocimiento científico no es solamente resolver problemas psicológicos, sino también problemas físicos. Es imprescindible disponer de una perspectiva crítica y reflexiva acerca de la adquisición de conocimiento en el ámbito de las ciencias naturales. La filosofía de la ciencia, por tanto, se presenta como una herramienta valiosa para enfrentar los desafíos que se presentan en nuestra vida cotidiana y en la exploración del mundo natural.

El estudio filosófico ha sido tradicionalmente considerado como una disciplina que se ocupa de temas abstractos y alejados de la realidad concreta, centrándose en la especulación teórica y dejando de lado la experiencia empírica. Esta concepción ha sido objeto de críticas y cuestionamientos parte de aquellos que consideran que la filosofía debe estar en sintonía con el mundo que nos rodea; además de que su función es contribuir a resolver los problemas que afectan a la sociedad en su conjunto. La filosofía de la ciencia se presenta como un área de estudio que busca promover una forma de conocimiento basada en el método científico, que permite obtener información objetiva y rigurosa sobre la realidad que nos rodea. No obstante, a pesar de que esta perspectiva se ha planteado como una opción para abordar problemas sociales, psicológicos, éticos, entre otros, su implementación práctica sigue siendo limitada. En este contexto, la filosofía de un

apasionado de la ciencia se presenta como una alternativa que busca fusionar la experiencia empírica con la reflexión filosófica, con el fin de brindar una perspectiva más enriquecedora y acorde a la realidad. Reconoce la relevancia del método científico como una herramienta para adquirir conocimiento, al mismo tiempo que valora la experiencia cotidiana y la intuición como elementos esenciales para comprender la realidad de forma más profunda. La filosofía de la ciencia se muestra como una alternativa para superar las limitaciones de las teorías filosóficas tradicionales y ofrecer otra visión. Integrar la experiencia empírica con la reflexión filosófica es clave para comprender y resolver los problemas que afectan a la sociedad en su conjunto.

Se hace mención a Hans Reichenbach en este trabajo, cuya filosofía es de suma importancia para entender la ciencia. En la presente tesis se realizará una introducción a su pensamiento, destacando las críticas que hizo a los sistemas filosóficos y brindando explicaciones que aclaren y puntualicen con mayor profundidad su pensamiento. El trabajo se limitará a expresar únicamente la visión del autor respecto a cada tema en cuestión. La intención de introducir su pensamiento en el área de la filosofía es comprender las bases que justifican su empirismo lógico. La finalidad de comparar el pensamiento de este autor con los sistemas filosóficos es descubrir si la filosofía, junto con la ética, pueden llegar a ser un medio de predicción que brinde soluciones a dilemas existenciales y éticos. Para lograr este objetivo, se expondrá el pensamiento de Reichenbach en tres capítulos.

En el primer capítulo de este trabajo se presentará la interpretación que el filósofo Hans Reichenbach tiene acerca de las primeras filosofías que surgieron desde la época de los griegos en el 427 a.C. hasta principios del siglo XIX. La finalidad de este capítulo es comprender su perspectiva, quien sostiene que la filosofía de esa época estaba desorientada debido a que no tomaba en cuenta los hechos observables como punto de referencia para construir medios que permitieran adquirir conocimiento, lo que resultaba en una falta de fructificación en sus planteamientos. Consideraba que la filosofía del idealismo y del racionalismo eran temas interesantes, pero de poca utilidad si no se orientaban hacia la predicción de

la realidad. Es importante destacar que Hans Reichenbach pertenece a la corriente filosófica del empirismo lógico, la cual se basa en la idea de que el conocimiento científico se construye a partir de la experiencia sensible y la lógica, y que este conocimiento debe ser sometido a pruebas empíricas para determinar su validez. En el caso de las primeras filosofías, Reichenbach critica que se alejaban de la realidad al plantear explicaciones basadas en conceptos abstractos y especulativos, sin un sustento empírico que les permitiera comprobar la validez de sus teorías. En este sentido, la filosofía de aquel entonces no proporcionaba una forma adecuada para comprender y predecir la realidad, lo que llevaba a que sus teorías fueran poco fructíferas. Por tanto, el primer capítulo de este trabajo busca comprender la crítica de nuestro autor a la filosofía antigua y destacar la importancia de considerar la experiencia sensible como punto de partida para la construcción del conocimiento científico. Asimismo, se enfatiza la necesidad de que la filosofía tenga un enfoque predictivo y orientado hacia la realidad para poder ser considerada útil. Es un llamado a repensar la filosofía como una disciplina que tiene como fin comprender y predecir la realidad a partir de la experiencia sensible de manera lógica, y no como una mera especulación abstracta. Al considerar esta perspectiva, se busca poder orientar a la filosofía hacia la resolución de problemas reales y no solo hacia discusiones teóricas sin aplicación práctica.

En el segundo capítulo se abordará la perspectiva científica de Hans Reichenbach con respecto a los problemas que más preocupan a los filósofos. El objetivo principal es demostrar la capacidad de respuesta que puede ofrecer una filosofía científica, proporcionando respuestas objetivas a cuestiones que aparentemente caen dentro del ámbito de la metafísica. A través del análisis de temas como la lógica, el tiempo y la evolución, se mostrará cómo la filosofía de la ciencia puede proporcionar explicaciones satisfactorias para estas cuestiones. Según nuestro autor, la ciencia tiene la capacidad de proporcionar respuestas objetivas a preguntas filosóficas, ya que se basa en hechos observables y medibles. A través del método científico, se pueden formular hipótesis, realizar experimentos y recopilar datos empíricos para confirmar o refutar estas propuestas. Esto contrasta con la filosofía tradicional, que a menudo se basa en la especulación y en la

ausencia de evidencia empírica. El objetivo de la filosofía de la ciencia es proporcionar explicaciones plausibles para los fenómenos observables en el mundo natural, y la ciencia ha demostrado ser la forma más efectiva de lograr este objetivo. Se argumenta que la filosofía debe seguir el ejemplo de la ciencia al basarse en la observación y en la evidencia empírica para proporcionar explicaciones de los fenómenos observables.

En este capítulo se abordarán varios temas filosóficos, como la lógica, el tiempo y la evolución, y se explicará cómo la perspectiva científica de Reichenbach proporciona respuestas a estas cuestiones. Por ejemplo, con relación a la lógica, se argumenta que la lógica tradicional no tiene en cuenta la realidad empírica de las cosas. La lógica se ocupa de la relación entre las proposiciones, pero no tiene en cuenta los hechos del mundo natural que pueden invalidar estas proposiciones. En cambio, la lógica de la ciencia se basa en la observación empírica y en la experiencia para validar o refutar proposiciones. En cuanto al tiempo, se sostiene que la filosofía tradicional ha tenido dificultades para comprender la naturaleza del tiempo. La teoría newtoniana del tiempo, que consideraba el tiempo como absoluto y uniforme, fue desafiada por la teoría de la relatividad de Einstein, que demostró que el tiempo es relativo y depende del observador. Reichenbach desarrolló una teoría del tiempo basada en la física y en la observación empírica, que explicaba cómo la experiencia del tiempo puede variar según la perspectiva del observador. Respecto a la evolución, se expone que la filosofía tradicional no ha sido capaz de explicar cómo la evolución puede tener lugar sin recurrir a una causa externa. La teoría de la selección natural de Darwin proporciona una explicación científica para la evolución, basada en la observación empírica y en la experimentación. Se propone que la filosofía debe basarse en la ciencia para proporcionar explicaciones satisfactorias para estas cuestiones.

El tercer y último capítulo se realiza una breve comparación entre el pensamiento de Reichenbach y Karl Popper. La finalidad de esta comparación es demostrar que el pensamiento de Reichenbach no está alejado de las discusiones filosóficas contemporáneas y que su propuesta de utilizar la ciencia como un conocimiento predictivo tiene relevancia en la actualidad. De misma forma, en los siguientes

apartados, se presenta al empirismo como el resultado de las investigaciones y postulados científicos. El objetivo principal es demostrar cómo esta propuesta proporciona un conocimiento predictivo y cómo puede ser utilizado para entender la naturaleza de la ética. En este sentido, se aborda la imposibilidad de fundamentar la ética en la ciencia y se exponen las razones por las que no puede ser considerada un área del conocimiento científico, según nuestro autor. No obstante, después de haber expuesto la filosofía de Reichenbach, se plantea una crítica hacia sus postulados.

Si bien esta corriente filosófica ofrece una perspectiva lógica y científica de interpretación, también deja de lado el componente ético, lo cual representa una deficiencia en su sistema filosófico. En respuesta, se busca resaltar la importancia de una filosofía que no solo se preocupe por la lógica y la ciencia, sino que también valore y proteja los principios éticos fundamentales. La ética desempeña un papel crucial en nuestras vidas, ya que guía nuestras acciones y decisiones, y moldea nuestras relaciones con los demás y con el entorno. Una filosofía que descuide la ética corre el riesgo de convertirse en un enfoque estéril y deshumanizado, alejado de las preocupaciones y necesidades de las personas. Es fundamental reconocer que la filosofía no se limita únicamente a cuestiones abstractas o teóricas, sino que tiene una influencia directa en nuestras vidas y en la sociedad en general. La ética nos insta a reflexionar sobre el impacto de nuestras acciones y a considerar las implicaciones morales de nuestras decisiones. Ignorar estos aspectos éticos puede llevarnos por caminos peligrosos, donde se priorice el éxito material o el beneficio propio sin tener en cuenta el bienestar de los demás. Por lo tanto, es necesario abogar por una filosofía que abarque tanto los aspectos lógicos y científicos como los principios éticos. No se trata de descartar por completo los aportes de Reichenbach u otros filósofos que se centran principalmente en la lógica y la ciencia, sino de complementar y enriquecer su enfoque con una perspectiva ética sólida. Al hacerlo, podemos construir una filosofía más integral y humanizada, que tenga en cuenta tanto la búsqueda de la verdad como la importancia de la moralidad y la responsabilidad en nuestras acciones.

En resumen, después de exponer la filosofía de Reichenbach, se plantea una crítica a sus ideas, destacando la importancia de una filosofía que incluya aspectos éticos. La ética no debe ser descuidada ni subestimada, ya que tiene un impacto significativo en nuestras vidas y en la sociedad en general. Al combinar la lógica y la ciencia con una sólida base ética, podemos construir una filosofía más completa y centrada en la búsqueda del bienestar humano y la responsabilidad moral.

BIOGRAFÍA

Nació en Hamburgo, Alemania, el 26 de septiembre de 1891. Fue el segundo de cuatro hijos. Durante la escuela secundaria y la universidad, tuvo actividad en el movimiento estudiantil socialista. Al principio, de 1910 a 1911, estudió ingeniería civil, pero le interesaron más los aspectos teóricos de la ciencia. Asistió a la Technische Hochschule de Stuttgart y luego se trasladó a Berlín, Múnich y Gotinga. Estudió física, filosofía y matemáticas con algunos de los destacados académicos de la época, entre ellos Ernst Cassirer, Max Planck, Arnold Sommerfeld y David Hilbert.

Paul Hensel, filósofo, y Max Noether, matemático, aceptaron su tesis de doctorado en 1915 en Erlangen. Ese mismo año, fue reclutado en el ejército. Sirvió en el cuerpo de señales del ejército alemán en el frente ruso hasta que una grave enfermedad lo envió de vuelta a Berlín en 1916. En 1917, fue relevado del servicio militar para trabajar como ingeniero en una empresa especializada en tecnología de radio. Después de haber formado parte del ejército alemán durante la Primera Guerra Mundial, en Berlín, Reichenbach asistió a las conferencias de Albert Einstein sobre relatividad y mecánica estadística, las cuales lo influenciaron profundamente, estableciendo así una amistad duradera entre ambos hombres. En 1919, escribió varios artículos populares en defensa de Einstein. En 1920, se convirtió en instructor y profesor de física en la Technische Hochschule de Stuttgart, donde también impartió clases sobre el tiempo. Durante este período, Reichenbach contrajo matrimonio con Elizabeth Lingener, con quien tuvo dos hijos: Hans Galama en 1922

y Jutta en 1924. Además, en esta etapa de su vida, tuvo la oportunidad de conocer y establecer contacto con Moritz Schlick, Rudolf Carnap y Erwin Schrödinger.

En 1926, asumió el puesto de profesor en la Universidad de Berlín, donde impartió la clase de "filosofía natural", la misma cátedra que Einstein había enseñado. Entre 1926 y 1928, Reichenbach produjo una serie de obras que abordaban los problemas del espacio y el tiempo, presentándolos como parte de la nueva física. Una de las más conocidas es "Philosophie der Raum-Zeit-Lehre" (Filosofía del espacio y del tiempo, 1928). Además, organizó grupos de discusión sobre filosofía científica, similares a los del Círculo de Viena. Reichenbach lideró un grupo conocido como el Grupo de Berlín, en el cual participaron personalidades como Kurt Lewin, Richard von Mises y más tarde Carl Hempel, quien fue estudiante de Reichenbach. Junto con los miembros del Círculo de Viena, Reichenbach inició la publicación de la revista "Erkenntnis" en 1930, como un foro para la filosofía científica. Él fue un colaborador frecuente de ensayos populares y un conferencista regular en la radio sobre temas científicos.

Con el ascenso de Hitler, los puntos de vista y los métodos del Grupo y el Círculo de Viena-Berlín fueron etiquetados como filosofía judía y debido a sus antecedentes socialistas, Reichenbach fue despedido. Anticipándose a las dificultades en la academia alemana, dejó de impartir clases en la Universidad de Berlín después de la ascensión del Partido Nacional Socialista en 1933. En ese mismo año, aceptó un nombramiento de cinco años en la Universidad de Estambul y se trasladó de inmediato. Mustafa Kemal Atatürk había establecido una nueva universidad para atraer a los intelectuales que huían de Europa, con el objetivo de occidentalizar Turquía. Reichenbach se unió allí a otros 32 destacados profesores alemanes, entre ellos Richard von Mises, el matemático cuyos puntos de vista sobre la probabilidad probablemente influenciaron a Reichenbach, y Erwin Finlay-Freundlich, quien había sido asistente de Einstein en Berlín. Aunque se encontraba aislado tanto filosóficamente como científicamente en Turquía, fue durante ese período cuando produjo su obra más importante sobre el problema de la inducción, "Wahrscheinlichkeitslehre" (Teoría de la probabilidad, 1935), y su importante trabajo epistemológico "Experiencia y Predicción" (1938).

En 1938, gracias en gran medida a Charles Morris, Reichenbach emigró a los Estados Unidos, donde enseñó en la Universidad de California (UCLA) hasta el final de sus días. Durante la guerra, se dedicó a ayudar a trasladar a miembros de su familia fuera de Alemania y a obtener puestos para sus colegas de la UCLA, en particular para los miembros de la Escuela de Frankfurt. Teodoro Adorno, Max Horkheimer, junto con Bertolt Brecht y Thomas Mann, se convirtieron en parte del círculo intelectual alemán de Reichenbach en Los Ángeles, Estados Unidos. En 1939 se reunió con María Moll, quien había sido su colega en Estambul. En 1943, Reichenbach adquirió la ciudadanía estadounidense. Se casó con su colega Moll en 1946, un día después de su divorcio. En Estados Unidos, escribió "El ascenso de la filosofía de la ciencia" o "La filosofía científica" (1951), que se convirtió en su libro más popular. En el momento de su muerte, casi había completado su obra "La dirección del tiempo", la cual, junto con muchos de sus otros trabajos, fue publicada después de su fallecimiento gracias a los esfuerzos de su esposa, la doctora María Reichenbach. Reichenbach falleció a causa de un ataque al corazón el 9 de abril de 1953.¹

¹ Glymour, C. (2021). Hans Reichenbach. Stanford Encyclopedia of Philosophy, [Consultado: 7 de junio de 2022]. Recuperado de: <https://plato.stanford.edu/entries/reichenbach/>
University of Pittsburgh, (2022). Guide to the Hans Reichenbach Papers, 1884-1972 ASP.1973.01. [consultado: 7 de junio de 2022] Recuperado de: <http://digital.library.pitt.edu/cgi-bin/f/findaid/findaid-idx?c=ascead;cc=ascead;view=text;didno=US-PPiU-asp197301>

CAPÍTULO I LOS LÍMITES DEL PENSAMIENTO FILOSÓFICO DESDE PLATÓN HASTA KANT

Hans Reichenbach fue un influyente filósofo de la ciencia, educador y defensor del empirismo lógico. Trató de manera exhaustiva el problema existente entre el (neo) apriorismo kantiano y la relatividad del espacio-tiempo de Einstein en su obra. Desarrolló una filosofía científica y una epistemología empirista sin concesiones, siendo destacable su dominio de los temas de la ciencia física de esa época. La crítica y la justificación de la metodología científica constituyeron el núcleo de la mayoría de sus esfuerzos filosóficos, los cuales promovió a través de sus libros y de la revista "Erkenntnis" (fundada y editada por él y Rudolf Carnap). Además, lideró un grupo de filósofos, matemáticos y científicos conocido como el Círculo de Berlín en sus actividades de divulgación.

El compromiso que tuvo con la objetividad y el realismo en la ciencia, junto con su justificación probabilística de los resultados científicos, llevaron a dificultades filosóficas y técnicas que dieron forma al gran debate posterior en la filosofía de la ciencia y la ética. Las primeras obras del autor destacaron temas relacionados con la filosofía formal, la física, la lógica, la inducción y los fundamentos de la probabilidad. Su obra posterior, que comenzó después de refugiarse fuera de Alemania, abarcó temas como la lingüística y la lógica filosófica. Desde 1915 hasta 1953, la mayor parte de sus ensayos filosóficos abordaron temas y doctrinas relacionados con la probabilidad, la causalidad, la física, la epistemología y la metafísica. No existe un sistema de Reichenbach y, por lo tanto, el trabajo de nuestro autor ofrece una visión sinóptica de sus puntos de vista dentro de cada tema. Es importante destacar que se interesó por la difusión de la filosofía, pero no por la tradicional, sino por la científica. Sin embargo, no se puede entender esta última si no se comprende la primera. En el presente capítulo se realizó una breve introducción sobre la evolución del pensamiento, lo cual nos permite entender cómo se pasó de la explicación mítica a la científica, al mismo tiempo que se descubren los problemas que desviaron el proceso inicial del pensamiento científico en favor

de la satisfacción de los deseos psicológicos. Para comprender al autor, es necesario exponer en primer lugar su crítica a las diferentes etapas del pensamiento, específicamente a la ciencia de la explicación.

"El análisis del error comienza con el análisis del lenguaje".² Cita poderosa y profundamente reveladora. A primera vista, podría parecer una afirmación simple, pero cuando nos sumergimos en su significado más profundo, descubrimos un mundo de importancia y sabiduría. El lenguaje es una de las herramientas más poderosas que posee la humanidad. Nos permite comunicarnos, expresar nuestras ideas y emociones, transmitir conocimientos y construir relaciones. Sin embargo, también puede ser una fuente de confusión, malentendidos y errores. Aquí es donde entra en juego el análisis del lenguaje. Nos referimos a examinar y comprender las palabras, frases y estructuras que utilizamos para comunicarnos. Al realizar un análisis minucioso, podemos identificar patrones, ambigüedades y posibles errores que podrían haberse producido. Esto es especialmente relevante en situaciones en las que la precisión y la claridad son fundamentales, como la investigación científica, el ámbito legal o la comunicación diplomática. Al comenzar a analizar un error, ya sea un malentendido en una conversación o una inexactitud en un texto escrito, el primer paso es examinar detenidamente el lenguaje utilizado. Las palabras elegidas, la estructura de las oraciones, la gramática y el contexto son factores clave que pueden revelar la causa subyacente del error. Al profundizar en esta cita, también podemos interpretarla como un llamado a reflexionar sobre la forma en que utilizamos el lenguaje en nuestras vidas diarias. Cada vez que cometemos un error, ya sea al comunicarnos con otros o al expresar nuestros propios pensamientos, debemos reconocer la importancia de analizar el lenguaje como punto de partida para corregirlo. El análisis del lenguaje nos ayuda a descubrir posibles malentendidos causados por una elección de palabras ambigua o una estructura de oración poco clara. Al examinar cuidadosamente cada palabra y su significado, podemos identificar los puntos de confusión y trabajar para aclararlos.

² Reichenbach, H. (1975). *La filosofía científica*, (Trad. Horacio Flores Sánchez). México: Fondo de Cultura Económica, p. 13

Además, este análisis también nos brinda la oportunidad de mejorar nuestras habilidades de comunicación. A medida que adquirimos una mayor conciencia del lenguaje y su impacto, podemos ser más precisos, claros y efectivos en nuestras interacciones con los demás. El análisis del lenguaje nos impulsa a buscar la excelencia en la comunicación y nos desafía a mejorar constantemente nuestra capacidad de expresión. Por último, el análisis del lenguaje no solo nos permite corregir errores y mejorar nuestras habilidades comunicativas, sino que también nos invita a un viaje de autodescubrimiento. Al examinar cómo nos expresamos y cómo interpretamos el lenguaje de los demás, podemos comprender mejor nuestras propias perspectivas, prejuicios y sesgos. Esta introspección lingüística nos ayuda a crecer como individuos y fomenta la empatía y el entendimiento mutuo en nuestras interacciones sociales.

Es importante saber escribir, hablar y, por ende, razonar. Saber ordenar los pensamientos que uno mismo formula es indispensable para poder producir conocimiento. La mayoría de las personas no se desarrollan en un ambiente donde sea fácil expresar las ideas de manera clara y precisa. Realizar esta labor es realmente difícil. Es comprensible que se escriba como se habla y se hable sin ordenar los pensamientos primero. Hans Reichenbach es claro en este punto. En el artículo "The Rise of Scientific Philosophy"³ publicado en *The British Journal for the Philosophy of Science*, donde se hacen varias observaciones sobre el trabajo de nuestro autor, se indica lo siguiente:

"The rise of scientific philosophy as by Professor Reichenbach makes very interesting and easy reading. One is impressed by the breadth of his subject and therefore any attempt to review it must start with some remarks on the character of the review".⁴

Para dar credibilidad a una propuesta filosófica científica se debe tener en cuenta que el uso del lenguaje, ya sea verbal o escrito, siempre es producto del

³ Reichenbach, H. (1952). Reviewed Work: *The Rise of Scientific Philosophy* by Hans Reichenbach, *The British Journal for the Philosophy of Science*, vol. 2, (No. 8), p. 334

⁴ [En su obra *The rise of scientific philosophy* el profesor Reichenbach hace una lectura muy interesante y fácil. Uno queda impresionado por la amplitud de su tema y, por lo tanto, cualquier intento de revisarlo debe comenzar con algunos comentarios sobre el carácter de su propuesta.] *Ibid.*, p. 334

pensamiento. Sin embargo, ordenar ese pensamiento en relación con otros es resultado de la capacidad humana de razonar. Por lo tanto, es la razón la que organiza los pensamientos, a partir de los cuales surge el lenguaje. Ahora que comprendemos que al ordenar las formas del pensar podemos generar conocimiento, surge la pregunta: ¿qué ocurre cuando se razona sin un orden premeditado, de tal manera que nuestras afirmaciones carecen de fundamentos? La respuesta es evidente: se producen errores. La razón de esto, según Reichenbach, radica en que la única forma de comprobar el razonamiento es si este se correlaciona con la realidad.

“Reichenbach distingue dos clases de falsas generalizaciones. Las primeras son formas inocuas de error, nacen entre filósofos con espíritu empirista y pueden corregirse fácilmente con una experiencia más amplia. Las segundas son las formas más perniciosas de error, porque consisten en analogías y pseudo-explicaciones y conducen a huecos verbalismos y a peligrosos dogmatismos”.⁵

La presente cita distingue dos clases de falsas generalizaciones, y nos invita a considerar las consecuencias de cada una de ellas. En primer lugar, nos habla de las formas inocuas de error que surgen entre filósofos con espíritu empirista. Estos errores son comunes y pueden corregirse fácilmente con una experiencia más amplia. Aquí, se pone énfasis en la importancia de la evidencia empírica y en la necesidad de basar nuestras generalizaciones en datos concretos y observaciones detalladas. Este enfoque nos recuerda que las generalizaciones apresuradas o basadas en un número limitado de casos pueden ser engañosas. Solo a través de una experiencia más amplia, con una recopilación exhaustiva de datos, podemos llegar a conclusiones más precisas y fundamentadas. Al reconocer y corregir estas falsas generalizaciones, nos abrimos a una comprensión más completa y precisa de los fenómenos que estamos estudiando. Por otro lado, se nos advierte sobre las formas más perniciosas de error: las que se basan en analogías y pseudo-explicaciones. Estas falsas generalizaciones son peligrosas porque pueden conducirnos a huecos verbalismos y a peligrosos dogmatismos. Nos señala que

⁵ Marx, T. (2010). La filosofía científica de Hans Reichenbach - Un resumen crítico, España: University of La Laguna Tenerife, p.2

caer en la trampa de aceptar explicaciones superficiales o analogías simplistas nos aleja de una comprensión más profunda y precisa de los fenómenos que estamos investigando. Esta advertencia es crucial en campos como la ciencia y la filosofía, donde la búsqueda de la verdad y el conocimiento riguroso son fundamentales. Reichenbach nos insta a ser cautelosos y críticos al evaluar las explicaciones que se nos presentan. No debemos conformarnos con respuestas fáciles o pseudo-explicaciones que carecen de base sólida. En cambio, debemos buscar evidencia sólida, argumentos rigurosos y una comprensión más profunda de los fenómenos que estamos explorando. Al hacerlo, evitamos caer en huecos verbalismos, que son meras construcciones verbales vacías de contenido sustancial. Además, al mantenernos abiertos a nuevas perspectivas y al cuestionar constantemente nuestras propias creencias y supuestos, evitamos los peligrosos dogmatismos que pueden limitar nuestro pensamiento crítico y nuestra capacidad de aprender y crecer intelectualmente.

Esta es la gran brecha que existe entre un hombre que razona creyendo que su razón es la única forma de validar el conocimiento y el hombre que toma a la realidad, el mundo que lo rodea, como su único juez de la verdad. En otras palabras, el ser humano que tiene un pensamiento que está correlacionado con lo que sus ojos ven, sus oídos oyen, sus dedos tocan y lo que sus sentidos pueden presenciar, sigue el camino del científico, que según la propuesta de nuestro autor, es el correcto. Un punto clave en el pensamiento de Reichenbach es que lo único que tiene derecho a dictaminar la realidad es la misma realidad. Si un pensamiento intenta manipular el mundo que lo rodea, es porque está permitiendo que la realidad se encargue de comprobar su razonamiento. Pero si permitimos que la razón se guíe por sí misma, sin tener ninguna comprobación con la realidad, es indudable que caerá en el error. Es así como se puede afirmar que al analizar el lenguaje y tener a la realidad como juez, podemos diferenciar entre el error y el acierto.

Primeras formas y límites del razonamiento

Al llegar a este punto, hemos comprendido que saber expresar una idea o un pensamiento consiste en la correcta correlación que tiene el lenguaje con la realidad, y para ello es necesario saber razonar. Pero ¿qué es saber razonar según Reichenbach? ¿Cómo podemos comprobar esto? Bien, para ello es necesario explicar la concepción que tiene nuestro autor sobre la construcción del conocimiento. En primer lugar, es aceptar que la realidad es la que dicta cómo deben ser las cosas. A partir de esta premisa, se describe lo siguiente: el deseo de conocer surge a partir de la capacidad de manejar los objetos de nuestro entorno con la finalidad de ponerlos a nuestra disposición. Esta afirmación es entendible en la medida en que se compruebe con los hechos, ya sea de manera personal o grupal. Queremos conocer porque podemos obtener ventajas de la realidad en la que vivimos, todo para nuestro beneficio. Luego entonces surge la pregunta: ¿cómo procede el razonamiento para adquirir dicho conocimiento?

La esencia del conocimiento es la generalización. Como se ha sentenciado, la generalización es la esencia del conocimiento, y este último siempre es derivado de la generalización de experiencias particulares. Sin embargo, saber hacer una correcta generalización es lo que diferencia el acierto del error. Es por ello que es indispensable saber cuáles son los factores que determinan una correcta generalización. Estos factores consisten en saber mencionar lo pertinente de lo que no lo es, entendiendo por "pertinente" como lo necesario para que se pueda ejecutar dicha generalización. Esto último constituye el principio del conocimiento. Un ejemplo que puede ilustrarlo mejor es uno dado por el propio Reichenbach, y es el siguiente:

The essence of knowledge is generalization. That fire can be produced by rubbing wood in a certain way is a knowledge derived by generalization from individual experiences; the statement means that rubbing wood in this way will always produce fire. The art of discovery is therefore the art of correct generalization. What is

irrelevant, such as the particular shape or size of the piece of wood used, is to be excluded from the generalization; what is relevant, for example the dryness of wood, is to be included in it. The meaning of the term relevant can thus be defined: that is relevant which must be mentioned for the generalization to be valid. The separation of relevant from irrelevant factors is the beginning of knowledge.⁶

Entendiendo lo anterior, se puede afirmar que la ciencia surge a partir de la generalización. Si las leyes físicas sirven para explicar el acontecer, es porque son generalizaciones. En otras palabras, son juicios de la clase "si-siempre". Es decir, si se avienta una manzana hacia arriba estando en el planeta Tierra, siempre caerá. Saber explicar consiste en saber hacer generalizaciones. Claro, si el hecho observado se puede incorporar a una ley general, entonces se produce la explicación. Pero, ¿qué sucede con las explicaciones que surgen a partir de suposiciones de un hecho que no se observa o que ni siquiera puede ser observado? Por ejemplo, cuando ladra un perro, no se sabe el motivo, pero uno puede inferir las posibilidades del acontecimiento, ya sea el acercamiento de algún extraño o el roce con otro animal, etc. O si se encuentran fósiles de una ballena en la tierra, no se debe a que podían andar en tierra antes estos cetáceos, sino que el agua estaba más elevada en otras épocas.⁷ Sin embargo, estas suposiciones solo pueden considerarse como explicaciones porque se apegan a una ley general: los

⁶ [La esencia del conocimiento es la generalización. Que se puede producir fuego frotando madera de cierta manera es un conocimiento derivado por la generalización de experiencias particulares. Esto significa que frotar la madera de cierta manera siempre producirá fuego. El arte del descubrimiento es, por lo tanto, el arte de la correcta generalización. Lo que es irrelevante, como la forma o el tamaño de la madera, debe de excluirse de la generalización; lo que es relevante, por ejemplo, la sequedad de la madera debe incluirse en él. El significado del término relevante puede definirse así: es relevante lo que debe mencionarse para que la generalización sea válida. La separación de los factores irrelevantes de lo relevante es el comienzo del conocimiento.] Reichenbach, H. (1951). *The rise of scientific Philosophy*, Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press p.5

⁷ Estos ejemplos pueden parecer que destacan cuestiones diferentes, pero para nuestro fin no es de esa manera. Sucede que estamos destacando explicaciones que no son observadas. Se entiende que el ejemplo del perro se refiere a una experiencia típica del ser humano, pero la explicación que se le da a la causa del ladrido del perro no se prueba hasta el momento que se verifica. Sin embargo, la explicación probable que se le da a las causas del ladrido está basada en observaciones anteriores. En el caso de los cetáceos pasa lo mismo. El ver restos de ballena en una montaña, no indica que las ballenas puedan volar o andar en tierra, ya que nuestras observaciones anteriores niegan esta posibilidad siendo así que sugerir que la altura de mar era más elevada en cierta época de lo que es actualmente resulta más razonable.

perros ladran cuando se acerca un extraño, y las ballenas no caminan en la tierra. Es así como las leyes generales fueron utilizadas, y todavía hoy en día, en deducciones que ayudan a descubrir hechos nuevos, logrando con ello que las explicaciones ayuden al ser humano a completar su mundo de experiencia directa, ya sea deduciendo objetos o acontecimientos.

El hecho de que el ser humano haya tenido deducciones acertadas dentro de los fenómenos naturales, y que sus explicaciones sean verídicas ante sus predicciones, ha desarrollado en él el deseo y la búsqueda de más generalidades. Pero tristemente, anteriormente las deducciones provenientes de los hechos observados eran muy limitadas, y el anhelo por obtener cada vez más generalidades trascendió la observación, lo que llevó a dar explicaciones sin fundamentos en la experiencia directa. Un pensamiento científico necesita la crítica basada en la observación. Cuanto más amplio sea el ámbito que se quiera explicar, mayor debe ser el material observado, logrando así que el pensamiento crítico se agudice cada vez más. Sin embargo, cuando uno carece de observaciones y comienza a dar explicaciones, surgen las pseudo-explicaciones. Según nuestro autor, es en este momento, tanto en la historia como en el razonamiento humano, cuando nace la filosofía.

Reichenbach is a realist about the external world but asserts that we can only have uncertain knowledge about it, inferred from sense data. Deliberation can reject the gifts of perception so involuntarily received. Claims about ordinary objects, and scientific claims about other kinds of objects, whether sense data or atoms, are probabilistic in nature and related by probabilities, not by any kind of logical reduction.⁸

⁸ [Reichenbach es realista sobre el mundo externo, pero afirma que solo podemos tener un conocimiento incierto sobre él, inferido de los datos de los sentidos. La deliberación puede rechazar los dones de percepción tan involuntariamente recibidos. Las afirmaciones sobre objetos ordinarios y las afirmaciones científicas sobre otros tipos de objetos, ya sean datos sensoriales o átomos, son de naturaleza probabilística y están relacionadas por probabilidades, no por ningún tipo de reducción lógica.] Glymour, C. (2021). Hans Reichenbach. Stanford Encyclopedia of Philosophy, [Consultado: 7 de junio de 2022]. Recuperado de: <https://plato.stanford.edu/entries/reichenbach/>

Entiéndase por pseudo-explicación aquello que satisface los deseos psicológicos y los prefiere sobre las deducciones que puedan surgir del material observado. Por "satisfacción de los deseos psicológicos" nos referimos al gusto que tienen las personas por escuchar y dar respuestas a los problemas basadas en una lógica simple u obviedad, incluso careciendo de material observado o estudios. Simplemente con satisfacer de manera intelectual lo que se pregunta, da igual si estas propuestas concuerdan con la realidad. Esto es lo que denominamos como pseudo-explicación. Un ejemplo de ello es la teoría de la creación. Si nos apegamos a la doctrina católica, podemos entender cómo esta teoría satisface las demandas de preguntas que no pueden ser comprobadas. La pregunta sobre si habrá vida después de la muerte es una de ellas, ya que la religión católica te indicará que sí, sin siquiera haberlo comprobado, mientras que la ciencia podría indicar que no hay registros científicos que demuestren esa afirmación. En otras palabras, carecer de sentido crítico significa no fundamentar tus razonamientos en la realidad, quedarte con una explicación que no ha sido comprobada y solo aferrarte a ella porque responde de manera mental a tus dilemas morales. Eso es una pseudo-explicación.

"It is the task of epistemology to explain the nature of knowledge; the present investigation hopes to have shown that we can fulfill this task by an analysis of positive science, without resort to images and analogies".⁹ Es muy probable que la filosofía haya basado muchas de sus teorías en este tipo de explicaciones, cayendo en confusiones de lógica con poesía, de la explicación racional con la imaginación, de la generalidad con la analogía. Hacer generalizaciones es algo humano, por ende, es posible cometer errores, aunque se tomen medidas para intentar evitarlos. Pero existen generalizaciones perniciosas e inocuas que, según sea el caso, pueden resolver el problema o estancarse para siempre. Las generalizaciones perniciosas se encuentran en las personas que se inclinan por el conocimiento empírico. Sin embargo, los problemas de este tipo de generalizaciones se superan fácilmente al realizar más observaciones en la materia en la que se está trabajando.

⁹ [Es tarea de la epistemología explicar la naturaleza del conocimiento; la presente investigación espera haber demostrado que podemos cumplir con esta tarea mediante un análisis de ciencia positiva, sin recurrir a imágenes y analogías.] Reichenbach, H. (1965). *The theory of relativity and a priori knowledge*, (Trad. Maria Reichenbach). Berkeley and Los Angeles: University of California Press, p. 107

Las generalizaciones inocuas se basan en analogías y pseudo-explicaciones que conducen a verbalismos y dogmatismos. Un lenguaje que no es claro origina ideas falsas. Lamentablemente, la filosofía especulativa se basa en este tipo de generalizaciones.

Por otra parte, según Reichenbach, las generalidades correctas provienen de la unión del razonamiento con la realidad. Si dejamos que el razonamiento se evalúe a sí mismo y determine por sus propios medios intelectuales la veracidad de un hecho, es muy probable que lleguemos al error. La mezcla entre observación y metafísica convierte al empirista en un teórico dogmático, cuya mayor satisfacción es dar explicaciones inventando palabras y estableciendo principios que no pueden ser comprobados en la experiencia directa.

“La ciencia muere cuando el anhelo de conocimiento se mitiga con una pseudo-explicación, con uso de imágenes en lugar de conceptos bien definidos”.¹⁰ La cita plantea la interesante premisa de que varias formas de razonamiento pueden basarse en premisas falsas sin ser evaluadas correctamente. Esta afirmación nos invita a reflexionar sobre la importancia de la evaluación crítica de nuestras premisas y la necesidad de mantenernos conectados con la realidad para evitar enajenarnos en pensamientos y motivos extra-lógicos. En primer lugar, resulta crucial reconocer que el razonamiento lógico es una herramienta fundamental en la búsqueda de la verdad y la comprensión del mundo que nos rodea. La lógica nos brinda un marco estructurado para examinar y evaluar las premisas que utilizamos en nuestros razonamientos. Nos ayuda a evitar caer en la trampa de utilizar premisas falsas y nos permite distinguir entre argumentos sólidos y falaces. Sin embargo, el riesgo de alejarnos de la lógica surge cuando permitimos que nuestros deseos y emociones influyan en nuestros pensamientos. La cita destaca el papel de los motivos extra-lógicos, que son aquellos impulsos y deseos que nos llevan a aceptar premisas falsas o a elaborar razonamientos basados en la imaginación y las imágenes en lugar de la lógica rigurosa.

La imaginación es una facultad humana maravillosa que nos permite explorar nuevos escenarios y posibilidades. Nos ayuda a encontrar soluciones creativas y a

¹⁰ Reichenbach, H. (1975). *Filosofía científica*, p. 33

generar ideas innovadoras. No obstante, cuando utilizamos la imaginación de manera desligada de la lógica, corremos el riesgo de construir argumentos débiles o incluso falsos. La imaginación desenfrenada puede llevarnos a crear escenarios irreales o a aceptar premisas sin fundamentos sólidos, lo cual nos aleja de la verdad y la realidad. Es importante subrayar que no se trata de negar el valor de la imaginación, sino de reconocer que su uso debe estar respaldado y guiado por un análisis lógico riguroso. La lógica y la imaginación no son opuestas, sino complementarias. Podemos utilizar la imaginación como una herramienta creativa dentro de un marco lógico sólido, permitiéndonos explorar nuevas ideas y enfoques sin perder de vista la coherencia y la veracidad. En última instancia, nos invita a reflexionar sobre la importancia de mantener un equilibrio entre la lógica y la imaginación en nuestros procesos de razonamiento. Debemos cultivar la capacidad de evaluar críticamente nuestras premisas, de examinar nuestras motivaciones y de estar conscientes del peligro de enajenarnos de la realidad en busca de respuestas que satisfagan nuestros deseos personales. Al hacerlo, fortalecemos nuestra capacidad de razonar de manera sólida y honesta, acercándonos cada vez más a la comprensión y la verdad.

Se ha afirmado que varias formas de razonamiento pueden utilizar premisas falsas sin que estas últimas sean evaluadas. Por ello, surgen motivos extra-lógicos que satisfacen el deseo de uno o varios pensamientos, logrando con ello enajenarse de la realidad. Utilizar la imaginación o emplear imágenes para elaborar un razonamiento es un ejemplo de lo que llamamos extra-lógico, según Reichenbach, ya que ello conlleva al alejamiento del reino de la lógica. “The theory of relativity does not assert that what formerly was the geometric picture of things is now curved in the Riemannian sense. It asserts, rather, that there is no such picture and that the metric relations express something quite different from a copy of the object”.¹¹

Es comprensible por qué el uso de imágenes en el razonamiento humano es comúnmente utilizado. En la antigüedad, los sueños eran un misterio sin resolver, y

¹¹ [La teoría de la relatividad no afirma que lo que antes era la imagen geométrica de las cosas ahora es curvo en el sentido de Riemann. Más bien afirma que no existe tal imagen y que las relaciones métricas expresan algo muy diferente de una copia del objeto] Reichenbach, H. (1965). *The theory of relativity and a priori knowledge*, p. 107

aunque aún existe dificultad para comprender este fenómeno, ya no perturba la mente humana de la misma manera que antes. Resulta que los sueños forman parte de la experiencia humana y es comprensible que exista una gran confusión entre los sueños y la realidad. Anteriormente, los sueños determinaban la verdad, de manera similar a como lo hacía la realidad. Ahora, el proceder del ser humano ha cambiado. Es habitual despertar y darse cuenta de que lo soñado no es real, pero ¿cómo podemos tener la certeza de ello? Son este tipo de situaciones las que ponen en duda la percepción sensible de la mente humana y de algunos filósofos, dado que el sueño es un fenómeno que solo puede entenderse a través de la experiencia. Muchos pensadores consideraron que era necesario encontrar una certeza para poder, a partir de ahí, elaborar un método que permitiera diferenciar lo real de lo falso. Las matemáticas se presentaron como el instrumento ideal para tal propósito. Si lo que se busca es la certeza de lo que es real o no, ¿por qué no utilizar las matemáticas, las cuales han demostrado que a partir de ellas se pueden manipular ciertos aspectos del entorno? Esa fue la premisa platónica. Sin embargo, “Lo que Platón quería era certeza absoluta, no la seguridad inductiva que los físicos modernos consideran como única meta posible”.¹²

Es verdad que las matemáticas son de mucha utilidad para manipular los fenómenos naturales, pero nunca podrán sustituir a la observación, ya que la realidad es lo que determina la veracidad de las hipótesis científicas. Si las matemáticas resultan fructíferas, es porque sus fundamentos están estrechamente anclados en datos observables. En caso de que las matemáticas ofrezcan una respuesta para un fenómeno natural, pero el fenómeno no se corresponda con ese resultado, no es la naturaleza la que está equivocada, sino la operación matemática, incluso si esto pareciera lógicamente imposible.

El éxito de la ciencia se debe a la relación entre el método matemático y el método de observación. Permítaseme decir que es la humildad de la ciencia empírica la que ha aprendido a desarrollar esta forma de conocimiento, al darse cuenta de que la realidad es más grande que cualquier cosa que pueda imaginar el hombre. Los resultados de los experimentos científicos no son absolutamente seguros, pero sí

¹² Reichenbach, H. (1975). *Filosofía científica*, p. 40

son probables, y dependiendo de la estadística, las probabilidades de éxito pueden disminuir o aumentar. Pero ¿por qué algunas personas, incluyendo filósofos, desprecian esta forma de conocer la realidad? ¿Por qué se insiste en encontrar un método que ayude a obtener un conocimiento absoluto? Reichenbach propone lo siguiente: “Es la búsqueda de la certeza lo que hace que el filósofo desprecie la contribución de la observación al conocimiento”.¹³ Al afirmar que un conocimiento es probable, no significa que sea certero, y aquel que busca la certeza no puede aceptar nada que no sea indudable. Lamentablemente, es en esta etapa que el razonamiento humano se confunde y cree que solo si su propio razonamiento queda satisfecho con una respuesta y no puede ser cuestionada, ha alcanzado su objetivo: la certeza absoluta. A esta etapa se le conoce como racionalismo, y es un motivo extra-lógico, es decir, un motivo que no se justifica lógicamente.

Es importante aclarar que el racionalismo se puede entender como una corriente filosófica que solo admite conocimiento sintético para resolver los problemas que se le presentan, negando cualquier forma de comprobación que no sea dictada y determinada por la razón. Sin embargo, no se debe confundir racionalismo con ser racional, ya que todo pensamiento y sus formas de pensar son racionales. Por ejemplo, tanto el idealismo como el racionalismo son formas de razonamiento, al igual que los físicos utilizan la razón para fundamentar sus trabajos y también los literatos. Reichenbach afirma que abandonar la forma de conocimiento del empirista, es decir, dejar de utilizar la observación para verificar lo juzgado por la mente, es cuestión de tiempo para caer en el misticismo.

This story of human endeavor to orient oneself in the world of knowledge; of the power of abstract thought and of intellectual constructions too remote from concrete evidence to be acceptable; of brilliant and of dry writes; of remarks of profound wisdom and of obscure formulations that no one has been able to translate into comprehensible language; of so much talent and genius and so few common results - this story of ever renewed attempts, but never of

¹³ *Ibid.*, p. 41

lasting success - what is it good for? Why should we teach it, if there is no outcome, no recognized truth?¹⁴

La razón, ese poderoso instrumento de la mente humana, es capaz de generar conocimiento a través de diversos métodos, incluyendo el razonamiento deductivo. Pero no debemos limitarnos a pensar que solo la razón en su forma clásica es la única fuente de conocimiento. Existe la posibilidad de que otras creaciones de la mente humana puedan también generar conocimiento de manera similar. Si las matemáticas, por ejemplo, tienen la capacidad de manipular la realidad, ¿por qué no considerar la existencia de otras formas de pensamiento con el mismo potencial? Es fascinante explorar la idea de que la mente humana puede concebir y desarrollar sistemas de pensamiento alternativos que nos permitan comprender y actuar sobre el mundo que nos rodea de manera efectiva. Si las matemáticas han demostrado su eficacia en la manipulación de la realidad, es plausible pensar que existan otras disciplinas o formas de pensamiento igualmente poderosas. Sin embargo, es importante destacar un aspecto curioso de todo esto. Aquellos que buscan aferrarse a la certeza suelen tener una meta preconcebida en mente. Su enfoque está sesgado hacia una respuesta determinada, lo cual puede conducir a conclusiones erróneas. Reichenbach nos recomienda ser cautelosos frente a esta actitud y a no permitir que nuestros deseos y prejuicios nublen nuestra capacidad de razonar con lógica y objetividad.

El amante del conocimiento verdadero debe liberarse de los grilletes de sus propios deseos y permitir que la lógica guíe su análisis. La lógica, despojada de prejuicios, nos proporciona una herramienta invaluable para evaluar los resultados de los experimentos y la observación con precisión y claridad. Solo a través de un enfoque imparcial y riguroso podemos alcanzar conclusiones confiables y

¹⁴ [Esta historia del esfuerzo humano por orientarse en el mundo del conocimiento; del poder del pensamiento abstracto y de las construcciones intelectuales demasiado alejadas de la evidencia concreta para ser aceptables; de escritura brillante y seca; de declaraciones de profunda sabiduría y de oscuras formulaciones que nadie ha podido traducir a un lenguaje comprensible; de tanto talento y genio, y tan pocos resultados comunes; esta historia de intentos siempre renovados, pero nunca de éxito duradero, ¿para qué sirve? ¿Por qué deberíamos enseñarlo, si no hay resultado, no hay verdad reconocida?] Reichenbach, H. (1947). *Rationalism and Empiricism: An Inquiry into the Roots of Philosophical Error*. *American Philosophical Association*, N° 4, (N° 4), p. 330

acercarnos a la verdad. Este llamado a la objetividad y a dejar de lado nuestras expectativas preconcebidas nos invita a un proceso de aprendizaje continuo y humilde. Nos recuerda que el conocimiento verdadero no puede ser dictado por nuestros deseos y anhelos, sino que debe ser descubierto a través de una exploración rigurosa y apasionada de la realidad. La lógica, en combinación con la observación y la experimentación, nos brinda el marco necesario para discernir entre lo que es falaz y lo que es auténtico.

“The desire for absolute certainty may appear to us as an aim of admirable grandeur, but the scientific philosopher must avoid the fallacy of regarding conditioned habits as postulates of reason and must learn that probable knowledge is a basis solid enough to answer all questions that can reasonably be asked”.¹⁵ Pero, ¿por qué es tan peligroso aferrarse a la certeza? ¿No es esto lo que inspira a muchos a buscar el conocimiento? Según nuestro autor, lo peligroso radica en que comúnmente se asocia lo certero como algo superior. Supongamos que la infalibilidad y la perfección existen, la certeza pareciera poseer esas cualidades. Sin embargo, detrás de todo esto, se encuentra el hecho de que nada de lo que nos rodea físicamente tiene esas cualidades. Es posible que se piense que solo es posible que exista ese conocimiento superior, porque se puede pensar. Sin embargo, este razonamiento es falaz, ya que la premisa "la certeza existe" es cuestionable desde el principio.

El problema reside en los errores en el razonamiento. ¿Cómo puede la mente equivocarse en algunas cosas y tener un grado de verdad en otras? Para responder a esto, es necesario entender que la lógica es una forma de razonamiento y la deducción es uno de los métodos más comunes. La lógica en sí misma es vacía, no dice más de lo que las premisas iniciales establecen. Un ejemplo será suficiente para ilustrar esto: si afirmamos que "todos los hombres son mortales" y luego afirmamos "José es un hombre", podemos concluir que "José es mortal". Esta forma de pensar no puede proporcionarnos más información, pero resulta eficaz a la hora

¹⁵ [El deseo de certeza absoluta puede parecernos un objetivo de admirable grandeza, pero el filósofo científico debe evitar la falacia de considerar los hábitos condicionados como postulados de la razón y debe aprender que el conocimiento probable es una base lo suficientemente sólida para responder a todas las preguntas que razonablemente se formulen.] Reichenbach, H. (1951). *The rise of scientific Philosophy*, p. 305

de razonar. Incluso los principios de la lógica surgieron a partir de su propio estudio, ya que son reglas para describir el mundo físico. Pero al ser vacíos, tampoco añaden nada nuevo a la descripción que se realiza. Son analíticos, es decir, auto explicativos y carentes de contenido adicional.¹⁶ El principio de identidad de la lógica, "A es igual a A", es un ejemplo de ello. Otra forma de razonar es mediante juicios sintéticos, los cuales se basan únicamente en nuestra experiencia, pero no son seguros y siempre están sujetos a la duda. Por ejemplo, afirmar que los perros ladran cuando ven a un extraño es un conocimiento adquirido a través de la percepción sensorial, pero no siempre ladran por esa razón. Estas formas de razonamiento, tanto analíticas como sintéticas, pueden llevar a un razonamiento erróneo o correcto, dependiendo de la situación.

Our analysis of time, therefore, is concerned with a classification of meanings. It is a problem of explication; that is, we must construct precise concepts to replace the vague ones thus far used. In an explication, the vague concept is called the explicandum, whereas the precise concept is called the explicans. The aim is to find an explicans which, put into the place of the explicandum, justifies the use of the statement in the context of human behavior.¹⁷

Al llegar a este punto, se puede entender que el razonamiento es una capacidad que tiene el ser humano y que le ha ayudado a manipular su entorno. La lógica ha sido una herramienta fundamental en esta labor. Sin embargo, la relación entre la razón y la lógica suele ser más fuerte que su conexión con los resultados obtenidos. Cuando esto sucede, es probable que la búsqueda de la certeza lleve a corregir errores lógicos en lugar de errores prácticos. En este momento, pensar que la realidad está siempre configurada de manera que pueda ser explicada

¹⁶ Wittgenstein los definiría "Tautológicas"

¹⁷ [Nuestro análisis del tiempo, por lo tanto, se ocupa de una clasificación de significados. Es un problema de explicación; es decir, tenemos que construir conceptos precisos para reemplazar los vagos utilizados hasta ahora. En una explicación, el concepto vago se llama explicandum, mientras que el concepto preciso se llama explicans. El objetivo es encontrar un explicans que, puesto en el lugar del explicandum, justifique el uso del enunciado en el contexto del comportamiento humano.] Reichenbach, H. (1999). *The direction of time*, (Trad. Maria Reichenbach). Mineola, New York: Dover Publication, Inc., p. 23

racionalmente es algo que se desvanece ante la unión de la razón y la lógica. Immanuel Kant propuso la existencia de un conocimiento previo a la experiencia, conocimiento que se obtiene a través de *juicios sintéticos a priori*. No se hablará extensamente del tema, ya que la finalidad de este trabajo no lo requiere como tal. Sin embargo, sí es indispensable explicar, aunque brevemente, el punto que concierne a la búsqueda de la certeza.

Kant fundamenta su trabajo sobre los juicios sintéticos a priori en la ciencia y física de su tiempo, particularmente en la física de Isaac Newton, que aún prevalecía. Explica que la mera observación no proporciona experiencia, sino que lo observado debe ser ordenado y organizado antes de que pueda brindar conocimiento. Para organizar el conocimiento, se requieren principios como el de causalidad, conservación de la masa y axiomas de geometría, que, según Kant, parecen ser categorías inherentes a la mente humana y se aplican como principios lógicos en la ciencia. Un ejemplo típico de esto es el siguiente: si uno lleva anteojos azules, verá todo de color azul. Sin embargo, si alguien hubiera nacido con esos anteojos, podría pensar que todas las cosas que ve tienen ese color azul. No obstante, con el tiempo se daría cuenta de que son los anteojos los que les agregan ese color y no es una propiedad inherente a las cosas. Los principios sintéticos a priori de las matemáticas y la física son como los anteojos. Si esto fuera cierto, indicaría que existe un conocimiento previo a la experiencia. Sin embargo, hasta cierto punto, son simplemente convenciones que ayudan a explicar el mundo, mediante la creación de un lenguaje que nos ayuda a interpretarlo, pero esto no implica que la mente humana tenga ese lenguaje (matemático) innato en sí misma.

Einstein, por su parte, ofreció una interpretación diferente de la física de Newton, demostrando al mismo tiempo que no existe conocimiento previo a la experiencia. Esto se debe a que los principios de causalidad, conservación de la masa y axiomas geométricos no son leyes universales que rigen en todo momento, y mucho menos antes de la experiencia. Es importante tener en cuenta que esta explicación es solo una breve introducción al tema, ya que no es el enfoque principal de este trabajo. Únicamente es una visión general del planteamiento de Kant sobre los juicios sintéticos a priori y su relación con la búsqueda de la certeza en el conocimiento.

Objetivo final de las primeras formas del razonamiento: La ética.

¿Qué se quiere demostrar con el ejemplo de Kant? Simple: cuando se otorga más credibilidad a lo dictado por la razón, surge el deber ser. Kant vio que la física de su tiempo tenía grandes alcances y creyó que al explicar las bases del método propuesto por la ciencia de su época sería posible encontrar los principios que sustentaban dicha propuesta científica. Y así extrapolar esos principios a otras áreas, como la ética, por ejemplo. El problema es que este filósofo se sorprendió más por el uso teórico que por el práctico de esta propuesta científica, pero ¿por qué? “La confianza en el mandato divino puede satisfacer a la mente ingenua, que no se perturba con dudas sobre la superioridad de un padre. Quienes construyeron la forma lógica de las matemáticas descubrieron una nueva forma de mandato: el mandato de la razón”.¹⁸

Antes, la búsqueda del conocimiento probablemente surgió al iniciar la agrupación social y al usar los medios para la satisfacción de las necesidades, naciendo de ahí el deseo de conocer. Pero después, el hombre, ya dentro de una cultura, utilizó su conocimiento no solo para satisfacer necesidades, sino también caprichos; y para los hombres de libros, quizás fue querer guiar su conducta de una manera adecuada lo que los llevó a buscar el conocimiento. El paralelismo ético-cognoscitivo es el resultado de esa búsqueda. Es una teoría que dicta que el discernimiento ético es una forma de conocimiento. Todo empezó cuando el hombre se dio cuenta de que las normas de la naturaleza y de las matemáticas lograban demostrar que funcionan como leyes. Es decir, que a partir de ellas se puede predecir la realidad. Las leyes éticas las concibieron como paralelas para fundamentar sus teorías. El hecho de que la palabra "ley" se entienda de doble manera, como imperativo moral y como regla de naturaleza, es la prueba de que este fenómeno sigue existiendo. Y la finalidad de establecer ese paralelismo es el deseo de fundar la ética sobre una base más firme que la dictada por la religión. Ya sea de manera afortunada o desafortunada, para que se logran establecer leyes

¹⁸ Reichenbach, H. (1975). *La filosofía científica*, p. 63

fue necesario primero volverlas obligatorias, pero eso solo podía ser viable si se aceptaban esas leyes como formas de conocimiento, lo cual así fue.

Aceptada la premisa de que el discernimiento ético es conocimiento, es necesario estudiar cómo se construyó esa premisa. Una de esas formas fue haciendo una comparación entre la ética y la geometría. Utilizando un ejemplo, se podría demostrar la posibilidad de tal afirmación. Preguntémonos si se puede dibujar un círculo en medio de un triángulo de tal forma que la circunferencia del círculo roce con los lados del triángulo. Posteriormente, imaginemos triángulos que tengan esas condiciones con el círculo; llegaremos a demostrar que sí se puede, y de una sola manera. Ahora, preguntémonos si mentir es bueno. Podemos indicar que a veces es bueno y otras no. Aunque a veces mentir es benéfico para la persona, en general, ese acto no es una conducta buena, ya que puede inducir a que otros actúen de manera pernicioso, además destruiría la confianza entre los seres humanos. Razonar de esta manera puede explicar cómo las matemáticas y la ética van de la mano, ya que siguen un proceso de enseñanza similar, la deducción. Reichenbach, ante este hecho, dicta: “La deducción lógica no es un medio para encontrar verdad última, sino un mero instrumento para conectar verdades diferentes”.¹⁹

Los ejemplos anteriores demostraron que, si se aceptan ciertas premisas, se puede llegar a conclusiones similares, ya que los axiomas de las figuras geométricas ejemplificadas lo permiten, y aceptando que mentir es malo, se puede concluir lo mismo. La relación es de un si-entonces. Sin embargo, recordemos que la deducción no brinda más información que la ya dictada en las premisas. Esto con la finalidad de entender el problema que ahora surge: se derivan conclusiones, pero no se demuestran verdades. En otras palabras, si aceptamos que mentir es malo, entendemos por qué podemos concluir que ese acto puede destruir la confianza. Pero ¿qué juicios anteriores dictan que mentir es malo? Los axiomas lógicos no pueden responder a esta pregunta, a diferencia de lo que pueden hacer en cierta forma con las figuras geométricas. Claro, esto último corre el riesgo de ser explicado por los juicios sintéticos a priori, pero eso ya está descartado porque la naturaleza de las matemáticas es analítica y sus principios son de naturaleza empírica.

¹⁹ *Ibid.*, p. 67

One of the things that a philosopher can do, and one of the things that can be counted among his greatest achievements, is to see a puzzle, a problem or a paradox not previously announced by anyone. This is an even greater accomplishment than solving the riddle. The philosopher who sees and discerns a new problem for the first time disturbs our laziness and complacency. He does with us what Hume did with Kant; wakes us from our "dogmatic sleep". Open up a new horizon before us.²⁰

Es más que evidente que el modo de actuar del hombre no es moral; eso indica que la ética no estudia la conducta del hombre. Estudiar la ética, el cómo debe actuar el hombre, propone una forma de comportamiento según el hombre ideal. Comparando el proceder del matemático con el estudioso de la ética, encontramos que el primero estudia las relaciones que tiene el triángulo ideal con el triángulo real, consiguiendo que el matemático use las matemáticas para describir la realidad física en tanto que suministren un conocimiento aproximado de la realidad. Pero no indica el cómo debe ser la realidad, sino cómo es realmente. El segundo no trabaja así, propone modos de comportamiento ideales que excluyan otros modos de comportamiento. Si describe la conducta humana, no lo hace para proporcionar más información a su evidencia, sino para erradicar y corregir la realidad humana, no para saber cómo es y trabajar con esos resultados. Lo triste es que el filósofo de la ética quiere directrices morales, normas que nos digan cómo hay que actuar ante ciertas situaciones, no informes de cómo se comporta el hombre en realidad. Es por ello que el filósofo de la ética o estudioso de esta busca invertir las matemáticas de descriptivas a normativas, consiguiendo que la mente se vuelva legisladora. Este fenómeno lleva a algunos a creer que es la mente la que, al observar las imperfecciones del mundo, posee la habilidad de imaginar lo perfecto y, en

²⁰ [Una de las cosas que puede hacer un filósofo, y una de las que pueden contarse entre sus mayores logros, es ver un enigma, un problema o una paradoja no advertidos previamente por nadie. Se trata de una realización aún mayor que la de resolver el enigma. El filósofo que ve y discierne por primera vez un problema nuevo perturba nuestra pereza y nuestra complacencia. Hace con nosotros lo que Hume hizo con Kant; nos despierta de nuestro "sueño dogmático". Abre un nuevo horizonte ante nosotros.] Reichenbach, H. (1961). *Experience and Prediction. An analysis of the Foundations and the structure of knowledge*. Chicago: Phoenix Book, The University of Chicago Press, p. 229

consecuencia, ser considerada como superior. Es así como algunos afirman que la copa del árbol es inferior al círculo perfecto, así como el actuar del hombre lo es al compararlo con el hombre ideal.

Hasta este punto, se han presentado las distintas formas en que el pensamiento se desarrolla a lo largo de sus diversas etapas. Estas etapas siguen un proceso común que muchas personas comparten, pero es importante destacar que muchas de estas formas de pensamiento han sido elaboradas como sistemas de conocimiento. Cuando hablamos de los diferentes tipos de pensamiento que tienen las personas, en realidad nos referimos a que los filósofos son seres humanos. Queremos aclarar este punto porque buscamos precisar que la labor del filósofo no es algo sobrenatural ni superior a los demás, como algunos podrían pensar. El filósofo es un ser humano que no está exento de cometer errores, y su razonamiento está sujeto a equivocaciones al igual que cualquier otro individuo. Es por esta razón que se mencionaron los sistemas filosóficos del idealismo y el racionalismo, con el propósito de que se entienda que son razonamientos humanos que cualquiera tiene la capacidad de realizar y comprender si se siguen sus premisas. En el caso del idealismo, si aceptamos la premisa del *topos uranus*, podemos demostrar la existencia del alma. En el racionalismo, si aceptamos *el conocimiento a priori*, podemos evidenciar la veracidad de los axiomas. Sin embargo, el problema surge cuando se intenta validar estas propuestas únicamente con argumentos en lugar de contar con evidencias sólidas.

Es fundamental reconocer que los argumentos pueden ser persuasivos y convincentes, pero no siempre son suficientes para respaldar la validez de una afirmación. La búsqueda de la verdad y del conocimiento requiere un enfoque riguroso y crítico, basado en evidencias empíricas y sólidos fundamentos lógicos. Es necesario examinar detenidamente las premisas en las que se basan los argumentos filosóficos, y evaluar si realmente se ajustan a la realidad y a la experiencia humana. Es cierto que los filósofos no poseen conocimientos absolutos ni respuestas definitivas a todas las preguntas. Sin embargo, su labor consiste en plantear cuestionamientos profundos y estimular el pensamiento crítico. La filosofía nos invita a explorar diferentes perspectivas, a cuestionar las verdades establecidas

y a buscar una comprensión más profunda de nosotros mismos y del mundo que habitamos. Estos sistemas tienen como finalidad el dominio especial del conocimiento adquirido a través de la facultad peculiar del ser humano llamada razón. Cuando afirmamos que estos sistemas buscan un tipo especial de conocimiento, nos referimos a que están persiguiendo algo más allá de lo científico, ya que el racionalismo fue una corriente que exaltó de manera única a la razón, negando otras formas de obtener conocimiento. Las matemáticas fueron utilizadas de manera inapropiada, ya que se sugería que todas las formas de conocimiento son necesariamente matemáticas e incluso se podía prescindir de la percepción sensorial en este sentido. Sin embargo, esta forma de razonamiento no fue la única, ya que existía paralelamente otra posición: el empirismo.

Empirismo, una forma de razonamiento fructífera.

Llegado a este punto, es necesario indicar que nuestro autor Hans Reichenbach hace un interesante análisis sobre las propuestas de interpretación de Locke, Bacon y Hume. En donde se nos muestra los dilemas que cada uno tiene en su propuesta filosófica y que no terminan de convencer con el método que nos brindan. Sin embargo, son propuestas humildes que prefieren no ser consideradas como un método de interpretación, ya que estas pueden encaminar hacia el error; pero resultan ser las vías para encontrar una forma de interpretación más viable que otras en ese tiempo.

“La mente, dice Locke, principia siendo como una hoja en blanco, y es la experiencia la que en ella escribe”.²¹ Las personas que consideran a la ciencia empírica, y no a las matemáticas, como la forma idónea de obtener conocimiento, constantemente afirman que la percepción sensible es la fuente primordial y el juez último del conocimiento. Es en este momento donde surge el empirismo. Y, por supuesto, el método empírico difiere totalmente del racionalismo. Este filósofo empirista estudia y analiza el conocimiento que obtiene de sus observaciones y trata de entender las implicaciones y significados de sus resultados. Sin embargo, a

²¹ Reichenbach, H. (1975). *Filosofía científica*, México: Fondo de Cultura Económica, p. 88

diferencia de los anteriores sistemas que se construyen a partir de un autor, este se construyó a partir de varias personas. Empezamos indicando que el problema que se disputaba dentro de la corriente empirista era su medio de verificación. Nos referimos a la percepción sensible, tanto de manera interna como externa. Es decir, dudar de la percepción interna es cuestionar los hechos psicológicos vividos, tales como el pensar, el creer, el sentimiento de dolor o la sensación de color, etc. En el caso de la percepción externa, es dudar tanto de los instrumentos científicos como de los propios sentidos del ser humano. Existió una respuesta al primer problema (percepción interna): si se dividen los contenidos de la mente en impresiones e ideas, las impresiones son suministradas por los sentidos, incluyendo el sentido interno, y las ideas son solamente recuerdos de impresiones anteriores. No obstante, solo combinando las impresiones e ideas se pueden diferenciar las ideas de los fenómenos observados. Un ejemplo para ilustrar esto es al ver una montaña y el metal de oro: tenemos la impresión de estos; luego podemos imaginar una montaña de oro, y obtenemos la idea. De esta manera, la mente solo ordena impresiones e ideas; esto es a lo que llamamos conocimiento. Otro ejemplo: entre la variedad de experiencias que tenemos en el día, la mente capta el resplandor del fuego visto por los ojos y lo asocia con la sensación de calor que se obtiene al acercarse, llegando así a la ley física de que el fuego es caliente. Con todo esto se quiere dar a entender que la mente no funge como juez de la realidad, sino como un subordinado descriptor de ella.

Dice Reichenbach “La razón puede inducirme a decir que la materia está constituida de pequeñas partículas, porque de otro modo no [entiendo] cómo puede ser comprensible la materia; pero que el atomismo sea verdadero o no es algo que debe ser juzgado por las percepciones”.²² Esta cita nos sirve para ilustrar que la percepción por sí sola no resuelve incógnitas, ya que los átomos no son visibles a simple vista. Basta el análisis de una serie de hechos observables para descubrir que llevan una interpretación atómica. Esto nos demuestra que la razón solo sirve para organizar el conocimiento, ya que de lo contrario no se podría conocer los hechos de manera abstracta. Tomando lo anterior en cuenta, se puede afirmar que

²² *Ibid.*, p. 89

los sentidos no nos indican cómo se mueven los planetas, pues es necesario combinar la observación sensible con el razonamiento para concluir de manera abstracta que los movimientos de dichos planetas son elipses que giran alrededor del sol. La razón es indispensable para que la forma de conocimiento empírico sea posible; fue la gran diferencia entre prosperar o estancarse. Es la percepción sensible la que nos dicta sobre el pasado y el presente, pero es la razón la que nos muestra el futuro. Pero recordemos, la razón por sí sola no es predictiva, necesita forzosamente datos obtenidos de la percepción sensible, y es la derivación lógica el medio por el cual podemos unir los datos observados.

Llegado a este punto, retomaremos el tema de la deducción, mostrando también el de la inducción, de manera lógica. La lógica deductiva nos muestra que no podemos concluir más allá de las premisas. Al decir "Todos los hombres son mortales" y luego indicar que "David es un hombre", concluimos lo implícito en las premisas: "David es mortal". Pero la lógica inductiva tiene un problema. Primero, indiquemos a grandes rasgos que la deducción realiza el razonamiento de lo general a lo particular y la inducción de lo particular a lo general. Tomemos, por ejemplo, la inducción: "Todos los cuervos observados hasta este momento son negros; por lo tanto, todos los cuervos del mundo son negros". El problema es notable: la conclusión no se encuentra incluida en las premisas, ya que habla de cuervos observados, pero no garantiza nada sobre los futuros. Este es el dilema que encontramos en esta forma de inferencia por el momento. Sin embargo, fue Bacon quien indicó que la inferencia inductiva era el camino que el conocimiento debía tomar para ser fructífero. Esto no es por capricho; sucede que la lógica deductiva no puede predecir, y por eso la lógica inductiva complementa este proceso de razonamiento. Cuando decimos "Todos los hombres son mortales", realmente hacemos una inferencia inductiva de nosotros, aunque hagamos una deducción, inferimos inductivamente primero. Aunque esta forma de proceder no brinda una certeza absoluta, Bacon aprendió a superar ese ideal en pro de los resultados mostrados.

“(1) The justification of inductive procedure can be analogous only to an attenuated type of justification of instrumental action.

(2) Justifications of instrumental actions are always conditional. An imperative cannot be asserted, and hence in this sense the justification actualized, until certain conditions are established".²³ La inducción fue tomada por Bacon y por Hume como una inducción por enumeración. En otras palabras, en caso de que los resultados sean constantes, podemos arriesgarnos a realizar conclusiones, simplemente porque son constantes. La inferencia inductiva no es analítica, por lo cual la forma de proceder difiere de la deductiva, ya que en ella no hay necesidad lógica. Gracias a que no podemos conocer todos los cuervos, podemos imaginar un cuervo no negro, lo que permite que la inferencia no solo brinde una solución, sino también muestre otra posibilidad, aunque no nos inclinemos tanto por ella, ya que estamos a favor de la inferencia inductiva. Pero ¿cómo podemos justificar esta forma de razonar? Nuestra experiencia es la que proporciona un argumento de autoridad. Sin embargo, pronto nos damos cuenta de que eso no puede ser. Si permitimos que sea nuestra experiencia la que determine la validez del método, ¿qué determinaría qué experiencia es válida? La inducción no puede validarse a sí misma. Sabemos que el sol sale todas las mañanas, pero ¿qué nos permite afirmar que saldrá mañana? Hume concluye que la inferencia inductiva es injustificable. Es necesario destacar que esta es una respuesta válida correspondiente a su tiempo. Este filósofo de la ciencia no intenta proponer una nueva invención, sino que se guía por sus resultados, aunque estos lo desilusionen. Una cruda verdad es mejor que una mentira si el objetivo es tener un conocimiento comprobable. Un empirista radical cuestiona el conocimiento. Hume propone que la inferencia inductiva se vuelva un hábito, ante la imposibilidad de demostrar su viabilidad para predecir el futuro. El conocimiento solo es conocimiento si puede predecir; de lo contrario, no lo es. El filósofo empirista quiere saber si la experiencia sensible puede predecir, pero de no ser así, se debe considerar esta forma de conocimiento un fracaso.

²³ [(1) La justificación del procedimiento inductivo solo puede ser análoga a un tipo atenuado de justificación de la acción instrumental.

(2) Las justificaciones de las acciones instrumentales son siempre condicionales. No se puede afirmar un imperativo y, por tanto, en este sentido actualizar la justificación, hasta que se establezcan ciertas condiciones.] Reichenbach, H. (1939). On the Justification of Induction, *The journal of philosophy*, vol. 37, (N° 4) p. 97

(3) Professor Reichenbach's tautological demonstration establishes only one of three conditions requisite to asserting a weak sort of imperative.

(4) According to his own admission, to establish one of the other conditions would be to establish a synthetic proposition about human aims. The content of this proposition seems to me to resemble closely one aspect of Hume's account of human habits and to imply the remainder.²⁴

Al descubrir que la naturaleza del conocimiento, tanto para el racionalista como para el empirista, es algo más que un reto, se presenta un problema. El primero deja únicamente a la razón como legisladora de lo real, mientras que el segundo propone un método no analítico, convirtiéndose en una mera opinión basada en experiencias anteriores y alejándose de la experiencia como origen de la inducción. A pesar de todo esto, es increíble cómo se propuso una respuesta al dilema. En primer lugar, Hume pensaba que el conocimiento del pasado y presente con relación al futuro deben pertenecer a la misma clase. Sin embargo, no es así. El conocimiento sobre el futuro debe interpretarse como algo totalmente diferente del pasado y del presente, ya que los juicios de estos últimos son comprobables de manera inmediata, pero los juicios sobre el futuro no lo son. En esta parte, analizamos lo sentenciado por Reichenbach: "El progreso filosófico debe verse no en las respuestas sino en las preguntas planteadas por los filósofos".²⁵ Anteriormente mencionamos que ningún filósofo es perfecto y ninguna de sus propuestas es la última verdad, ya que también es humano. El buen Hume comete el mismo error que el racionalista. Sucede que casarse con una meta preconcebida y olvidar analizar siempre un tema nuevo de estudio, como un científico analiza un

²⁴ [(3) La demostración tautológica del profesor Reichenbach establece solo una de las tres condiciones necesarias para afirmar un tipo débil de imperativo.

(4) Según su propia admisión, establecer una de las otras condiciones sería establecer una proposición sintética sobre los fines humanos. Me parece que el contenido de esta proposición se parece mucho a un aspecto de la descripción de Hume de los hábitos humanos y que implica el resto.] ²⁴ *Loc. cit.*

²⁵ Reichenbach, H. (1975). *Filosofía científica*, p. 102

espécimen raro, llevará al error constantemente. Expuesto de otra forma, así como el racionalista tiene la meta preconcebida de explicar la realidad usando las matemáticas como recurso y su razón como el único medio de veracidad, así el empirista radical quiere que sus juicios acerca del futuro sean de la misma clase que los juicios del pasado y presente. Por otra parte, al científico no le importó este dilema, ya que su forma de proceder era más práctica que intelectual, claro, de acuerdo con sus fines, porque los científicos son inteligentes, pero su inteligencia va encaminada hacia otro lado. Le resultó beneficioso separarse de la filosofía, pero eso fue por casualidad. No obstante, quizás hasta hoy se ve el problema que surgió al ignorar tanto tiempo esta área de estudio.

Se ha analizado la evolución del pensamiento dentro de la cultura. Hemos visto cómo pasamos del idealismo al racionalismo y de ahí al empirismo, siendo este último la forma que adoptó el ser humano para conocer el cosmos. Sin embargo, ningún sistema es perfecto, pero sí puede ir mejorando según sea la finalidad. Y el empirismo dio las pautas de cómo debe proceder la ciencia. Es hora de analizar cómo ha evolucionado la ciencia, esta forma de razonar que ha aprendido a usar la percepción sensible y la razón para responder a las preguntas que se plantea.

“El que la ciencia griega no hiciera uso de experimentos en forma importante demuestra lo difícil que era pasar del razonamiento a la ciencia empírica”.²⁶ Preguntar a la naturaleza es el origen del experimento; utilizando medios adecuados, el hombre de ciencia rehace un suceso físico respondiendo de manera negativa o afirmativa a la pregunta hecha. Los hechos naturales están constituidos por muchos factores, siendo esta la razón por la cual el ser humano no puede verlos todos en el resultado de su experimento. El experimento sirve para separar estos componentes, estudiándolos de manera individual con la finalidad de descubrir el modo de proceder de los hechos físicos. El análisis de las partes naturales se realiza mediante experimentos artificiales. Por esa razón, la ciencia utiliza el experimento como algo indispensable para su proceder. Copérnico y Galileo fueron los pioneros de la forma de proceder de la ciencia moderna. El primero liberó a la humanidad del antropomorfismo; el segundo nos brindó el método experimental cuantitativo. Los

²⁶ *Ibid.*, p. 109

aportes de estos grandes personajes son el resultado del trabajo de todos los hombres que buscaron el conocimiento de manera empírica, proporcionando nuevos descubrimientos que permitieron el avance en nuevas investigaciones. Siendo Galileo y Copérnico otros hombres que brindaron sus datos a la humanidad para que otros siguieran investigando en pos del conocimiento de predicción.

Todo ello conllevó al método hipotético deductivo o inducción explicativa, que consiste en realizar una hipótesis matemática de los hechos observados. Un ejemplo de esto es el descubrimiento histórico que hizo Copérnico sobre el movimiento de los planetas. Él pensaba que la Tierra y los planetas giraban alrededor del sol, pero fue Kepler quien corrigió el error: los planetas giraban de manera elíptica y no circular. Sin embargo, fue Newton quien, con su ley de gravitación, consolidó lo que Aristarco proponía, Copérnico retomaba, Galileo sugería y Kepler corregía. Fue el cálculo diferencial lo que ayudó a Newton a brindar una explicación a las teorías de Kepler y Galileo. Esto muestra el poder del método hipotético deductivo. A diferencia de muchos actos que tienen metas preestablecidas, Newton demostró un acto de sabiduría en la forma de probar su ley y de publicarla. Cuando quería comprobar sus implicaciones, este estudioso se detuvo a observar la Luna, cuya revolución mensual constituía un ejemplo de su ley de gravitación. Decepción es el sentimiento que debió haber experimentado al darse cuenta de que sus explicaciones no correspondían a los hechos, y archivó sus datos. Sin embargo, al recibir información de una expedición que brindaba nuevos datos sobre la medida de la Tierra, corrigió sus operaciones y estas sí correspondían a los datos observados, por lo que decidió publicar su trabajo. Este hombre tuvo el valor de aventurar un trabajo en sus implicaciones, pero también tuvo prudencia al momento de publicarlo, ya que lo hizo después de comprobar su hipótesis mediante la observación. Esa era la prueba que necesitaba el hombre de ciencia empírico. La observación, junto con el experimento, ha llevado a lo que hoy conocemos como ciencia, sin olvidar que también se ha beneficiado de la unión con la deducción matemática.²⁷

²⁷ Seth MacFarlane, Ann Druyan, Jason Clark (Productores). (2018). Cosmos: Possible Worlds (Serie), Capítulo 3, Cuando el conocimiento conquistó el miedo. [consultado: 7 de junio de 2022] Recuperado de: <https://www.facebook.com/watch/?v=303816777146565>

El método empleado por la física clásica desarrolló la concepción de la causalidad. Sin embargo, fue el poder de expresar las leyes físicas en forma de ecuaciones lo que llevó a deducir que las matemáticas pueden predecir cómo es la realidad. La universalidad y necesidad de las leyes matemáticas también están presentes en la estructura de la naturaleza, siempre y cuando estas últimas se deriven de la primera. Es así como estas leyes han dotado al hombre del poder de predicción en ciertas áreas, claro está. Sin embargo, este avance plantea un nuevo dilema: ¿si el método hipotético deductivo establece cómo deben ser las cosas, implica que existe un orden regido por la fuerza de la causalidad?

Inicialmente, esta cuestión puede generar un conflicto en nuestra percepción. La mente ingenua tiende a adoptar una perspectiva antropomórfica, extrapolando la idea de que esto es evidencia de la existencia de un destino predeterminado. No obstante, los científicos no caen en esta interpretación, ya que comprenden que la determinación en la teoría de la causalidad se limita al ámbito físico. A pesar de ello, resulta interesante notar que incluso los físicos, sin darse cuenta, pueden enfrentarse a un callejón sin salida en su búsqueda por descubrir los misterios del cosmos. La indagación continua sobre el universo y sus fundamentos puede llevarlos a plantearse interrogantes más profundas y complejas. La capacidad de predecir eventos y fenómenos a través de las leyes científicas ha sido un logro significativo para la humanidad. Sin embargo, al explorar cada vez más los confines de nuestro conocimiento, surgen nuevos desafíos que demandan una reflexión más profunda.

En esencia, el método hipotético deductivo ha permitido a la ciencia establecer conexiones causales entre distintos fenómenos, brindándonos una comprensión más amplia de la realidad. Pero, al considerar la existencia de un orden determinado, debemos tener en cuenta que esto se refiere únicamente a la fuerza de la causalidad en el ámbito físico. Es crucial mantener una postura equilibrada y evitar caer en interpretaciones erróneas que puedan extrapolar conceptos físicos a dominios no correspondientes. Reconocer los límites de nuestra comprensión es esencial para continuar avanzando en nuestro conocimiento científico y evitar conclusiones precipitadas. A medida que los científicos continúan explorando el

cosmos, es probable que se enfrenten a nuevos desafíos y preguntas que podrían llevarlos a replantear sus enfoques y teorías. La complejidad del universo exige un constante cuestionamiento y una búsqueda incesante de respuestas.

En resumen, las leyes científicas han brindado al ser humano la capacidad de predecir ciertos fenómenos, pero el método hipotético deductivo plantea interrogantes sobre la existencia de un orden regido por la causalidad. Si bien la mente ingenua podría extrapolar estas ideas, los científicos reconocen la naturaleza limitada de la determinación causal en el ámbito físico. Al seguir explorando el cosmos, podrían encontrarse con nuevos desafíos y preguntas que los conduzcan a replantear sus teorías y enfoques. En última instancia, la comprensión del universo continúa siendo un desafío complejo que requiere una búsqueda constante de conocimiento.

CAPÍTULO II LA ETAPA DEL PENSAMIENTO DE LOS SIGLOS XIX Y XX SEGÚN REICHENBACH

“Los sistemas filosóficos, en el mejor de los casos, han reflejado la situación del conocimiento científico de su época; pero no han contribuido al desenvolvimiento de la ciencia”.²⁸

En el capítulo anterior, hemos descubierto que la filosofía no ha tenido un papel significativo en el desarrollo de la ciencia. Si bien es cierto que los sistemas filosóficos se han visto influenciados por el conocimiento científico de su época, también es cierto que la filosofía ha desempeñado un papel importante en la orientación de la investigación científica y en la formulación de preguntas fundamentales que han llevado a nuevas investigaciones científicas. Además, la filosofía ha contribuido a la reflexión sobre el significado de los descubrimientos científicos y sus implicaciones éticas y sociales, lo que es fundamental para la comprensión y aplicación responsable de la ciencia. Por lo tanto, aunque el episodio anterior pueda tener algo de verdad en cuanto a la influencia de la filosofía en el desarrollo de la ciencia, no se puede negar que la filosofía ha contribuido de muchas maneras a la comprensión y avance del conocimiento científico. Sin embargo, nuestro autor no comparte esta perspectiva.

Esas respuestas que los filósofos brindaron a las diferentes incógnitas, según Reichenbach, solo fueron intentos para satisfacer motivos psicológicos. En otras palabras, se quería ofrecer un sistema ético derivado del conocimiento científico para resolver cuestiones morales o de conducta; se buscaba un manual de vida más que una forma de conocimiento. Por esta razón, estos sistemas filosóficos no brindaron apoyo a la ciencia, ya que los trabajos y resultados de esta última fueron utilizados para sustentar sistemas filosóficos, aunque no fuera esa la finalidad de dichos trabajos científicos. Sin embargo, desde Platón hasta Kant, y desde el idealismo hasta el racionalismo, se observa claramente cómo estos sistemas se apoyan en los descubrimientos que ofrece el ámbito científico, a diferencia de los sistemas posteriores. Es por eso que Reichenbach no hace ninguna referencia a los

²⁸ Reichenbach, H. (1975). *Filosofía científica*, p. 127

"filósofos" que escribieron fuera de ese ámbito, ya que no los considera útiles para su propósito. La razón de omitir a los autores posteriores a Kant, según nuestro autor, es que el conocimiento que ayuda al ser humano a enfrentar la realidad se especializa en ciencias, y este conocimiento no se originó de una sola persona ni mucho menos de una sola teoría, sino de varios personajes y propuestas diferentes.

"It must remain the task of psychology to explain why we need images and analogies for knowledge to such a degree that we cannot achieve a conceptual understanding without them. It is the task of epistemology to explain the nature of knowledge; the present investigation hopes to have shown that we can fulfill this task by an analysis of positive science, without resort to images and analogies".²⁹ El trabajo científico es un esfuerzo en grupo; todo lo que se estudia acerca de un tema aporta a investigaciones posteriores y a otros científicos. Aunque una persona dedique toda su vida a ello, su contribución es pequeña en comparación con el avance logrado en conjunto. Ningún gran científico llega a serlo sin el aporte de sus colegas anteriores, quienes proporcionaron observaciones e investigaciones fundamentales en el campo en el que se especializa dicho personaje. El trabajo colectivo supera al individual en términos de impacto técnico. Es la colaboración social en el trabajo científico la que permite que individuos con habilidades limitadas descubran y contribuyan a grandes avances, ya que los errores de sus colegas son corregidos por otros que mejoran el enfoque de la investigación. Aquel individuo que logra obtener respuestas a partir de los datos observados por sus predecesores tiene la fortuna de alcanzar lo que sus colegas buscaban, es decir, una respuesta al tema de investigación. Reichenbach reconoce que los aportes científicos se remontan a la antigüedad, pero destaca que el siglo XIX desató el potencial teórico y práctico de la ciencia, y la filosofía volvió a emerger a partir de ella, convirtiéndola en una práctica más objetiva.

²⁹ [Debe seguir siendo tarea de la psicología explicar por qué necesitamos imágenes y analogías para el conocimiento hasta tal punto que no podemos lograr una comprensión conceptual sin ellas. Es tarea de la epistemología explicar la naturaleza del conocimiento; la presente investigación espera haber demostrado que podemos cumplir con esta tarea mediante un análisis de ciencia positiva, sin recurrir a imágenes y analogías.] Reichenbach, H. (1965). *The theory of relativity and a priori knowledge*, p. 107

Lo curioso es que, en dicha época, el hombre de ciencia tuvo enormes avances sin estar preocupado por responder a preguntas filosóficas, ni mucho menos si sus trabajos correspondían a un sistema filosófico. Fueron los problemas tratados de diferentes maneras los que permitieron a la ciencia resolverlos de diversas formas. Todo ello gracias a que no estaban atados a una conclusión predeterminada o a un sistema en el cual debieran entrar las conclusiones de sus trabajos. Por otra parte, los dilemas filosóficos también pueden ser respondidos de manera científica. Sin embargo, es necesario, primero, no casarse con algún sistema o teoría; más bien, es dejarse llevar por los resultados y hacer conjeturas que permitan una respuesta probable. No obstante, muchas personas, lamentablemente, miden la importancia de una época si en ella destacan varios personajes de mente brillante, y más si son de características artísticas.

“La producción en masa en lugar de la creación del artista; la satisfacción en masa en lugar de las normas del gusto de una nobleza intelectual; el trabajo mental en equipo en lugar de la labor creadora del pensador individual: tales son las etiquetas que la interpretación romántica de la historia tiene siempre reservadas para el siglo XIX”.³⁰ Esta cita nos demuestra el pensamiento de nuestro autor y, al mismo tiempo, el contexto que padecían los hombres de ciencia, por lo cual eran ignorados la mayoría de las veces. Retomando, es el siglo XIX en el cual se desarrollaron múltiples inventos: la corriente eléctrica y el uso de la energía atómica, logrando con ello demostrar el rápido progreso de los poderes del pensamiento abstracto. Unas pruebas de ello son las teorías de la evolución de Darwin y de la relatividad de Einstein, y esto también prueba el poder que tiene las relaciones lógicas que, si no fueran por los resultados de los experimentos, parecerían incomprensibles y más para las mentes de la antigüedad.

El poder de la abstracción va de la mano de una civilización industrial, nos confirma Reichenbach. El ingeniero diseña máquinas, pero es el mecánico quien las lleva a cabo. El siglo XIX es la era donde se vio el poder de la abstracción y es, al mismo tiempo, la época en donde el ser humano se dio cuenta de que las respuestas dadas por los anteriores filósofos no responden a los nuevos problemas

³⁰ Reichenbach, H. (1975) *Filosofía científica*, p. 129

que enfrenta la humanidad, ya que es necesario responder con los nuevos datos revelados.

The development of the power of abstraction is the necessary concomitant of an industrial civilization.

The engineer who designs machines or airplanes is not identical with the man in the workshop who makes the machine, or the airplane; for him, his product exists completely in his imagination, materialized only in the form of a blueprint, before it can become concrete reality.³¹

Llegado a este punto, es entendible por qué personajes como Fichte, Hegel, Schopenhauer, Bergson, etc., no figuran de ningún modo en este trabajo; la razón es que la filosofía de la ciencia no los requiere, ya que, según el alemán, los filósofos que se erigieron en esta época fueron más bien físicos, biólogos, etc. Estos hombres de ciencia se encontraron con problemas técnicos que no se podían resolver de la manera en que ellos estaban acostumbrados. Ahora era necesario una interpretación diferente y, al mismo tiempo, una distribución del trabajo es lo que se requería. En este momento, el filósofo profesional de la ciencia aparece como resultado de este desarrollo científico. El investigador científico no tiene tiempo para el análisis lógico y si quisiera actuar en ambos campos, probablemente llegaría a estorbarse. Es por ello que el hombre de ciencia hace experimentos y muestra sus resultados en algún trabajo, y el filósofo profesional de la ciencia hace un análisis lógico para brindar posibles respuestas a los problemas técnicos de los científicos.

Desafortunadamente, la corriente filosófica tradicional no reconoce el análisis científico como una teoría válida del conocimiento y continúa aferrándose a personajes que promueven sistemas sin fundamentos científicos. La función que solían cumplir los antiguos pensadores ha sido reemplazada por aquellos que

³¹ [El desarrollo del poder de abstracción es el concomitante necesario de una civilización industrial. El ingeniero que diseña máquinas o aviones no es idéntico al hombre del taller que hace la máquina o el avión; para él, su producto existe completamente en su imaginación, materializado solo en forma de anteproyecto, antes de que pueda convertirse en una realidad concreta.] Reichenbach, H. (1951). *The rise of scientific Philosophy*, p. 120

aprecian y se dedican a la ciencia. Estos nuevos estudiosos se enfrentan a las mismas preguntas que sus predecesores, pero con una gran diferencia: están dispuestos a ser corregidos por propuestas que se acerquen más a la realidad y satisfagan el conocimiento basado en la experiencia sensorial. El filósofo de la ciencia deja que el filósofo anticuado siga creando sus sistemas filosóficos, aunque estos quizás solo encuentren un lugar en el museo de la historia de la filosofía. Mientras tanto, el filósofo de la ciencia se enfoca en su trabajo y se dedica a la investigación activa. La nueva generación de pensadores comprende que la ciencia proporciona un enfoque más riguroso y efectivo para comprender el mundo que nos rodea. Abrazan la idea de que la verdad y el conocimiento pueden evolucionar con el tiempo, a medida que se obtienen nuevos datos y se desarrollan teorías más sólidas. A diferencia de los filósofos tradicionales, los científicos están dispuestos a someter sus ideas a pruebas y experimentos, y aceptar correcciones si se presentan evidencias sólidas que contradigan sus suposiciones iniciales.

El enfoque del filósofo de la ciencia implica un diálogo constante con la realidad y una búsqueda incansable de respuestas fundamentadas en la evidencia empírica. Reconocen que la filosofía no puede limitarse a especulaciones abstractas o razonamientos puramente lógicos. En cambio, se involucran activamente en la investigación científica, colaboran con científicos de diferentes disciplinas y aplican métodos rigurosos para obtener resultados confiables. Esta nueva perspectiva filosófica, centrada en la ciencia, se alinea con la naturaleza misma del conocimiento, que es dinámico y evoluciona constantemente. El filósofo de la ciencia busca constantemente una comprensión más profunda de la realidad y está dispuesto a adaptar y modificar sus ideas a medida que se descubren nuevos hechos y se desarrollan nuevas teorías.

“[El filósofo de la ciencia] Deja al filósofo anticuado que siga inventando sus sistemas filosóficos –para los que puede haber todavía un lugar dentro del museo filosófico que lleva el nombre de historia de la filosofía-, y se pone a trabajar”.³² En resumen, la corriente filosófica tradicional ha sido reemplazada por el enfoque de la filosofía de la ciencia, que reconoce la importancia de la evidencia empírica y el

³² Reichenbach, H. (1975). *Filosofía científica*, p. 133

método científico para obtener un conocimiento más sólido y confiable. Los filósofos de la ciencia trabajan en estrecha colaboración con los científicos y están dispuestos a ser corregidos y ajustar sus ideas a medida que avanza la investigación. Esta nueva perspectiva filosófica abraza el cambio y la evolución del conocimiento, permitiendo un enfoque más efectivo y riguroso para comprender el mundo que nos rodea.

Respuestas de la ciencia a los problemas filosóficos

Indicado y entendido lo anterior, es tiempo de mostrar las respuestas que da la filosofía de la ciencia a las incógnitas que perturbaron a las mentes de los antiguos filósofos. Hans Reichenbach es quien da el ejemplo, explicando en primer lugar un dilema que perturbó a los antiguos griegos y que mal interpretaron, es decir, aquel que se refiere a la naturaleza de la geometría.

Nuestro autor indica que la geometría surgió como ciencia empírica, y como toda ley, las leyes geométricas eran productos de observaciones. “La percepción no es más que la llave para el conocimiento de la naturaleza; éste es un camino muy ramificado que comienza después de abierta la puerta y al cual nos conduce el pensar teórico”.³³ Reichenbach señala que fueron los egipcios quienes iniciaron de manera práctica el conocimiento de la geometría al sufrir constantemente destrucciones de las medidas de sus terrenos debido al desbordamiento del río Nilo. Era necesario trazarlas nuevamente utilizando mediciones geométricas. Sin embargo, fueron los griegos quienes, al observar a los egipcios, descubrieron que al medir un triángulo con lados de longitud 3, 4 y 5 se obtenía un triángulo rectángulo, surgiendo así el teorema de Pitágoras. Este teorema indica que la suma de los cuadrados de los lados 3 y 4 es igual al cuadrado de 5. Esta contribución de los griegos a la geometría demuestra que se construye a través de un sistema deductivo, donde los teoremas se derivan de una serie de axiomas. Es importante aclarar que el sistema axiomático está relacionado con Euclides.

³³ Reichenbach, H. (1945). *Objetivos y métodos del conocimiento físico*, México: El colegio de México, p. 53

Estos axiomas parecen obvios e incuestionables, y lograron que pensadores como Platón y Kant basaran sus trabajos en dichos axiomas. Tanto el ateniense en su teoría de las ideas como el racionalista en su famosa propuesta del conocimiento a priori se apoyaron en ellos. Curiosamente, la mayoría de los matemáticos de esa época compartían ciertos puntos de vista al respecto, pero sin un interés filosófico particular. Sin embargo, esto otorgó mayor fuerza a las propuestas de los filósofos, especialmente en la época de Immanuel Kant. Lo impresionante de todo esto sucedió después de la muerte de Kant. Surgieron nuevas propuestas geométricas conocidas como geometrías no euclidianas, las cuales desafiaron varias teorías, incluyendo la teoría del conocimiento a priori. Un ejemplo de esto es el quinto postulado de Euclides, el cual establece que desde un punto exterior a una recta se puede trazar una y solo una línea paralela a esa recta. Mientras que en la geometría euclidiana este postulado se cumple, en la geometría esférica se supera, lo que ha llevado a utilizar esta geometría en la navegación y la astronomía.

Estos avances en la comprensión de la geometría han demostrado la necesidad de cuestionar y reevaluar las suposiciones y axiomas que antes se consideraban indiscutibles. La evolución de la ciencia ha revelado la posibilidad de diferentes enfoques y perspectivas en el estudio de las matemáticas y su relación con la realidad. La geometría no euclidiana ha ampliado nuestra comprensión del espacio y ha abierto nuevas posibilidades en diversos campos de aplicación. En resumen, la geometría euclidiana es contradicha y sustituida por las geometrías no euclidianas. “La existencia de una pluralidad de geometrías exigió un nuevo tratamiento del problema de la geometría del mundo físico”.³⁴

Fue Johann Carl Friedrich Gauss quien, según Reichenbach, comenzó a buscar una prueba empírica que determinara la geometría del mundo físico. Para ello, midió los ángulos de un triángulo cuyos vértices correspondían a las cimas de tres montañas. Con esto, se dio cuenta de que es imposible estar seguro de la medición, ya que la observación no es perfecta. Sin embargo, sería igualmente difícil afirmar que cualquier otra geometría, aparte de la euclidiana, es la que corresponde al

³⁴ Reichenbach, H. (1975). *La filosofía científica*, p. 137

mundo físico. A pesar de esto, el principio euclidiano se aplicaba en sus mediciones, incluso teniendo en cuenta los errores de la medición.

The deviation from Euclidian relations is always, to be sure, very small, so small, in fact, that it cannot be demonstrated by means of ordinary measuring devices. This is the reason why it passed so long unnoticed. Even such measurements as those of Gauss could lead to no success, because they invariably dealt with too small distances. The deviations manifest themselves only in cosmic distances; and it is the course of heavenly bodies and of light rays between them that betrays the non-Euclidian nature of space. And there, in the wide stretches of the universe, we find, indeed, quite substantial changes of geometry³⁵

No obstante, con el tiempo nos hemos dado cuenta de que encontrar una geometría que describa de manera precisa el mundo físico no es tan fácil como parece. Resulta que la geometría euclidiana no se aplica en el espacio exterior en la actualidad. Supongamos que queremos medir la distancia entre dos estrellas utilizando la luz como instrumento. Para esto, asumimos que la luz viaja en línea recta. Sin embargo, al calcular la distancia, nos damos cuenta de que estamos utilizando un método euclidiano, pero al cuestionarnos si la luz realmente viaja en línea recta, nuestros resultados se ven comprometidos. ¿Qué sucede si la respuesta es afirmativa y la luz viaja en línea recta? Podríamos concluir que la realidad puede estudiarse con la geometría euclidiana. Pero ¿y si no es así? ¿Y si la luz no viaja en línea recta? En ese caso, la geometría euclidiana quedaría descartada como la que puede describir el mundo físico. Lo curioso es que en la actualidad sabemos

³⁵ [La desviación de las relaciones euclidianas es siempre, sin duda, muy pequeña, tan pequeña, de hecho, que no puede demostrarse por medio de dispositivos de medición ordinarios. Esta es la razón por la que pasó tanto tiempo desapercibida. Incluso medidas como las de Gauss no podían tener éxito, porque invariablemente trataban con distancias demasiado pequeñas. Las desviaciones se manifiestan solo en distancias cósmicas; y es el curso de los cuerpos celestes y de los rayos de luz entre ellos lo que traiciona la naturaleza no euclidiana del espacio. Y allí, en las amplias extensiones del universo, encontramos, de hecho, cambios de geometría bastante sustanciales.] Reichenbach, H. (1942). *From Copernicus to Einstein*, (Trad. Ralph B. Winn). New York : Philosophical Library, p. 119

que la materia curva la trayectoria de la luz, lo que significa que debemos aplicar otro método geométrico para medir la distancia entre dos estrellas.

Es importante reconocer que el estudio de la geometría en relación con el mundo físico es un proceso en constante evolución. A medida que se descubren nuevos fenómenos y se obtienen más conocimientos, nuestra comprensión de la geometría y su aplicación en el estudio de la realidad se amplía. La geometría euclidiana sigue siendo útil en muchos contextos, pero también debemos estar abiertos a la posibilidad de utilizar otras geometrías que se ajusten mejor a determinadas situaciones. Solo a través de una investigación continua y una exploración rigurosa podemos seguir avanzando en nuestra comprensión de la relación entre la geometría y el mundo físico.³⁶

Con base en lo anterior, surge un problema. Según los resultados de Gauss, el planeta Tierra puede ser estudiado de manera euclidiana. Sin embargo, fuera del planeta Tierra, se necesitan otros axiomas y teoremas geométricos para estudiar el espacio exterior. Esto se debe, según Einstein y su trabajo sobre la relatividad del espacio-tiempo. Es en este punto donde entra en juego la observación de Reichenbach: “El problema que estudiamos ahora es el problema matemático de la congruencia. Debe apreciarse que no hay modo de probar la congruencia”.³⁷ Supongamos que cada vez que anochece, todo se encoje cinco veces su tamaño debido a una fuerza externa, y por la mañana vuelve a la normalidad. Si esto ocurriera, jamás nos daríamos cuenta. La razón es que si todos participamos en este fenómeno y no hay alguien que no participe, es prácticamente imposible que podamos saberlo. Esto se debe a que el punto de referencia, cualquiera que elijamos, también se modificaría, ya que estaría involucrado en nuestro fenómeno, lo que lo hace imposible de detectar. Utilizando esta ilustración, se intenta explicar lo que Reichenbach llama el problema matemático de la congruencia, que es el problema de explicar la realidad.

³⁶ Un estudio acerca de esta descripción se encuentra en la obra. Seth MacFarlane, Ann Druyan, Jason Clark (Productores). (2018). *Cosmos: Possible Worlds* (Serie), Capítulo 3, Cuando el conocimiento conquistó el miedo. [consultado: 7 de junio de 2022] Recuperado de:

<https://www.facebook.com/watch/?v=303816777146565>

³⁷ Reichenbach, H. (1975). *La filosofía científica*, p. 140

Es decir, la realidad que observamos solo puede ser descrita, pero esa descripción no determina lo que es en sí misma. En otras palabras, la realidad, el cosmos, no se expresa en lenguaje matemático ni en ningún otro lenguaje. Más bien, nosotros utilizamos el lenguaje matemático para interpretar la realidad. El problema matemático radica en que, para ser útil para los seres humanos, debe ser congruente entre lo que se postula y lo que se obtiene de la realidad. Decir que dos piedras son iguales es un error. Sin embargo, afirmar que llamamos "iguales" a estas piedras es lo correcto. Preguntarnos si somos cinco veces más grandes que ayer carece de sentido, ya que llamamos a nuestra altura igual que la del día anterior, y nada nos lleva a pensar lo contrario. A este tipo de definiciones, Reichenbach las denomina definiciones coordinadoras. Coordinan un objeto físico con el concepto, especificando su denotación. "When we call logic analysis of thought the expression should be interpreted so as to leave no doubt that it not actual thought which we pretend to analyze. It is rather a substitute for thinking processes, their rational reconstruction, which constitutes the basis of logical analysis".³⁸

La consecuencia de todo esto es que las propuestas geométricas solo tienen valor cuando se ha expuesto una definición coordinadora. La relatividad de la geometría surge al cambiar la definición coordinadora de congruencia, lo que da lugar a una geometría diferente. Para ilustrar esto, supongamos que los rayos de luz se curvan y que podemos aplicar el método euclidiano al espacio. Esto es posible debido a que se han obtenido datos sobre la curvatura de la luz, lo cual permite corregir los datos o la congruencia y aplicar la geometría euclidiana. A esto se le puede llamar descripciones equivalentes, lo que demuestra que todas las descripciones geométricas son verdaderas. La diferencia no radica en su contenido, sino en la formulación de su lenguaje, como lo diría Reichenbach:

Geometry indeed may be conceived as a part of the language of science. This becomes obvious in the recognized relativity of

³⁸ [Cuando llamamos análisis lógico del pensamiento, la expresión debe interpretarse de modo que no quede duda de que no es el pensamiento real lo que pretendemos analizar. Es más bien un sustituto de los procesos de pensamiento, su reconstrucción racional, que constituye la base del análisis lógico.] REICHENBACH, Hans, (1948). *Elements of Symbolic Logic*, New York: The Macmillan Company, p.2

geometry; mathematicians have shown that, if a description of the world is possible in Euclidean geometry, it is possible also in a non-Euclidean geometry, and vice versa. Hence the decision for Euclidean or non-Euclidean geometry may be conceived as a decision for a certain scientific language. In spite of this conventional character of geometry, however, there are certain considerations of truth-character occurring within the problem. It can be shown that the choice of a certain geometry is free only as long as certain definitions, the definitions of coordination, have not yet been formulated.³⁹

Es inevitable mencionar que esta propuesta nos puede llevar a la corriente filosófica del *convencionalismo*.⁴⁰ Sin embargo, existe una gran diferencia. El convencionalismo nos indica que la geometría no puede decirnos nada acerca de la realidad, ya que es simplemente una convención adoptada por un grupo de personas para llevar a cabo su trabajo. Pero, esta convención, en el caso de la geometría, no es invalidada debido a que cada una de sus descripciones debe estar coordinada con los resultados de la experiencia. La geometría no se construyó simplemente aceptando postulados al azar o ajustando axiomas arbitrarios, sino que se desarrolló a través de observaciones empíricas. El espacio es real, no subjetivo. Hay muchos sistemas geométricos dentro de las matemáticas, y lo que importa no es la verdad de los axiomas en sí, sino las implicaciones que existen entre los axiomas y los teoremas. Recordemos que los axiomas requieren una interpretación a través de definiciones coordinadoras, lo que los convierte en juicios

³⁹ [La geometría puede ser concebida como parte del lenguaje de la ciencia. Esto se hace evidente en la reconocida relatividad de la geometría; los matemáticos han demostrado que, si una descripción del mundo es posible en la geometría euclidiana, también es posible en una geometría no euclidiana y viceversa. Por lo tanto, la decisión de la geometría euclidiana o no euclidiana puede ser concebida como una decisión para un cierto lenguaje científico. A pesar de este carácter convencional de la geometría, sin embargo, hay ciertas consideraciones de carácter de verdad que ocurren dentro del problema. Se puede demostrar que la elección de cierta geometría es libre solo mientras no se hayan formulado todavía ciertas definiciones, las definiciones de coordinación] Reichenbach, H. (1961). *Experience and Prediction*, p. 271

⁴⁰ El fundador del convencionalismo fue Poincaré. Se encuentran elementos de esa concepción en el positivismo, sobre todo en el pragmatismo y en el operacionalismo.

sobre objetos físicos. Esto demuestra al mismo tiempo que la geometría tiene una naturaleza empírica, no a priori.

Luego entonces, surge un nuevo dilema: ¿por qué es más viable pensar en una geometría euclidiana que en otra geometría? Reichenbach responde a esta pregunta indicando que es el hábito lo que nos permite visualizar en nuestra mente una geometría de este tipo, ya que esa estructura geométrica es muy similar a lo que observamos día a día. Pero si nuestro contexto fuera muy similar a otra geometría, es probable que nuestra mente funcione mejor con esa geometría en lugar de la euclidiana. En resumen, la naturaleza de la geometría es empírica.

“The drawing of a figure is only a means to assist visualization but is never used as a factor in the proof; we know that a proof is also possible by the help of "badly-draw" figures in which so-called congruent triangles have sides obviously different in length. It is not the immediate picture of the figure, but a concatenation of logical relations that compels us accept the proof”.⁴¹

Es momento de explicar otro dilema filosófico desde la perspectiva de Hans Reichenbach: el problema del tiempo. El tema del tiempo hace referencia a una de las experiencias humanas que más han perturbado al pensamiento. Según Reichenbach, los sentidos son los causantes de que nos asombre esta temática, ya que son ellos los que nos brindan dicha experiencia. Usualmente entendemos al tiempo como una corriente que fluye; sin embargo, esta descripción psicológica no lleva a ningún lado. Lo que describimos, de manera psicológica, es lo que siente un organismo al ser partícipe de una estructura física como lo es el tiempo, pero no lo que podría ser esta última. Un matemático, probablemente, estudia en primer lugar la métrica del tiempo, ya que hace una diferencia entre su experiencia psicológica y la física. No obstante, no puede negar que concibe al tiempo como una corriente uniforme, es decir, concibe la métrica del tiempo como una medida de igualdad. “El

⁴¹ El dibujo de una figura es solo un medio para ayudar a la visualización, pero nunca se usa como factor en la prueba; sabemos que también es posible una prueba por medio de figuras "mal dibujadas" en las que los llamados triángulos congruentes tienen lados de longitudes obviamente diferentes. No es la imagen inmediata de la figura, sino una concatenación de relaciones lógicas lo que nos obliga a aceptar la prueba. Reichenbach, H. (1958). *The philosophy of space and time*, New York: Dover, p. 3

tiempo uniforme es, entonces, una corriente de tiempo que el astrónomo proyecta en datos observados por medio de ecuaciones matemáticas”.⁴²

La cita anterior propone un nuevo dilema: para conocer el tiempo, tenemos que conocer primero las leyes que lo rigen y los criterios que dictan cómo es y cómo se deben interpretar. Y una vez más, este dilema se resuelve entendiendo que el problema no radica en si el tiempo es o no uniforme, sino en que el tiempo astronómico lo define. Explicado de otra manera, la uniformidad no existe, más bien nosotros la llamamos así. La congruencia que le podamos dar al tiempo, al igual que al espacio, es cuestión de definición, ya que sin un patrón al que referir nuestro flujo temporal no podríamos llegar a un acuerdo más general que el dictado por el astrónomo. Esta concepción insinúa que el tiempo es relativo. La razón estriba en que usualmente consideramos lineal al tiempo porque los "relojes naturales" así nos indican. Así como los lugares físicos que tienen forma de triángulo y la suma de sus ángulos internos es igual a 180° , nos indicaría que la geometría del mundo es euclidiana. De la misma forma, la mayoría de las cosas que nos permite visualizar en el tiempo siguen este patrón.

“El sentido del tiempo es proporcionado por el sentido de la entropía, porque este último sentido se manifiesta en el comportamiento estadístico de un gran número de sistemas separados, generados individualmente, dentro de la tendencia general hacia estados más y más probables”.⁴³ Las cosas tienen una causa y un efecto, lo que lleva al ser humano a pensar que todo es de esta manera, incluso el tiempo. En este momento es necesario distinguir la causa del efecto. El motivo es que se quiere definir primero el orden temporal en función del orden causal. Para lograrlo, en primer lugar, se debe entender que existen procesos irreversibles. Un sencillo ejemplo ilustrará mejor esto. Imaginemos que un amigo nuestro vio cómo se desplomó el edificio en el que vivíamos, mientras que otro amigo asegura que cuando pasó por nuestro edificio no lo vio derrumbado. La pregunta es: ¿quién lo vio primero y quién lo vio por último? Es evidente que nuestro primer amigo se percató al final y el segundo amigo lo notó primero, porque un edificio no se

⁴² Reichenbach, H. (1975) *La filosofía científica*, p. 155

⁴³ Reichenbach, H. (1959). *El sentido del tiempo*, México: UNAM p. 197

construye con tal velocidad en unos días. Claro que, para poder responder a las preguntas anteriores, nosotros conocemos el lapso de tiempo en el que sucedió el derrumbe. A esto nos referimos cuando hablamos de irreversibilidad. Sabemos quién de nuestros amigos lo vio primero porque entendemos que un edificio no se construye en unos días. Existen factores físicos que impiden retroceder en el tiempo, ya que el tiempo es una estructura física.

Sin embargo, esta forma habitual de proceder no indica que sea una necesidad lógica. Pensar que en el planeta Tierra la relación de causas establece un orden en serie de sucesos físicos y que lo mismo ocurre en todas partes sería un error. Pero ¿qué sucede cuando dos sucesos son simultáneos? Entendiendo por simultáneos a dos sucesos que no preceden ni son posteriores uno al otro. Esto indicaría que el tiempo no es casual, ya que, si algo surge al mismo tiempo, impediría conocer las causas. El problema es que nada en el tiempo fluye sin una causa, y la simultaneidad solo es una definición que se utiliza para indicar que dos cosas surgieron casi imperceptiblemente al mismo tiempo, pero en realidad existe una diferencia.

Por consiguiente, la red posee un orden lineal. Esto significa que, si se asigna un sentido temporal a una línea causal, resulta un sentido para cada línea. Para la asignación de sentido, podemos usar la definición del sentido del tiempo proporcionada por el principio de la causa común, dada en la Sec. 19. De esta manera, el sentido del tiempo se construye para la red causal en su conjunto. Esta definición del sentido del tiempo se basa únicamente en métodos de probabilidad, y puede verificarse por completo dentro del marco de la macroestadística.⁴⁴

La cita en cuestión plantea importantes conceptos relacionados con la estructura y el sentido temporal de una red causal. Se destaca la existencia de un orden lineal en dicha red, lo cual implica que cada línea causal puede tener asignado un sentido

⁴⁴ *Ibid.*, p. 284

temporal. Esta afirmación nos lleva a reflexionar sobre la naturaleza intrínseca de las relaciones causales y cómo estas contribuyen a la construcción del sentido del tiempo en su conjunto. La noción de un orden lineal en una red causal es fascinante y revela la complejidad y la coherencia inherentes al funcionamiento del universo. Nos invita a contemplar cómo los sucesos y las acciones se despliegan en secuencia, conectándose unos con otros de manera precisa y predecible. Al reconocer este orden, adquirimos una mayor comprensión de la causalidad y cómo se desarrollan los fenómenos en el tiempo.

El sentido temporal asignado a cada línea causal es un aspecto crucial de la cita. Esta idea sugiere que, al establecer una dirección en el tiempo para una línea específica, también se establece un sentido para todas las demás líneas de la red causal. Esto implica que existe una conexión profunda entre las diferentes causas y efectos, y que todas están entrelazadas en un tejido temporal coherente. Nos invita a considerar cómo cada evento pasado, presente y futuro está relacionado de alguna manera, creando una narrativa temporal compleja y en constante evolución. También nos introduce al concepto del sentido del tiempo proporcionado por el principio de la causa común. Este principio nos ofrece una definición valiosa y fundamentada en métodos de probabilidad. Nos insta a examinar cómo las causas comunes pueden influir en la dirección y el flujo del tiempo. Al hacerlo, podemos comprender mejor cómo ciertos eventos pueden ser considerados como antecedentes de otros, estableciendo una relación causal clara y coherente.

Es importante destacar que la verificación completa de esta definición del sentido del tiempo se puede lograr dentro del marco de la macroestadística. Esto resalta la relevancia de los métodos probabilísticos para analizar y comprender las relaciones causales y temporales en una red. La macroestadística nos brinda una perspectiva amplia y sistemática que nos permite examinar las tendencias y los patrones emergentes a gran escala. A través de esta herramienta, podemos validar y refinar nuestras teorías sobre el sentido del tiempo en una red causal. Todo esto es gracias a que la cosa o señal más rápida que se ha registrado es la luz, y ésta es el límite de la velocidad, siendo al mismo tiempo la referencia más grande que tenemos para indicar que el tiempo tiene un límite.

“El tiempo absoluto, es decir, la simultaneidad no ambigua, existiría en un mundo en el que no hubiera límite superior para la velocidad de las señales. Pero debido a que en nuestro mundo la velocidad de transmisión causal es limitada, no existe absoluta simultaneidad”.⁴⁵

La velocidad de transmisión causal está sujeta a un límite superior. Esto nos demuestra que la luz es relativa, pero en sucesión, no en reversa. Por ejemplo, si queremos saber en qué momento llega la luz del planeta Tierra a Marte, sabiendo que la emisión de la señal lumínica fue a las 12:00 y llega al planeta Marte a las 12:20, podemos considerar varias opciones para determinar el tiempo de llegada a Marte, como las 12:05, las 12:15, etc., pero nunca las 12:00. Saber que la luz no llega a Marte antes de las 12:00 nos permite afirmar que el tiempo avanza de manera sucesiva. Con esto se puede afirmar que el tiempo y el espacio no son entidades ideales que solo se pueden percibir con la mente, ni mucho menos son de un orden subjetivo impuesto por el hombre. Más bien, la mente es capaz de crear sistemas que nos permiten interpretar la realidad según nuestros propósitos. Newton tenía un sistema que lograba dicho objetivo, pero el sistema de Einstein también lo hace. En resumen, el tiempo es una estructura física que afecta a la materia y avanza de manera sucesiva, siendo la luz el indicador más significativo de su comportamiento.

El tiempo parece ser un fenómeno completamente macrocósmico, que no puede dejar huella en el microcosmos; nace de nuevo a cada momento del caos atómico, como una relación estadística. De manera bastante extraña, este origen en el desorden no hace inferior al tiempo macrocósmico. Al contrario, su nacimiento en un caos atómico, dotado al cosmos estadístico de un tiempo que tiene exactamente aquellas propiedades que el sentido común y la experiencia cotidiana siempre han considerado como características intrínsecas del flujo temporal.⁴⁶

Reichenbach, H. (1975) *La filosofía científica*, p. 163

⁴⁶ Reichenbach, H. (1959) *El sentido del tiempo*, p. 384

Es momento de explicar las leyes de la naturaleza y la razón por la cual muchos trabajos filosóficos se enfocan en ellas. Reichenbach, después de presentar su perspectiva sobre el tiempo, busca transmitir que las leyes científicas no son inherentemente ciertas. Es decir, no contienen un conocimiento inamovible e indiscutible. En primer lugar, es necesario señalar que la idea de la causalidad explicaba la forma en que se conocía la naturaleza, ya que los resultados de cada investigación así lo indicaban. En otras palabras, se creía que cada evento en nuestro mundo tenía una causa. Sin embargo, esto no es necesariamente cierto.

Usualmente, la explicación se entendía como el acto de realizar una generalización correcta, pero esta generalización se basa en una relación de causas. No obstante, debemos entender lo siguiente: aunque exista una gran evidencia de que todas las cosas tienen una causa, eso no implica necesariamente que sea siempre así. Supongamos que estamos en el cine viendo una película y, en una escena de explosión, ocurre un terremoto en la sala casi al mismo tiempo. En ese momento, es probable que la audiencia piense que la escena fue la causa de la explosión, pero con un poco más de tiempo, se dará cuenta de que no puede ser así, ya que las salas de cine no se mueven siempre cuando hay una explosión. Esta forma de razonamiento es la que solemos utilizar para explicar lo que sucede a nuestro alrededor. Sin embargo, hay un problema: a menudo tendemos a dar explicaciones superficiales basadas únicamente en lo que nuestros sentidos nos permiten percibir. Por ejemplo, afirmar que al tocar el botón de un timbre se produce el sonido del aparato no es del todo cierto, ya que, si observamos que el timbre no suena al tocar el botón, eso demuestra que el botón no es la causa de ese sonido. Sería suficiente tener un poco de conocimiento sobre electromagnetismo para comprender la verdadera razón.

Como se puede observar, es común ofrecer explicaciones causales, pero que las causas que brindamos como explicación sean necesariamente correctas es otra cuestión. Las respuestas proporcionadas para resolver incógnitas en teorías como la cinética de los gases, la irreversibilidad, la conservación de la energía, la termodinámica, entre otras, contribuyeron a que la idea de que todo tiene una

respuesta causal gradualmente perdiera fuerza. En su lugar, surgieron propuestas basadas en la estadística y las leyes de probabilidad.

Lo que antes era una estricta ley de la naturaleza se ha descubierto que es simplemente una ley estadística; la certeza de la ley de la naturaleza ha sido sustituida por una gran probabilidad. Con este resultado la teoría de la causalidad entró en una nueva etapa. Surgió el problema de si correrían el mismo destino otras leyes de la naturaleza y quedaría alguna ley causal estricta.⁴⁷

Esto se debe al cuestionamiento de la posible causa que puedan tener las moléculas en movimiento, lo cual todavía no tiene ninguna predicción certera en la actualidad. Retomemos el dilema: si una ley es cuestionada como algo inamovible, quizás otras también lo sean. Y, de hecho, las leyes solo se aplican en cierta parte de nuestro cosmos, específicamente en el reino del macrocosmos, como nuestro mundo, pero no en el microcosmos. Entonces, si existe alguna omisión en la ley, por pequeña que sea, ¿deja de ser válida? Sí, pero no por eso deja de ser viable. Desde el siglo XX, el mundo ha dejado atrás la ley causal para dar paso a la ley de la probabilidad. Esta nueva forma de interpretar el mundo hace que la ley causal se convierta en un idealismo, al tiempo que hace que muchos trabajos que se basaban en la causa como fundamento de un argumento se desmoronen.

La teoría del átomo es un tema que es necesario introducir para comprender el pensamiento de Hans Reichenbach, así como las razones del colapso de la certeza de las leyes. El problema de qué está hecho la realidad es una cuestión que no se puede ignorar en una filosofía que busca proporcionar una explicación científica a los dilemas planteados por antiguos pensadores. La teoría en cuestión ya estaba postulada desde la época de los griegos; Demócrito fue el proponente de dicha teoría. Esta teoría indicaba, en términos generales, que existían partículas más pequeñas que conformaban a otros cuerpos, y así sucesivamente, hasta llegar a una partícula indivisible llamada átomo.

⁴⁷ Reichenbach, H. (1975) *La filosofía científica*, p. 171

The atom basis, on the other hand, starts from basic statements of a low certainty, especially when it is not general physical laws which are to be described but individual processes. This is why physicists, for many purposes, cannot renounce an anthropocentric basis. They choose, then, usually the impression basis. This basis corresponds well with physical methods.⁴⁸

Fue en el siglo XIX cuando la teoría del átomo comenzó a utilizarse para describir numerosos fenómenos naturales. Sin embargo, el tema de la luz inició un nuevo debate sobre la composición de las cosas. La luz se estudiaba tanto como ondas como partículas; esto indicaba que existían dos formas de comprender la naturaleza de la luz. Y aunque ambas propuestas de estudio parecen contradecirse, en realidad pueden aplicarse de manera conjunta. “El problema de *qué es la materia* no puede resolverse exclusivamente con experimentos físicos, sino que requiere de un análisis filosófico de la física. Su solución, como se ve, depende de la cuestión sobre *qué es el conocimiento*”.⁴⁹

Es necesario retomar la premisa: Con la observación comienza el conocimiento; nuestros sentidos nos informan sobre lo que existe a nuestro alrededor. Sin embargo, en lo que no podemos observar, en lo que nuestros sentidos no perciben, es el pensamiento el que intenta proporcionarnos información acerca de lo desconocido sensorialmente. En cuanto al tema de la luz, ya sea estudiada como partículas o como ondas, se comporta de una manera no racional. Esto demuestra que para las cosas que no podemos percibir con lo que comúnmente denominamos sentido común, no podemos analizarlas de la misma manera. Conocer la trayectoria de una partícula no es tan sencillo como la de una bala, ya que el macrocosmos, el que rige en nuestro mundo o en nuestra vida cotidiana, es diferente al microcosmos.

⁴⁸ [La base atómica, por otra parte, parte de declaraciones básicas de poca certidumbre, especialmente cuando no son leyes físicas generales las que deben describirse sino procesos individuales. Esta es la razón por la cual los físicos, para muchos propósitos, no pueden renunciar a una base antropocéntrica. Ellos eligen, entonces, generalmente la base de la impresión. Esta base se corresponde bien con los métodos físicos] Reichenbach, H. (1938) *Experience and Prediction*, p. 267

⁴⁹ Reichenbach, H. (1975) *La filosofía científica*, p. 185

Esto nos indica que es necesario abandonar la idea de que existe una sustancia corpórea, y que son los átomos los que explican, con más evidencias observacionales, la naturaleza de las cosas. Sin embargo, comprender cómo se comportan los átomos es difícil, ya que no actúan de manera racional. Por lo tanto, es necesario crear otra lógica que vaya más allá de las dos opciones de verdadero y falso; la mecánica cuántica desempeña un papel crucial en esto. Así descubrimos que lo que llamamos átomo está compuesto por otras partículas, como electrones y protones. Esto nos lleva a comprender que para explicar la realidad es necesario salir de lo tradicional y de la lógica convencional, sin abandonar la imaginación basada en observaciones empíricas.

“Vemos, pues, que la coincidencia del trabajo matemático y del físico en una misma persona nada demuestra contra la separación lógica de ambas ciencias: la matemática constituye el instrumento conceptual de la física, nos enseña lo que está permitido y lo que está prohibido, pero jamás que sea lo físicamente correcto”.⁵⁰

La matemática, como ciencia abstracta y lógica, proporciona a la física un conjunto de herramientas conceptuales y una estructura formal para el razonamiento científico. A través de la matemática, la física adquiere la capacidad de cuantificar fenómenos, describir relaciones y formular leyes que gobiernan el mundo natural. Las ecuaciones diferenciales, los espacios vectoriales y los métodos numéricos son solo algunos ejemplos del poderoso arsenal matemático utilizado por los físicos para modelar y comprender la realidad. Aunque la matemática es una herramienta valiosa, no puede reemplazar la observación y la experimentación empírica que caracterizan a la física. La física busca entender los fenómenos naturales y sus interacciones fundamentales, y para lograrlo, debe basarse en datos empíricos y pruebas experimentales. La matemática puede guiar y estructurar esta investigación, pero no puede sustituirla por completo. Por lo tanto, la afirmación de que la coincidencia de ambas disciplinas en una misma persona no contradice su separación lógica es válida.

Además, es importante destacar que la matemática proporciona un marco abstracto que puede ser utilizado en una amplia variedad de disciplinas científicas,

⁵⁰ Reichenbach, H. (1945) *Objetivos y métodos del conocimiento físico*, p. 45

no solo en la física. La lógica matemática, por ejemplo, es fundamental en la informática y en la teoría de la computación. Los modelos matemáticos también se aplican en economía, biología, química y muchas otras áreas del conocimiento. Esta versatilidad demuestra que la matemática tiene su propio valor intrínseco, más allá de su papel como instrumento conceptual para la física. Otro punto a considerar es que la matemática es una disciplina abstracta y deductiva, mientras que la física se ocupa de la realidad empírica y de la construcción de teorías fundamentadas en la observación. La matemática establece reglas y estructuras, pero no puede determinar qué es físicamente correcto. La validez de una teoría física se evalúa mediante su capacidad para explicar y predecir fenómenos observables. Es en este sentido que la matemática nos enseña lo que está permitido y lo que está prohibido, pero no puede decidir qué teoría es verdadera o falsa desde el punto de vista físico.

Para continuar con las respuestas que da la filosofía de Hans Reichenbach a las anteriores incógnitas, es necesario exponer su concepción acerca del tema de la evolución. Antes de los siglos XIX y XX, existía una interpretación extraña acerca de la diferencia que tienen los organismos vivos entre sí. La cuestión era que, aparentemente, los comportamientos y las composiciones de los organismos vivos hacen pensar que tienen una actividad planeada con un fin ya predispuesto. La teleología basa sus argumentos en estas premisas: se entiende que las causas y los efectos rigen al mundo inorgánico; por medio del presente, el futuro se ve determinado por el pasado. Sin embargo, en el organismo vivo sería de manera contraria; es decir, el futuro determina los actos del presente. Reichenbach está en desacuerdo con esta postura.

Sucede, en primer lugar, que la biología y la física no son paralelas, siendo la física más elemental. Esto indica que las leyes físicas aplican por igual tanto para organismos vivos como para cuerpos inorgánicos. El problema surge cuando entendemos que la teleología se opone a la causalidad. Los partidarios de esta doctrina no logran entender que los organismos vivos no actúan conforme a un plan ya determinado, sino por la previsión de su existencia. Por ejemplo, el ser humano siembra no para que nazca la planta, sino para servirnos de ella, y no pasa nada si el ser humano deja de seguir su previsión y la cambia por otra; pues el ser humano

no está determinado por nada futuro, así como nada ni nadie lo está. “The principle of causality is applicable to such phenomena as planetary motion or electrical events, the principle of distribution to phenomena in which a large number of individual events of a similar kind are combined, as in the theory of gases or the theory of observational mistake”.⁵¹

Podemos argumentar que la causalidad tiende a seguir una dirección, lo cual podría sugerir que existe un propósito u objetivo hacia el cual se dirige. Sin embargo, cuando la causa se presenta de manera genérica, es decir, cuando se establece una relación entre las causas y los efectos de diferentes cosas, podemos deducir que es el viento el que curva al árbol y no al contrario. En otras palabras, no es la curvatura del árbol la que dirige al viento. En este sentido, la idea de que la causalidad siempre implica una finalidad específica se vuelve cuestionable. Si observamos la interacción entre el viento y el árbol, vemos que es el viento el agente causante de la curvatura del árbol, y no una intención premeditada por parte del árbol para dirigir al viento. Esto sugiere que la dirección de la causalidad puede variar dependiendo del contexto y las circunstancias específicas. En resumen, si bien la causalidad puede tener una orientación hacia un propósito en ciertos casos, cuando analizamos situaciones donde la causa se presenta de manera más general, encontramos que la relación entre causa y efecto puede ser diferente. En el ejemplo del viento y el árbol, vemos que es el viento el que afecta al árbol y no al revés. Por lo tanto, no siempre podemos asumir una dirección predefinida en la causalidad y debemos considerar las particularidades de cada situación para comprender mejor las relaciones causa-efecto.

La teleología queda poco a poco sin argumentos. No obstante, resulta curioso cómo el presente se ve determinado por el pasado, pero al haber un plan como el del ser humano, las cosas cambian. Se insinúa que solo un organismo capaz de pensar puede crear un plan. La teleología, en este sentido, caería en argumentos

⁵¹ [El principio de causalidad es aplicable a fenómenos tales como el movimiento planetario o los sucesos eléctricos, el principio de distribución a los fenómenos en los que se combinan un gran número de sucesos individuales de tipo similar, como en la teoría de los gases o la teoría del error de observación.] Reichenbach, M. Cohen, R. (1978). Hans Reichenbach: selected writings 1909-1953, Volume One, (Trad. Elizabeth Hughes Schneewind). London: D. Reidel Publishing Company, p. 329

fantasiosos relacionados con seres supra-normales. Sin embargo, la ciencia no ignora este dato. El hombre de ciencia no pasa por alto el hecho de que varios organismos actúen de una manera aparentemente planeada. Sin embargo, una interpretación teleológica no proporciona una respuesta adecuada al tema. Entonces, ¿a qué se debe tal acto? Esto no puede ser atribuido únicamente a la mera coincidencia, ya que hay material para ofrecer otra explicación.

Fue Charles Darwin quien se dio cuenta de que la combinación de la casualidad con la selección produce orden. Al descubrir que la clasificación de las especies permite observar una secuencia entre una especie y otra, surge un orden sistemático que posiblemente también explique la relación entre ellas y el orden histórico de su génesis. Pese a ello, el ser humano no puede captar el progreso evolutivo que experimenta cada especie, ya que se requieren millones de años para que esto ocurra. La prueba de esta afirmación se encuentra en los hallazgos de la geología: las capas de la tierra contienen diferentes fósiles en cada una de ellas. Actualmente, la biogénesis es una de las pruebas más concluyentes que tenemos. Pero ¿cómo se dio la evolución? Es necesario entender que fue a través de la selección natural y las mutaciones. Cada especie experimenta mutaciones en cada una de sus descendencias, pero a veces estas mutaciones son favorables o desfavorables. Una mutación solo puede considerarse beneficiosa si el entorno lo permite. El entorno no tiene preferencias al dictaminar qué mutación es mejor; más bien, es un proceso azaroso. La mutación solo puede considerarse beneficiosa si, por puro azar, contribuye a que la especie se adapte. Un ejemplo de esto es el caso del oseño blanco. En el Polo Norte, existían osos pardos, pero una mutación genética, o también conocida como un error en la copia del ADN, permitió que una osa diera a luz a un oseño blanco, cuya mutación implicaba la pérdida del pigmento café. Al tener un pelaje poco visible en la nieve, el oseño blanco obtuvo una gran ventaja sobre su competencia, lo que llevó a que sus genes se transmitieran a la siguiente generación. Con el tiempo, esta gran ventaja llegó a dominar ese hábitat, haciendo que el pigmento café desapareciera de ese lugar.

Esta simple ilustración nos ayuda a comprender que la mutación del oseño blanco resultó beneficiosa. Sin embargo, ahora parece que ya no lo es tanto, ya que

su hábitat natural comienza a desaparecer y el pigmento café comienza a ser favorecido. Como es evidente, la selección lucha por la existencia, y la casualidad, en combinación con la selección, produce orden, como sentencia Reichenbach. “The smallness of mutations can delay the process of evolution but cannot stop it. If it is objected that many mutations are useless, the answer is that it is sufficient if there are useful mutations. Selection through struggle for existence is an irrefutable fact, and chance in combination with selection produces order-there is no escape from this principle”.⁵² El empirismo, una vez más, entra en correlación con la teoría de la evolución. Incluso se puede utilizar esta teoría para explicar el origen de las estrellas, los sistemas solares, las galaxias y, en definitiva, el universo mismo. No obstante, es necesario tener un agudo sentido crítico para evitar caer en falacias que creen dogmas y retrasen el conocimiento humano.

“El filósofo moderno reacciona de un modo diferente. Se rehúsa a dar una respuesta definitiva, que liberaría al científico de su responsabilidad. Todo lo que puede hacer es poner en claro aquello que puede preguntarse con sentido y esbozar varias respuestas posibles, dejando al científico que diga algún día cuál respuesta es la verdadera”.⁵³ Hasta ahora se han abordado temas sobre la naturaleza de la geometría, el tiempo, las leyes de la naturaleza, la composición de la materia y la evolución, pero es momento de hablar de la lógica. Reichenbach indica que la construcción de la lógica es una rama indispensable de la filosofía que debemos entender, ya que el pensamiento lógico está regido por las leyes de la lógica.

Todo comienza con Aristóteles, quien propuso las reglas de inferencia de clase, pero su lógica abarca solo unas pocas formas particulares de las operaciones del pensamiento. Nadie continuó su trabajo en este campo hasta el siglo XIX. Al igual que la filosofía del espacio y el tiempo, la nueva propuesta lógica surgió no de la filosofía tradicional, sino de las matemáticas. En ese momento, se decidió que al igual que las matemáticas, la lógica se podía desarrollar utilizando una técnica de

⁵² [La pequeñez de las mutaciones puede retrasar el proceso de evolución, pero no detenerlo. Si se objeta que muchas mutaciones son inútiles, la respuesta es que es suficiente si hay mutaciones útiles. La selección a través de la lucha por la existencia es un hecho irrefutable, y el azar en combinación con la selección produce orden; no hay escapatoria a este principio.] Reichenbach, H. (1951). *The rise of scientific Philosophy*, p.200

⁵³ Reichenbach, H. (1975) *La filosofía científica*, p. 216

notación. Así, el estudio de la lógica condujo al estudio del lenguaje. Sin embargo, es importante destacar que la lógica aristotélica es insuficiente para abarcar la amplitud del lenguaje. Aristóteles nos brinda el sujeto, el verbo y el predicado, pero son los autores lógicos y lingüistas del siglo XIX y XX quienes nos brindan el adjetivo, el adverbio, etc. Todas estas contribuciones llevaron al surgimiento de un uso teórico en este campo del conocimiento.

Este trabajo llegó a la conclusión de que las matemáticas y la lógica son, en términos generales, idénticas. Además, al igual que las matemáticas, la naturaleza de la lógica es analítica. Esto significa que la lógica no puede decirnos más de lo que las premisas nos informan, ya que son tautológicas. Sin embargo, al ser analítica, la lógica no afirma que sea verdadera o evidente, simplemente demuestra el proceso lógico de lo que se puede derivar de ello, sin más.

“Questions concerning the existence of physical entities are thus transformed into questions of the meaning of propositions. This has the great advantage that they can be discussed soberly as questions of logic outside the atmosphere of metaphysical preconceptions”.⁵⁴ Muchas veces, el lógico siente que su área de estudio es menospreciada al llamarla "analítica", ignorando al mismo tiempo que es esa cualidad la que la hace perfecta para transcribir la información obtenida de experimentos. Las matemáticas son el claro ejemplo de ello, ya que la información que contienen no es falseada por el uso técnico de su lenguaje. El problema surge cuando, a diferencia de los números, los conceptos pueden caer en contradicciones. Sucede que las antinomias o paradojas surgen aquí, pero usualmente se originan debido a la confusión entre el lenguaje y el metalenguaje.

“El uso del lenguaje suele hacer distinciones que no siempre son sostenibles”.⁵⁵ La semántica o semiótica surge como una nueva área de estudio gracias a los problemas de las antinomias o paradojas. Estos nos plantean que es la lógica la

⁵⁴ [Las cuestiones relativas a la existencia de entidades físicas se transforman así en cuestiones de significado de proposiciones. Esto tiene la gran ventaja de que pueden ser discutidos sobriamente como cuestiones de lógica fuera de la atmósfera de preconceptos metafísicos] Reichenbach, H. (1944). *Philosophic Foundations of Quantum Mechanics*, Berkeley and Los Angeles: University of California Press, p. 136

⁵⁵ Reichenbach, H. (1945) *Objetivos y métodos del conocimiento físico*, pp. 74-75

que se ocupa del uso cognoscitivo del lenguaje, mientras que el uso práctico del lenguaje requiere de otra ciencia: la semántica. Si digo que miento, ¿estoy diciendo la verdad o mintiendo? Es un uso incorrecto del lenguaje, ya que confunde el lenguaje que se correlaciona con la realidad con el metalenguaje, que solo se utiliza para estudiar el lenguaje. En este ejemplo, se puede destacar que la premisa hace referencia tanto a la persona como a lo que la persona hace. El problema surge cuando se intenta derivar una verdad sobre lo que dice la persona a partir de esas premisas, pero dicha información no está contenida en la premisa. Esto genera confusión, ya que la oración parece tener sentido, pero en realidad carece de ello cuando se pregunta acerca de lo que la persona dice. Estas oraciones no tienen sentido, ya que están compuestas por realidades diferentes: lo abstracto y la realidad física, el metalenguaje y el lenguaje de correlaciones. "Problems of epistemology are greatly simplified when we turn from the consideration of physical worlds to the consideration of physical languages".⁵⁶

El conocimiento de predicción

Es tiempo de indicar qué tipo de conocimiento nos brinda el empirismo, según Hans Reichenbach. Ese conocimiento es el predictivo. En efecto, como se afirmó en el capítulo anterior, solo el conocimiento científico puede ayudar al ser humano a predecir. Pero no debemos olvidar que es la inducción el recurso que utiliza el método científico para descubrir nuevas cosas. Sin embargo, el costo de predecir es el hecho de no tener necesidad lógica. Esto significa que las conclusiones derivadas de un razonamiento inductivo pueden ser tanto falsas como verdaderas, menciona nuestro autor. Recordemos que no son los hechos los que deben adaptarse a la teoría, sino al revés. La teoría se deriva de los hechos a través de la inducción. El científico que postula una teoría procede mediante conjeturas; no podemos encontrar en su postulado un método del cual derivar sus conclusiones. Si queremos llamar al descubrimiento del científico "corazonada", "intuición", etc.,

⁵⁶ [Los problemas de la epistemología se simplifican mucho cuando pasamos de la consideración de los mundos físicos a la consideración de los lenguajes físicos] *Loc. cit.*

es admisible, ya que su descubrimiento, al igual que la inferencia inductiva, solo se utiliza para justificar una teoría y no para encontrarla.

Direct sentences are sentences concerning immediately observable physical facts; such sentences -this was the presupposition- are absolutely verifiable, i.e., accessible to a determination of their truth-value within the frame of two valued logic. Only for indirect sentences was the predicate of weight needed; such sentences are not controlled directly, but by means of their relation to direct sentences which confer on them a certain degree of probability.⁵⁷

La inferencia inductiva se deriva de la teoría de la probabilidad, pues es evidente que los hechos solo pueden justificar una teoría probable pero nunca certera. Y es la inferencia inductiva la que otorga un grado de probabilidad a las teorías, permitiendo que se acepte la más probable. Pese a ello, no se debe olvidar que para obtener una probabilidad final es necesario combinar varias probabilidades. De esta manera, la teoría de la probabilidad es conducida por la lógica inductiva, lo cual proporciona el conocimiento predictivo y, al mismo tiempo, establece las leyes de la naturaleza, afirma Reichenbach.

Thus, the historical development of physics led to the result that the probability concept is fundamental in all statements about reality the validity of which can be asserted with more than probability. Only a theory of the probability concept, therefore, can supply an exhaustive analysis of the structure of statements about reality. This is why the theory of probability stands today in the focus of

⁵⁷ [Las oraciones directas son oraciones relativas a hechos físicos inmediatamente observables; tales oraciones -este era el presupuesto- son absolutamente verificables, es decir, accesibles a una determinación de su verdadero valor en el marco de una lógica de doble sentido. Solo para oraciones indirectas se necesitaba el peso del predicado; tales oraciones no se controlan directamente, sino por medio de su relación con oraciones directas que les confieren cierto grado de probabilidad.] Reichenbach, H. (1944) *Philosophic Foundations of Quantum Mechanics*, p. 83

investigations that, within the frame of a scientific philosophy, are concerned with clarification of the nature of knowledge.⁵⁸

A pesar de lo argumentado anteriormente, el amante del racionalismo indica que, en ausencia de razones, la razón brinda la opción de la probabilidad. Este argumento tristemente cae en un abandono del análisis lógico al introducir en la premisa de ese razonamiento una síntesis a priori. Es decir, la crítica es válida en el sentido de que la transición de igual ignorancia a igual probabilidad es analítica, pero ¿qué pasa con la transición sintética? Decir que dos probabilidades iguales son iguales a ignorancia es como entender que un lanzamiento de moneda tiene un 50% de caer cara o cruz y decir que no sabe nada, y eso es mentira. Al saber que existe un porcentaje igual en un juego de azar, se hace posible actuar en función de dicha información. Si se quiere que se decida de manera igualitaria una disputa de decisiones en un tiempo prolongado, un lanzamiento de moneda es una opción viable. Pero apostar en una carrera de caballos al corredor con menos probabilidades de ganar es un error, al menos en ese momento. Es así como la probabilidad tiene su base en una interpretación de frecuencias. Entendamos las frecuencias como acontecimientos repetidos y calculados tratando de obtener un porcentaje final. Un ejemplo de esto es el caso anterior de la moneda o de los caballos.

No obstante, existen dificultades en el uso de inferencias inductivas. Una de ellas es la obtención del grado de probabilidad que se deriva de la interpretación de frecuencias, ya que solo la experiencia puede brindarnos esa información y no la razón. El caso de la moneda sigue siendo una buena ilustración, ya que muestra que al lanzar una moneda surge una probabilidad del 50% de que caiga una de las caras de manera frontal; esa información solo se pudo obtener con la repetición del

⁵⁸ [Así, el desarrollo histórico de la física condujo al resultado de que el concepto de probabilidad es fundamental en todos los enunciados sobre la realidad cuya validez puede afirmarse con algo más que probabilidad. Solo una teoría del concepto de probabilidad, por tanto, puede proporcionar un análisis exhaustivo de la estructura de los enunciados sobre la realidad. Es por esto por lo que la teoría de la probabilidad se encuentra hoy en el centro de las investigaciones que, en el marco de una filosofía científica, se preocupan por aclarar la naturaleza del conocimiento] Reichenbach, H. (1949) *The theory of probability. An inquiry into the logical and mathematical foundations of the calculus of probability*, p. 10

hecho. Otro problema de la inferencia inductiva es que los porcentajes no nos indican nada en un solo caso. Supongamos que un familiar nuestro necesita una operación de la cual el médico nos indica que solo existe un 77% de probabilidad de que sea exitosa. Ese porcentaje no nos dice si la operación saldrá bien o mal, solo nos indica que de todas las operaciones realizadas en pacientes anteriores con el mismo problema, solo el 77% han sido exitosas. En este sentido, no hay motivos para asignar un grado de probabilidad a un solo hecho, porque un hecho no puede medirse en grados. Si nuestro familiar sale vivo de la operación, no quiere decir que ese caso comprueba lo dictado por la estadística, de la misma manera que en el caso contrario de nuestro familiar, solo se agrega un dato más a la estadística.

Pese a los dos problemas mencionados anteriormente, optar por guiar nuestros actos en función de una estadística es de gran utilidad. La defensa que se puede hacer es indicar que el ser humano así procede en la mayoría de los casos. Indicar que saldrá agua del grifo si giro la llave es una afirmación que ha ganado credibilidad porque generalmente así sucede. Si levantamos una piedra y la soltamos, seguramente llegará al suelo, se sabe eso porque lo hemos comprobado cientos de veces. Recordemos que ninguna ley es inquebrantable. Entonces, es así como la probabilidad tiene su base en una interpretación de frecuencias. Entendamos las frecuencias como acontecimientos repetidos y calculados con el fin de obtener un porcentaje final. Es entendible que la razón demande una comprobación lógica para sentirnos seguros, pero conceder ese capricho racional nos alejaría de la realidad. Aplicar la estadística en un solo hecho no tiene sentido de manera lógica, pero sí lo tiene de manera práctica, ya que es útil. A partir de esta premisa, la ciencia actúa.

The attempt has been made to show that probability logic is not a sufficiently wide framework to include scientific theories as a whole. Only for simple propositions, it has been said, may a probability be determined; for scientific theories we do not know a definite probability, and we cannot determine it because there are no methods defining a way for such a determination.⁵⁹

⁵⁹ [Se ha intentado demostrar que la lógica de probabilidad no es un marco suficientemente amplio para incluir las teorías científicas en su conjunto. Solo para proposiciones simples, se ha dicho, que se puede

Un símil de la inferencia inductiva es el método hipotético-deductivo. Este método utiliza suposiciones para realizar su trabajo. La suposición se considera como verdadera, aun sabiendo que no lo es del todo. Es la probabilidad la que le da valor a la suposición, y aquella suposición con mayor probabilidad es con la que se trabaja usualmente. Así es como funciona la inferencia inductiva. Utiliza la teoría de la probabilidad para valorar las suposiciones y así poder predecir sucesos. Las estadísticas son el mayor aliado de la teoría de las probabilidades, ya que mientras mayor sea el conjunto de datos observados, mejor se estudia dicho suceso. La inferencia inductiva no proporciona una necesidad lógica, pero sí brinda consejos para actuar. “Se permite al empirista usar un principio sintético porque no afirma que el principio sea verdadero o que deba conducir a conclusiones verdaderas o a probabilidades correctas o a cualquier clase de éxito; de todo lo que está convencido es de que lo mejor que puede hacer es emplear tal principio”.⁶⁰ Esta afirmación de Hans Reichenbach muestra que al quitar la necesidad de verdad de un principio, hace posible la utilización de la lógica, ya que el supuesto sustituye a la necesidad de verdad para poder seguir utilizándola. Esto, a su vez, afirma que la razón solo puede brindar apoyo analítico y nada más. La autoevidencia no existe.

La teoría probabilística del conocer que no parte de la imagen de un mundo ideal y acabada, sino del hecho mismo del conocer, nos hace comprensible las diversas tendencias de la investigación física en su conexión propia. En la elaboración de la ciencia en sistema confluyen dos tendencias de suerte que la una se apoya siempre en la otra: la tendencia hacia una verdad cada vez más general y, al mismo tiempo, la tendencia hacia una verdad cada vez más rigurosa.⁶¹

determinar una probabilidad; para las teorías científicas no conocemos una probabilidad definida, y no podemos determinarlo porque no hay métodos que definan un camino para tal determinación.]

Reichenbach, H. (1938) *Experience and Prediction*, p. 396

⁶⁰ Reichenbach, H. (1975) *La filosofía científica*, p. 256

⁶¹ Reichenbach, H. (1945), *Objetivos y métodos del conocimiento físico*, pp. 115-116

Se ha presentado una exposición de las diferentes perspectivas que tiene nuestro autor sobre temas que abarcan desde la naturaleza de la geometría hasta la justificación del empirismo. Esta reflexión nos invita a analizar y comprender la importancia de la ciencia en contraste con las explicaciones teóricas proporcionadas por los filósofos. El objetivo principal de esta revisión exhaustiva de las posturas de Reichenbach es demostrar, a través de pruebas sólidas, que la ciencia ha logrado superar las explicaciones teóricas de los filósofos en relación con estos temas. Se destaca la idea de que los filósofos que comprenden y reconocen los límites de la filosofía, que se circunscribe al ámbito de la lógica y el análisis lógico de los problemas, contribuyen significativamente al avance científico al permitir que las pruebas científicas dicten la validez de los análisis propuestos para los problemas científicos.

La ciencia se presenta como el vehículo principal para el avance del conocimiento, al utilizar el método científico y las pruebas empíricas como fundamentos sólidos para la adquisición de nuevos conocimientos y la formulación de teorías. La ciencia se distingue por su capacidad para proporcionar predicciones confiables y verificables, lo que permite un entendimiento más profundo de la realidad. En este sentido, se resalta la crítica contundente que realiza Reichenbach a aquellas visiones filosóficas que buscan construir sistemas propios para fundamentar su forma de conocimiento y su ética. Esta crítica sugiere que tales enfoques filosóficos pueden apartarse de la realidad tangible y limitarse a construcciones abstractas sin una base sólida en la evidencia empírica. Se plantea que es necesario mantener un equilibrio entre la lógica filosófica y la validez científica para lograr avances significativos en el conocimiento humano. La exposición de estas ideas nos invita a reflexionar sobre la importancia de la ciencia y su papel en la comprensión de los fenómenos naturales y el mundo que nos rodea. La ciencia se presenta como una disciplina rigurosa y basada en pruebas, capaz de ofrecer respuestas fundamentadas a preguntas complejas y desafiantes.

CAPÍTULO III

LÓGICA SIMBÓLICA, LA NATURALEZA DE LA ÉTICA, Y LA VIGENCIA DE REICHENBACH

Los dos capítulos precedentes ofrecen una visión general del pensamiento de Hans Reichenbach, donde se exploran las diversas corrientes, desde Platón hasta Kant, para ser precisos, y cómo estas se relacionan o contrastan con la filosofía de la ciencia. La propuesta principal es demostrar que los descubrimientos científicos han inspirado varias corrientes filosóficas; sin embargo, se reconoce que el método filosófico no puede predecir de la misma manera que lo hace la ciencia, lo cual lo hace infructuoso para el proceder científico. En los capítulos se exponen los errores filosóficos que existieron en la antigüedad y las soluciones ofrecidas por la filosofía de la ciencia. La filosofía antigua describe el "conocimiento" de los conceptos trascendentales, que son diferentes de las cosas, pero perceptibles por los sentidos. En contraste, la filosofía de la ciencia desarrolla una concepción funcional del conocimiento que es un medio de predicción, y la percepción sensorial es un criterio de verdad.

El primer capítulo expone cómo la filosofía buscó encontrar un conocimiento indudable y certero, lo cual fue un error que condujo al fracaso de la filosofía especulativa. El trascendentalismo fue el principal causante de dicho fracaso. Los postulados filosóficos, que tenían afinidad con el platonismo, se apoyaban en el mito de la caverna como medio para descubrir su visión de la realidad. En otras palabras, estas filosofías negaban categóricamente el mundo que los rodeaba y creían en la existencia de un mundo más grande y real. Se exponen también los argumentos que demuestran este error, el cual se debe tanto a un problema de interpretación como a problemas psicológicos. Cabe aclarar que se utiliza el término "psicológico" para hacer referencia al problema inherente y personal de que todo ser humano tiende a aferrarse a una idea y negar toda posibilidad de cambio, incluso cuando pruebas razonables muestran lo contrario de lo que se idealiza.

El segundo capítulo se enfoca en cómo se adquiere y se interpreta el conocimiento de la realidad. Se menciona la filosofía idealista y racionalista, que creían que el conocimiento se basaba en ideas innatas, sin entender cómo se

adquiriría realmente el conocimiento. El empirismo, por otro lado, demostró que el conocimiento se adquiere a través de la experiencia y los sentidos. No obstante, seguía siendo un desafío la interpretación de la realidad, y el lenguaje complicaba aún más las cosas. Con el avance de los descubrimientos científicos, se aprendió que existen diferentes formas de representar el conocimiento y que la lógica debe adaptarse según se examine una parte u otra de la realidad. Ejemplos claros de esto son el macrocosmos y el microcosmos. Es importante tener en cuenta que la razón no dicta la realidad y que es el conocimiento científico el que ha permitido a los filósofos interpretar la realidad con mayor precisión. En resumen, el capítulo aborda la evolución del pensamiento sobre el conocimiento y la interpretación de la realidad, destacando la importancia de la experiencia, la ciencia y la lógica para una comprensión más precisa.

El trabajo de Reichenbach apunta hacia una dirección. “La teoría *del significado* fundado en la *verificabilidad* es parte indispensable en una filosofía científica”.⁶² La teoría del significado fundado en la verificabilidad es una pieza clave en la filosofía científica, ya que proporciona una forma rigurosa de evaluar la validez de las afirmaciones y teorías científicas. Esta teoría sostiene que un enunciado es significativo solo si puede ser verificado empíricamente mediante observaciones y experimentos. Si una afirmación no es verificable, entonces carece de significado y no puede ser considerada como científica. La importancia de esta teoría radica en que permite distinguir entre afirmaciones científicas y no científicas, lo que es fundamental para la elaboración de teorías científicas rigurosas y precisas. Además, la verificabilidad es un criterio fundamental para la falsación, lo que significa que una teoría científica debe ser capaz de ser falsada para poder ser considerada científica. En resumen, la teoría del significado fundado en la verificabilidad es una parte esencial de la filosofía científica, ya que proporciona una herramienta para evaluar la validez de las afirmaciones científicas y distinguirlas de las no científicas. Esto es fundamental para la elaboración de teorías científicas rigurosas y precisas, y para la práctica científica en general.

⁶² Reichenbach, H. (1975) *La filosofía científica*, p. 265

La ciencia se basa en la observación y la experimentación, lo que ha permitido la formulación de leyes y teorías que han mejorado nuestra comprensión del mundo. La naturaleza cambiante y dinámica del universo significa que incluso las leyes más establecidas pueden ser desafiadas por nuevos descubrimientos y hallazgos. En este sentido, el precio de predecir el futuro con mayor precisión es la aceptación de que ciertos eventos físicos, incluso aquellos definidos como "leyes", pueden ser modificados por factores impredecibles. No todas las leyes y teorías de la ciencia son inmutables, ya que están sujetas a cambios y revisiones en función de nuevos datos y evidencias. Además, aunque las hipótesis científicas pueden ser probadas y validadas, esto no significa que sean insensibles a la realidad. De hecho, la experimentación y la observación son métodos para comprender la realidad, pero el razonamiento inductivo también puede fallar, por lo que las posibilidades de éxito no son infalibles. La filosofía de la ciencia es un proceso en constante evolución, y es necesario reconocer que no todas las afirmaciones científicas son verdades absolutas. Para afrontar el futuro de manera efectiva, es esencial comprender y aceptar la complejidad y dinamismo de la realidad, y estar dispuestos a revisar y actualizar nuestras teorías y leyes en función de nuevas evidencias y descubrimientos.

Las críticas de Reichenbach brindan una perspectiva de la relación entre la ciencia y la filosofía, y cómo el conocimiento científico se utiliza en beneficio humano. El autor destaca la importancia de la capacidad de emitir juicios verdaderos y la necesidad de un lenguaje verificable para el funcionamiento de la ciencia. A diferencia de la filosofía antigua, que utilizaba un lenguaje de imágenes y permitía interpretaciones ambiguas, la filosofía moderna se basa en la lógica simbólica, lo que evita confusiones y ambigüedades. Nuestro autor sugiere que el conocimiento científico no es útil en sí mismo, sino en función de su aplicación y beneficio para el ser humano. La ciencia proporciona un lenguaje verificable que nos permite conocer la verdad y manipular los resultados de cierta manera. Este lenguaje puede ser físico, subjetivo, inmediato o metalingüístico, pero siempre se basa en la lógica simbólica.

Thus when Einstein says that the two statements, 'a body is in a gravitational field' and 'a body is in accelerated motion', have the same meaning, he uses a synthetic connective equivalence. His contention means: it is physically impossible that one of the statements is true, and the other false, or vice versa. He does not speak of a tautological equivalence here; he says explicitly that we can imagine a world in which this equivalence does not hold.⁶³

Durante mucho tiempo, la filosofía se basó en enfoques idealistas que defendían que el conocimiento se adquiría a través de la razón y la reflexión, y que la realidad era un reflejo de la mente. Sin embargo, el auge de la ciencia y su éxito en la explicación y predicción de fenómenos naturales llevaron a los defensores del empirismo a cuestionar la validez de la filosofía idealista. La falta de pruebas empíricas llevó a los defensores del empirismo a cuestionar la validez de los métodos de conocimiento basados en la razón y la reflexión. Pese a ello, los idealistas utilizaron los tropiezos de los experimentos científicos para justificar sus métodos de conocimiento como verdaderos, negando, a su vez, los brindados por la ciencia. Este fue un debate intenso y continuo en el que cada posición defendía su punto de vista a través de argumentos sostenidos por hechos o por razones. La curiosidad por entender cómo funciona el mundo y la naturaleza de la realidad impulsaron a los científicos a seguir investigando. La realización de experimentos exitosos y la adquisición de nuevos conocimientos ampliaron la comprensión del hombre sobre la realidad, permitiéndole descubrir que esta era más grande de lo que pensaba.

La afirmación de que la ciencia ha superado a la pseudoexplicación es cierta en términos generales. La ciencia se basa en la investigación y el análisis rigurosos de la evidencia empírica, mientras que la pseudoexplicación se basa en afirmaciones

⁶³ [Así, cuando Einstein dice que las dos proposiciones, 'un cuerpo está en un campo gravitatorio' y 'un cuerpo está en movimiento acelerado', tienen el mismo significado, usa una equivalencia conectiva sintética. Su argumento significa: es físicamente imposible que una de las afirmaciones sea verdadera y la otra falsa, o viceversa. No habla aquí de una equivalencia tautológica; dice explícitamente que podemos imaginar un mundo en el que esta equivalencia no se cumpla.] Reichenbach, H. (1948) *Elements of Symbolic Logic*, New York: The Macmillan Company, p. 404

infundadas y argumentos que carecen de una base sólida. La ciencia ha permitido avances significativos en nuestra comprensión del mundo y ha mejorado nuestra calidad de vida de muchas maneras. No obstante, la afirmación de que la ética sigue siendo una forma de conocimiento es un tema más complejo. Si bien la ética y el conocimiento están estrechamente relacionados, no es necesariamente cierto que se puedan extraer principios éticos directamente de una teoría del conocimiento. Es cierto que muchos filósofos han utilizado su trabajo en epistemología para fundamentar sus teorías éticas, pero esto no significa que la ética sea simplemente una extensión de la teoría del conocimiento. La ética es una disciplina filosófica en sí misma y se ocupa de cuestiones como qué es lo correcto o lo incorrecto, qué acciones son moralmente aceptables o no, y cómo debemos vivir nuestras vidas. Estas cuestiones no se resuelven simplemente a través de la observación y el análisis de la evidencia empírica, sino que implican una reflexión más profunda sobre nuestros valores y creencias.

Hans Reichenbach sostiene que la ética es una disciplina filosófica independiente, no derivada directamente de la teoría del conocimiento. Él considera que la ética es un campo en el que la razón juega un papel importante, pero también está influenciada por la emoción y la experiencia. Para él, la ética es un conjunto de principios que guían la conducta humana en una dirección moralmente aceptable. En su obra, nos percatamos de que los principios éticos deben ser derivados de los hechos empíricos y de la observación de las leyes naturales. En otras palabras, los principios éticos deben estar basados en la realidad objetiva y no en supuestos ideales o abstractos. También argumenta que la ética no es algo que se pueda derivar únicamente de la razón, sino que también está influenciada por la emoción y la experiencia. La ética, para él, es una combinación de la razón y la emoción, donde la razón nos da los principios básicos para la conducta ética, y la emoción nos motiva a actuar según esos principios. En conclusión, se considera que la ética es una disciplina filosófica independiente que se basa en hechos empíricos y observaciones de las leyes naturales, pero también está influenciada por la emoción y la experiencia. En su visión, la ética no se puede derivar únicamente de la teoría del conocimiento, sino que es un campo de estudio que se ocupa de cuestiones

importantes relacionadas con la moralidad y la forma en que debemos vivir nuestras vidas.

Whoever wants to study ethics, therefore, should not go to the philosopher; he should go where moral issues are fought out. He should live in the community of a group where life is made vivid by competing volitions, be it the group of a political party, or of a trade union, or of a professional organization, or of a ski club, or a group formed by common study in a classroom. There he will experience what it means to set his volition against that of other persons and what it means to adjust oneself to group.⁶⁴

La ética es una disciplina filosófica que se ocupa de cuestiones importantes relacionadas con la moralidad y la forma en que debemos vivir nuestras vidas. Existe una idea equivocada de que la ética puede ser considerada como una forma de conocimiento derivada directamente de la teoría del conocimiento. Sin embargo, Hans Reichenbach nos explica que esta afirmación es incorrecta. Según él, si la ética brindara conocimiento de la misma manera en que la ciencia procede, no proporcionaría normas morales. Para comprender esta afirmación, es importante entender la diferencia entre los enunciados sintéticos y los analíticos. Los enunciados sintéticos nos brindan información sobre hechos, mientras que los analíticos son vacíos en su contenido. Si la ética se elaborara con enunciados sintéticos, solo sería descriptiva, tal como lo hace la sociología. Por otro lado, si se procediera con enunciados analíticos, la ética sería vacía y no nos serviría para tal propósito. Un ejemplo ilustrativo es la máxima kantiana: Obra como si la máxima de tu acción pudiera convertirse por tu voluntad en una ley universal de la naturaleza.

⁶⁴ [Quien quiera estudiar ética, por lo tanto, no debe acudir al filósofo; debe ir a donde se pelean las cuestiones morales. Debe vivir en la comunidad de un grupo donde la vida se hace vívida por voliciones en competencia, ya sea el grupo de un partido político, de un sindicato, de una organización profesional, de un club de esquí, o de un grupo formado por estudio común en un salón de clases. Allí experimentará lo que significa oponer su voluntad a la de otras personas y lo que significa ajustarse a la voluntad del grupo.]
Reichenbach, H. (1951) *The rise of scientific Philosophy*, p. 297

Si entendemos que aquella persona que trate de actuar conforme a esta máxima se le puede considerar hombre virtuoso, el problema surge. ¿Por qué se puede inferir de la máxima kantiana la definición de hombre virtuoso? La respuesta es que no se puede, ya que las directrices morales no son enunciados analíticos y, por lo tanto, no hay conexión lógica entre la máxima kantiana y la definición de virtud. Es importante destacar que los elementos normativos no son parte del conocimiento, ya que el conocimiento no es de naturaleza normativa. Por esta razón, no se puede interpretar la ética como una forma de conocimiento, ya que, si lo fuera, no sería imperativa. En lugar de eso, la ética es una disciplina filosófica que se ocupa de proporcionar orientación sobre cómo debemos comportarnos moralmente en la vida. La ética nos ayuda a entender la naturaleza de la virtud, la justicia y la felicidad, y cómo podemos lograr estos objetivos en nuestra vida cotidiana. Aunque la ética es una disciplina filosófica que se ocupa de cuestiones importantes relacionadas con la moralidad y la forma en que debemos vivir nuestras vidas, no es una forma de conocimiento en el sentido en que se entiende la ciencia. La ética no puede proporcionar normas morales mediante enunciados sintéticos o analíticos, ya que los elementos normativos no son parte del conocimiento. Por lo tanto, la ética es una disciplina que proporciona orientación sobre cómo debemos comportarnos moralmente en la vida, en lugar de proporcionar conocimiento.

“If ethics is the pursuit of volitions, it is also the conditioning of volitions through a group environment. The exponent of individualism is shortsighted when he overlooks the volitional satisfaction which accrues from belonging to a group”.⁶⁵ La idea de que el conocimiento es de carácter normativo es problemática porque presupone que la razón puede imponer leyes o directrices morales objetivas al mundo, al igual que lo hace con las matemáticas. Sin embargo, la filosofía de la ciencia nos muestra que las matemáticas no imponen leyes a la realidad, sino que simplemente las representan. De esta forma, es evidente que del conocimiento no puede derivarse una ética. Desde Platón hasta Kant, la filosofía occidental ha estado preocupada por encontrar una base racional para la ética. Se pensaba que, si la razón podía

⁶⁵ [Si la ética es la búsqueda de voliciones, también es el condicionamiento de las voliciones a través de un entorno grupal. El exponente del individualismo es miope cuando pasa por alto la satisfacción volitiva que se deriva de pertenecer a un grupo.] *Loc. cit.*

proporcionar leyes objetivas al mundo físico, también podría proporcionar directrices morales objetivas. Sin embargo, la filosofía de la ciencia ha demostrado que esto no es así. Las matemáticas, por ejemplo, no imponen leyes al mundo físico, sino que simplemente lo representan. No es posible derivar una ética del conocimiento, ya que el conocimiento no es de naturaleza normativa. Las directrices morales no son enunciados analíticos que puedan ser deducidos lógicamente a partir de premisas. En lugar de eso, son normas que surgen de la experiencia humana y de la interacción social.

En resumen, la ética no puede ser reducida a un problema de conocimiento, porque el conocimiento no puede proporcionar una base objetiva para la ética en sí misma. Aunque el conocimiento puede ser útil para informar nuestras decisiones éticas, la ética se basa en valores y principios que son el resultado de la reflexión y el diálogo. Por lo tanto, el defensor de la ética cognoscitiva que cree que la ética se puede reducir a una cuestión de conocimiento está equivocado. La confusión del defensor de la ética cognoscitiva se debe a que él cree que la existencia de implicaciones lógicas implica necesariamente la existencia de implicaciones éticas. Sin embargo, esto no es cierto. Aunque el razonamiento lógico es importante en la ética, no puede validar los valores y principios éticos que se derivan del diálogo y la reflexión humana. Además, el hecho de que se pueda agudizar en temas como la geometría e inventar nuevas geometrías no quiere decir que lo mismo pase con el razonamiento de dilemas morales. Por lo tanto, la necesidad geométrica no existe, en cambio sí la necesidad lógica. Aunque la ética puede ser informada por el conocimiento, no puede ser reducida a una simple cuestión de conocimiento. La ética se basa en valores y principios que son el resultado de la reflexión y el diálogo, y no puede ser validada por el razonamiento lógico por sí solo.

La idea de que existe una necesidad lógica en la ética se desvanece al entender que el discernimiento ético no se basa en la misma lógica que las matemáticas o la geometría. El discernimiento ético se fundamenta en la relación entre fines y medios, es decir, en la idea de que los objetivos que uno se propone requieren de otros objetivos que sirvan a ese propósito. Esto puede ser demostrado tanto física, psicológica como lógicamente. Por ejemplo, si se desea alcanzar la paz, es

necesario aceptar que no se debe hacer justicia por cuenta propia, y esto se convierte en una premisa moral que actúa como medio para lograr el fin de la paz. Sin embargo, es importante entender que las premisas morales no son necesariamente axiomas que se puedan validar mediante la lógica. Por ejemplo, la premisa "no está permitido robar" puede ser la conclusión de otro argumento o razonamiento ético. A pesar de que se puede construir un sistema que ordene todas las premisas éticas para llegar a descubrir un axioma, se llegará a la conclusión de que la necesidad en la ética solo rige implicaciones entre axiomas o premisas morales primeras con segundas, pero jamás podrá validar un axioma. Es decir, el discernimiento ético se basa en la relación entre fines y medios, y no en la misma lógica que las matemáticas o la geometría. Las premisas morales no son necesariamente axiomas que se puedan validar mediante la lógica, y la necesidad en la ética solo rige implicaciones entre premisas, pero nunca podrá validar un axioma. La evidencia lógica de que los fines requieren a los medios, usualmente por los amantes del saber surge en ellos la confusión de que eso es una auto-evidencia de los axiomas. Pero a la hora de tomar decisiones, uno se da cuenta de que la auto-evidencia de los axiomas no demuestra nada. Pero si las premisas de la ética no son axiomas, entonces ¿qué son?

Los axiomas de la geometría pueden convertirse en enunciados verdaderos cuando se consideran enunciados físicos, basados en definiciones coordinadoras y demostrados por la observación; entonces poseen verdad empírica. Los axiomas de la ética, en cambio, no pueden convertirse de ningún modo en juicios cognitivos; no hay interpretación en la que puedan llamarse verdaderos. Son decisiones volitivas.⁶⁶

Reichenbach argumenta que las premisas o axiomas de las diferentes éticas no son verdaderas, porque no son enunciados descriptivos, sino directrices o imperativos. Las directrices son órdenes o instrucciones que no pueden ser

⁶⁶ Reichenbach, H. (1975) *La filosofía científica*, p. 327-328

verdaderas o falsas, ya que su naturaleza lógica es diferente a la de los enunciados u oraciones indicativas, que pueden clasificarse como verdaderos o falsos. Las directrices son normativas y están orientadas hacia la acción, mientras que los enunciados descriptivos están orientados hacia la verdad. Por lo tanto, la verdad no puede derivarse de las directrices éticas, sino que deben ser aceptadas como guías para la conducta humana.

Nuestro autor sostiene que la ética se basa en la necesidad de orientación para la conducta humana, y las directrices éticas son necesarias para guiar nuestras acciones. Estas directrices pueden ser enunciados morales, principios éticos, normas sociales, valores culturales, entre otros; pero todos ellos comparten la característica de ser normativos e imperativos, y no descriptivos o indicativos. Por ejemplo, si decimos que "no debemos matar a otros seres humanos", esto no es una verdad que se pueda demostrar o refutar, es una directriz ética que guía nuestra conducta y se acepta como necesaria para la convivencia social y la protección de los derechos humanos. No se trata de una verdad objetiva, sino de una norma que se acepta como necesaria para la convivencia pacífica y la protección de los valores fundamentales de la sociedad. Las directrices éticas no pueden ser verdaderas o falsas porque su naturaleza lógica es diferente a la de los enunciados descriptivos. Las directrices éticas son normativas e imperativas, y su propósito es guiar nuestra conducta y orientarnos hacia la acción. La ética se basa en la necesidad de orientación para la conducta humana. Las directrices éticas son necesarias para guiar nuestras acciones, garantizar la convivencia pacífica y respetar los valores fundamentales de la sociedad. Entonces, al darnos cuenta de que las directrices morales son imperativos, es necesario preguntarse: ¿qué es un imperativo?

Reichenbach utiliza el término "expresión lingüística" para referirse al imperativo, es decir, una expresión que tiene la intención de mandar o impedir una acción deseada. Es importante tener en cuenta que la comunicación no verbal, como la fuerza física, también puede utilizarse para obtener algo, pero en la actualidad, el uso de las palabras es más común y, en algunos casos, más efectivo. En nuestra vida cotidiana, es común utilizar expresiones lingüísticas para conseguir lo que queremos, ya sea en situaciones personales o profesionales. Pero existe otra

cuestión. Anteriormente habíamos mencionado que los imperativos no se expresan en forma de enunciado. No obstante, las órdenes, aunque muchas veces no son enunciados, no significa que no puedan indicarse como tal. Realizar un juicio de manera indicativa es más sutil que el imperativo y, en la mayoría de las ocasiones, tiene mejores resultados para conseguir lo que uno quiere. Además, se puede expresar como un enunciado. Ejemplo: "Sería de mi agrado que se encendiera el coche". Estamos de acuerdo en que este enunciado refleja mis deseos. Es una orden camuflada, por así decirlo, y al mismo tiempo es un enunciado. No obstante, es interesante notar que siempre que exista un imperativo, existirá un enunciado correlativo que nos indique el deseo de la persona que exprese dicho imperativo. Así, el enunciado "Sería de mi agrado que se encendiera el coche" corresponde al imperativo "Enciende el coche".

A decir verdad, el enunciado indicativo se le puede preguntar si es verdadero o falso, ya que nos indicaría el deseo de la persona que lo expresa. Sin embargo, para el análisis lógico, el imperativo es gramaticalmente diferente de los enunciados, incluso si el enunciado indicativo menciona de manera indirecta la orden del imperativo. Curiosamente, al enterarnos de que los imperativos no indican verdad o falsedad en su contenido, no impide que sean comprendidos por otras personas, logrando así tener significado. Es decir, se entiende la orden que se expresa, pero la orden carece de verdad o falsedad. "Una implicación ética no indica a un hombre qué es lo que debe hacer; nada más lo pone en situación de escoger. La selección es cuestión de su volición; y ninguna implicación cognitiva puede aliviarlo de su elección personal".⁶⁷

Realizando todo este análisis, se puede afirmar que, así como las directrices, los imperativos son expresiones de volición. Es decir, lo que se expresa de esta manera es producto de nuestra voluntad, consiguiendo a su vez que no sean verdaderas o falsas, dichas directrices. Es evidente que los actos de volición hacen referencia a múltiples cosas, ya sea desde objetos hasta placeres. Incluso uno mismo encuentra en sí mismo actos de volición, como por ejemplo, el cuestionarme si voy o no a la clase; dependiendo de mi voluntad, prosigo. Las voliciones se distinguen de las

⁶⁷ *Loc.cit.*

percepciones y de las leyes lógicas, pues éstas tienen la característica de ser propias de la persona que las expresa y dan la posibilidad de elegir obedecerlas. En otras palabras, indicar qué percepciones son las que uno mismo está presenciando se resuelve a través de un consenso. En el caso de las leyes lógicas no hay necesidad de un consenso, ni se alteran según la voluntad de las personas, se rigen conforme a las necesidades lógicas; pero las voliciones no se resuelven conforme a un consenso, ya que son personales, ni por necesidad lógica, pues no pertenecen al reino de la lógica. Por ejemplo: Voy al trabajo o no. Si voy, la elección es de uno mismo. Existe la disputa sobre si en realidad somos libres de escoger, pero eso es otro tema que no le interesa responder a Reichenbach. Mientras nuestro autor explica qué constituye un acto de volición, responde que este se origina debido a la capacidad de elegir. No le interesa saber de dónde proviene dicho acto de volición; si es o no nuestro entorno el que determina dicha volición o la propia naturaleza, etc., no le importa. Pues le basta con que el hecho de que el ser humano pueda escoger es lo que prueba que los actos de volición tienen ese carácter. "Nuestra volición es el instrumento último de nuestra decisión".⁶⁸

Sin embargo, cuando esa volición se convierte en un mandato para terceros, adquiere la forma de un imperativo. Si recibimos una orden de otra persona, podemos aceptarla o rechazarla. Al aceptar la volición de otro, decidimos obedecer el imperativo, lo que puede llevar a que nuestra propia volición genere más imperativos para ese propósito. Si la rechazamos, nuestro acto de volición se opone a la primera volición. Las formas en que nos expresamos suelen ser un "está bien" o simplemente un "sí", o en caso de negación, decimos "está mal" o un "no". Desafortunadamente, en el lenguaje oral y escrito es difícil distinguir entre un "sí" y un "está bien", lo que puede causar confusiones en el futuro. Lo mencionado anteriormente sirve para resaltar que tenemos formas de expresión imperativas para referirnos a terceros, pero no para nosotros mismos. Esto hace que las directrices que nos damos a nosotros mismos no sean imperativos, sino indicativos, lo que hace que la directriz parezca más una decisión personal que un mandato, como por ejemplo "Iré al baño". A veces, hablamos con nosotros mismos utilizando

⁶⁸ *Ibid.*, p. 330

imperativos como "tienes que estudiar para el examen", y esto se debe a esta costumbre de considerar que tenemos una voluntad que prevalece sobre otras voluntades, pero en realidad es la misma voluntad.

Haciendo esta distinción, podemos marcar con mayor claridad las diferencias entre las directrices y los enunciados cognitivos. Cuando se me proporciona información factual, puedo expresar mi acuerdo con un "sí", lo que indica que considero que la información dada es verdadera. Veamos un ejemplo: si me dicen que el Nevado de Toluca es un volcán, respondo con un "sí", aceptando que efectivamente es un volcán. Pero cuando me indican que el adulterio es malo, puedo decir "está bien", lo que indica que comparto esa idea. Sin embargo, la respuesta positiva a una directriz no es equivalente a un enunciado cognitivo. En otras palabras, afirmar que el Nevado de Toluca es un volcán es muy diferente a afirmar que el adulterio es malo. La primera es una declaración que ofrece conocimiento verificable, mientras que la afirmación positiva de una directriz es un acto secundario de volición, ya que la directriz se expresa como un indicativo que refleja el deseo de alguien y yo comparto esa directriz.

"It is a characteristic mark of a moral directive that we regard it as an imperative and feel ourselves to be on the receiving side of it. We thus regard our act of volition as a secondary one as a response to an imperative given by someer higher authority. What the higher authority is not always clearly known".⁶⁹ En primer lugar, la directriz moral usualmente la consideramos como un imperativo en el cual nosotros recibimos la orden y no somos quienes la damos. Esta interpretación nos lleva a considerar que nuestro acto volitivo es secundario y que obedecemos un imperativo de una clase superior. No podemos negar este sentimiento humano, pero ¿qué es ese imperativo de clase superior? A lo largo de este trabajo se ha intentado demostrar que, según Reichenbach, la respuesta no puede ser Dios, seres inorgánicos, la conciencia o incluso una especie de ley moral interna en cada ser humano.

⁶⁹ [Es una marca característica de una directriz moral que la consideremos como un imperativo y nos sintamos del lado receptor de la misma. Así, consideramos nuestro acto de volición como secundario como respuesta a un imperativo dado por alguna autoridad superior. Lo que es la autoridad superior no siempre se sabe claramente.] Reichenbach, H. (1951) *The rise of scientific Philosophy*, p. 284

Este trabajo consiste en comprender que las respuestas a estas incógnitas tienen un carácter verificable, según nuestro autor. Basándonos en esto, el imperativo de "clase superior" o moral es un acto de volición que curiosamente va acompañado de la obligación. En otras palabras, al obedecer el imperativo moral, lo considero aplicable tanto para mí como para otros. A diferencia de otros objetivos volitivos, los morales generan en la persona un sentimiento de obligación. Si yo quiero ser cantante, no significa que yo quiera que los demás sean cantantes, pero si yo respeto a los demás, exijo que los demás me respeten. El sentimiento de obligación es la característica que marca la diferencia entre los imperativos morales y otros imperativos. El hecho de que los seres humanos sientan sus imperativos morales como voliciones secundarias se debe al hecho de vivir en un grupo social. Esta propuesta no es descabellada, ya que explicaría el carácter suprapersonal y el sentimiento de obligación. Si analizamos detenidamente las directrices morales de un grupo social, como la prohibición de matar, entre otras, su finalidad es preservar al grupo.

El hecho de que estos imperativos se sientan como obligatorios también se debe a la influencia sugestiva que se experimentó al aprender esas normas, ya sea a través de la inculcación opresiva de esas directrices por parte de padres, familiares, amigos, profesores, jefes de trabajo, etc. Pero ¿acaso todas las éticas construidas a partir de los imperativos morales estarían a favor de la sociedad? Nos referimos a que existen éticas diferentes a las de la mayoría, que se dividen en pequeños grupos, como los ladrones, narcotraficantes, secuestradores, etc., quienes no buscan el bien de la sociedad, sino solo el beneficio de un grupo reducido de personas. Sin embargo, no es difícil pensar que los códigos dentro de su pequeño grupo también pueden considerarse como una ética, ya que sus imperativos morales son de la misma clase e incluso tienen el mismo objetivo: el beneficio del grupo. Pero, siendo honestos, no solo los antisociales forman grupos, también dentro de la sociedad existen grupos, ya sea de deportistas, artistas, políticos, trabajadores, etc. Incluso en el salón de clases hay pequeños grupos con imperativos morales diferentes. Un ejemplo es la ética de Nietzsche, en la cual un

conjunto de imperativos morales solo puede ser ejecutado por un individuo y es el único que importa, aunque esto solo se representa teóricamente.

“Constructing a social ethics of this kind is a significant contribution to the functioning of the social organism. It uses the science of sociology for the elaboration of rules of conduct appropriate to a man's place in human society”.⁷⁰ La cita plantea una interesante reflexión sobre la ética en los grupos sociales y la realidad de su funcionamiento en la humanidad actual. En un mundo diverso y globalizado, cada grupo social tiene su propia ética, sus propias directrices morales que rigen el comportamiento de sus miembros. No obstante, cuando intentamos aplicar estas directrices a nivel de naciones y grandes grupos sociales, surgen desafíos y contradicciones que generan confusión. En primer lugar, es importante reconocer que cada grupo social tiene su propia perspectiva ética basada en sus valores, creencias y experiencias compartidas. Estas éticas individuales pueden variar ampliamente, incluso dentro de una misma sociedad. Cada grupo tiene su propia forma de entender lo que es correcto e incorrecto, lo que es moralmente aceptable o rechazable. Cuando estos diferentes grupos sociales interactúan y se mezclan en la sociedad, se produce una amalgama de éticas. La ética colectiva de un grupo social en realidad es una mezcla de todas las éticas de los grupos que lo componen. Es como si los valores y directrices morales se fusionaran en un complejo tejido ético que refleja la diversidad y complejidad de la humanidad.

Sin embargo, la dificultad surge cuando se intenta imponer directrices morales de manera uniforme a todos los individuos de un grupo social. Cada persona pertenece a múltiples grupos, ya sea por su nacionalidad, religión, cultura, profesión o afiliación política. Estos grupos pueden tener directrices morales diferentes e incluso contradictorias entre sí. La confusión se instala cuando los individuos se enfrentan a directrices morales que se contradicen entre los diferentes grupos a los que pertenecen. En ese momento, se hace evidente que no existe una única ética que pueda abarcar y satisfacer todas las necesidades y valores individuales.

⁷⁰ [La construcción de una ética social de este tipo es un aporte significativo al funcionamiento del organismo social. Utiliza la ciencia de la sociología para la elaboración de reglas de conducta apropiadas al lugar que ocupa un hombre en la sociedad humana.] *Ibid.*, p. 322

“¿Dónde se encuentra, pues, la ética que responde a todas nuestras exigencias? ¿Puede la filosofía proporcionarnos el sistema necesario? No puede. Esa es la respuesta que debemos dar con toda franqueza”.⁷¹ A primera vista, puede parecer desalentador afirmar que la filosofía no puede brindarnos el sistema ético necesario. Sin embargo, al profundizar en esta afirmación, se revela una comprensión más profunda de la naturaleza de la ética y su relación con el conocimiento. Es cierto que a lo largo de la historia, numerosos filósofos han intentado construir sistemas éticos que pretendían ser exhaustivos y aplicables a todas las situaciones. Estos sistemas se basaban en la idea de que la ética podía ser una fuente de conocimiento objetiva y universal. Sin embargo, con el tiempo, hemos aprendido que esta visión simplista de la ética no refleja la complejidad de la experiencia humana. La ética no se puede reducir a un conjunto de reglas rígidas y universales que se apliquen de manera indiscriminada en todas las circunstancias. La realidad es que las directrices morales son construcciones sociales y reflejan la ética del grupo al que pertenecen. Cada grupo social tiene sus propios valores, creencias y experiencias compartidas que influyen en su ética colectiva. Por lo tanto, resulta ilusorio pretender que un sistema ético único pueda satisfacer todas nuestras exigencias. En este sentido, la filosofía no puede proporcionarnos un sistema ético completo y definitivo.

“El que busque leyes éticas no debe imitar el método de la ciencia. La ciencia nos dice lo que es, pero no lo que debe ser”.⁷² Esta última sentencia de Reichenbach nos haría pensar: ¿nada puede fundamentar una ética? Entonces, ¿todos pueden hacer lo que les plazca? Afortunadamente, no es así por una razón. La naturaleza volitiva de los imperativos morales es la razón, según nuestro autor. Primero, recordemos que no existe una ley moral objetiva de la cual se puedan derivar. Entonces, es indispensable proponer otra forma de explicar esta naturaleza. Nuestro autor propone que se debe a un significado de implicación. El significado de implicación surge cuando la persona tiene un objetivo y actúa en pos de él. Por ejemplo, cuando decimos: "José no debe abusar de las grasas", el objetivo de José es cuidar su salud, y comer muchas grasas lo perjudica. Explicado de otra forma,

⁷¹ Reichenbach, H. (1975) *La filosofía científica*, p. 296

⁷² *Loc. cit.*

no abusar de las grasas hace que cuide su salud, José consiguiendo a su vez que su salud sea prioridad y viva cuidando su salud. A esto, Reichenbach lo denomina "decisión vinculada".

Everybody is entitled to set up his own moral imperatives and to demand that everyone follow these imperatives.

This democratic principle supplies the precise formulation of my appeal to everybody to trust his own volitions, which you regarded as contradictory to my claim that everybody may set up imperatives for other persons. Let me show now that the principle is not self-contradictory.⁷³

La decisión vinculada es una obligación, no de carácter moral, sino lógica. Es decir, si José no come grasas para tener buena salud, tampoco debería fumar, ya que el objetivo es su salud. Esto es una obligación lógica. No obstante, el significado de implicación no es el único que puede explicar la naturaleza volitiva de los imperativos; también puede explicarlo el significado del imperativo subjetivo. El significado del imperativo subjetivo hace referencia a los deseos de uno mismo. Esto quiere decir que las directrices morales de la persona que las postula son voliciones hechas por la misma persona. A su vez, esto indica que cuando la persona habla de su directriz, está implícito en su oración el término "debe", que sería un "yo" de forma disfrazada, llegando así a la ética volitiva.

Cuando una persona expresa sus opiniones acerca de un tema, existen dos análisis posibles. El primero es que lo que diga la persona es lo que suele hacer. Por ejemplo, si dice "no se debe robar", se puede entender que la persona actúa en pos de esta directriz. Como podemos ver en este primer punto, el término "debe" no solo indica lo que la persona opina de dicho tema, sino también que ella participa de dicha directriz. Además, es detectable el tiempo en que lo dice, nos referimos a

⁷³ [Todo el mundo tiene derecho a establecer sus propios imperativos morales ya exigir que todos los sigan. Este principio democrático proporciona la formulación precisa de mi llamamiento a todos para que confíen en sus propias voluntades, lo que usted consideró contradictorio con mi afirmación de que todos pueden establecer imperativos para otras personas. Permítaseme mostrar ahora que el principio no se contradice a sí mismo.] Reichenbach, H. (1951) *The rise of scientific Philosophy*, p. 295

la conjugación del verbo. Si el verbo lo conjuga en presente, podemos pensar que en ese momento está de acuerdo con lo que propone. A estos términos, Reichenbach los denomina singulares reflexivos.

“Yet, since there are methods for such extension, the systems could not be constructed without arbitrariness. Some of the constructions are merely formal; so the question of their interpretation is left open. But even in attempts that preserved the connection with the meaning of the modalities, no satisfactory correspondence between the constructed system and the actual usage of language was attained”.⁷⁴ No obstante, existe un problema: cuando una persona usa un término con las características de un singular reflexivo, lo usa en el sentido de su singularidad. La razón es que, al ser el término singular, habla de un caso en particular y también con un significado particular, propio de la persona que lo expresa. No se debe olvidar que se habla de términos singulares pero reflexivos, ya que los términos singulares por sí solos suelen poseer el mismo significado. Es decir, no es lo mismo expresar "el futbolista Lionel Messi" que la palabra "yo". La primera oración singular se refiere al mismo sujeto (Messi). Aunque dos personas diferentes digan al mismo tiempo "el futbolista Lionel Messi", no hay confusión, ya que se refieren a la misma persona. Pero no ocurre lo mismo con el segundo término, porque al decir dos personas al mismo tiempo la palabra "yo", no se sabe a cuál de las dos personas se refiere, y ahí radica su carácter reflexivo.

Como se puede observar, tanto el significado de implicación como el singular reflexivo se usan sin una clara distinción en el día a día. No obstante, la expresión "él debe" es inutilizable para hacer premisas morales, pues, como recordamos, no se expresan implicaciones sino solamente directrices. La frase "él debe" es un singular reflexivo. Así como las premisas de conocimiento que son verdaderas, la conclusión también es verdadera, pero por derivación. De la misma forma, se aplica el significado de una frase singular reflexiva a las reglas éticas, por derivación. Si

⁷⁴ [Sin embargo, dado que existen métodos para tal extensión, los sistemas no podrían construirse sin arbitrariedad. Algunas de las construcciones son meramente formales; por lo que la cuestión de su interpretación queda abierta. Pero incluso en los intentos que mantuvieron la conexión con el significado de las modalidades, no se logró una correspondencia satisfactoria entre el sistema construido y el uso real del lenguaje.] Reichenbach, H. (1949). *The theory of probability. An inquiry into the logical and mathematical foundations of the calculus of probability*, Berkeley and Los Angeles: University of California Press, p. 388

se afirman las premisas, se afirman las conclusiones. En otros términos, no se podrá afirmar que las conclusiones de un razonamiento ético son meramente directrices, a menos que se conciba que las premisas son en primer lugar directrices.

A manera de objeción, el término "debe" puede ser aplicado de dos maneras diferentes. La primera es, como ya sabemos, con una connotación moral, lo cual ocurre solo si la directriz adoptada toma la forma de un imperativo por parte de quien la expresa. Un ejemplo sería cuando alguien dice: "Los estudios de la preparatoria y de la universidad deben ser obligatorios". En este caso, el significado, o más bien el propósito de lo expresado, es que la mayoría de la población estudie tanto la preparatoria como la universidad para erradicar la ignorancia. Este ejemplo ilustra cómo, a partir de una connotación moral del "debe", se pasa de una implicación significativa a una volitiva. Es decir, si la persona que dice que "la preparatoria y la universidad deben ser obligatorias" no está de acuerdo, pierde su carácter moral.

Otro ejemplo ilustraría mejor este punto. Si yo digo: "El narcotraficante Guzmán, en vez de esconderse en México, debería haberse ido a otro país", no estoy expresando mi acuerdo con el narcotraficante, sino más bien mi opinión que carece de la moralidad del narcotraficante. En este caso, el término "debería" no lo utilizo como un imperativo moral. A veces, uno oculta su responsabilidad moral en el grupo social al que pertenece. Supongamos que un grupo de políticos tiene una directriz de no estafarse entre ellos mismos, pero alguien decide ignorar dicho imperativo moral. Al ver que uno de los estafadores del grupo ha sido asesinado, y uno pertenece a dicha asociación, se podría expresar: "No debió estafar al grupo" o "No debía haber estafado". La primera expresión indicaría que uno está de acuerdo con las directrices que se acordaron dentro del clan, clasificando esta decisión dentro del terreno de lo singular reflexivo. La otra expresión indica que, si uno no desea ser asesinado por los otros políticos, no estafar sería una opción, lo cual clasifica esta expresión como una opinión carente del carácter moral del grupo político. Sin embargo, al expresar lo primero, no me estoy ocultando en el grupo, sino que acepto lo dictado e, incluso, lo puedo defender como una decisión propia.

Con todo esto se quiere demostrar que las directrices o imperativos morales son de carácter volitivo, es decir, depende de uno aceptarlas o negarlas. Es evidente

que ahora surge el problema más grande de este descubrimiento de la naturaleza de las voliciones: el anarquismo. Que cada uno quiera hacer lo que le plazca parece ser lo que se puede concluir de esta crítica a la ética. Reichenbach está en desacuerdo, sabiendo que no existe algo deducible en las directrices morales, y para él es un error indicar que el anarquismo es algo derivable de este análisis. Está de acuerdo en que se pueden derivar imperativos de otros imperativos o de un conjunto de estos en combinación con oraciones que brinden conocimiento, pero jamás estas derivaciones nos darán conocimiento. Si analizamos la afirmación de que todas las personas pueden hacer lo que les plazca, concluiremos que es una lucha por imponer voliciones. Lógicamente, no se le puede dar un argumento de validez a una directriz o imperativo moral, por lo tanto, es evidente que serán sugeridas. Y es en este momento que Hans Reichenbach dice: “Todo el mundo tiene derecho a erigir sus propios imperativos morales y a pedir que los demás obedezcan a estos imperativos”.⁷⁵

Parece que esto se contradice, pero no. Primero, entiéndase que al no existir un método científicamente válido para saber cuáles son las mejores directrices para vivir, eso quiere decir que el autor no nos puede imponer una, ni siquiera aconsejar. La cita anterior es una conclusión de un análisis del dilema anarquista. Al descubrir que todo ser humano tiene la capacidad de erigir sus propias directrices, también tiene la capacidad de sugestionar a otros para seguir sus directrices. No existe una directriz mejor que otra. Pero quizás con el tiempo, el ser humano, al tener semejanzas en muchas cosas y en objetivos, posiblemente llegue a ponerse de acuerdo. No se puede decir qué directrices conlleven a la paz, pero si el objetivo es tener paz, es probable que surjan diferentes propuestas que desemboquen en la finalidad de la paz. Es la lucha de opiniones la que hace surgir diferentes propuestas, y las directrices morales no son la excepción, pero saber cuál predomine siempre será un misterio.

⁷⁵ Reichenbach, H. (1975) *Filosofía Científica*, p. 304

Es momento de ver la influencia que ha brindado nuestro autor en la filosofía después de sus obras. Es evidente que para la ciencia fue un importante colaborador y difusor del conocimiento científico. Basta con mencionar, para confirmar su importante papel dentro de la historia de la ciencia, el gran apoyo logístico que brindó a varias teorías para la explicación y comprensión de éstas, siendo una de ellas, quizás la más destacable, *la teoría de probabilidades*⁷⁶, entre otros grandes aportes. Sin embargo, para los estudiosos de la filosofía puede pasar desapercibido, ya que su obra es más de corte científico. Pese a todo ello, siendo minuciosos a la hora de estudiar su trabajo, se puede percatar de que su labor filosófica es rica, pues está llena de críticas hacia los sistemas filosóficos, aunque él carezca de una. La razón por la que hemos decidido contrastar el pensamiento de Hans Reichenbach con el de Karl Popper en el tema del empirismo es porque las críticas de nuestro autor nos permiten establecer una postura desde la cual podemos clasificar su pensamiento. Además, esto nos permite demostrar que tiene un sólido conocimiento en temas relacionados con la filosofía de la ciencia, y es importante destacar que su relevancia perdura hasta hoy. Ahora, vamos a exponer el pensamiento de Popper en el área del empirismo.

“Las teorías científicas son enunciados universales; son como todas las representaciones, sistemas de signos o símbolos”.⁷⁷ Él sostiene que las teorías científicas tienen una naturaleza universal. Esto implica que sus enunciados o afirmaciones se aplican a todos los casos relevantes y no están limitados a situaciones particulares. Esta universalidad es una característica distintiva de la ciencia, ya que busca establecer principios y leyes que sean válidos en diferentes contextos y condiciones. Además, utiliza la metáfora de las teorías científicas como "redes" o sistemas de signos y símbolos. Esto nos lleva a comprender que la ciencia no solo busca describir el mundo, sino también interpretarlo y manipularlo. A través de estas redes conceptuales, los científicos pueden formular hipótesis, realizar experimentos y recopilar evidencia para respaldar o refutar sus teorías.

⁷⁶ Reichenbach, H. (1949). *The theory of probability. An inquiry into the logical and mathematical foundations of the calculus of probability*, (Trad. Ernest H. Hutten, Maria Reichenbach). Berkeley and Los Angeles: University of California Press, pp. 492

⁷⁷ Popper, K. (1977). *La lógica de la investigación científica*, Madrid: Techos, p. 9

Es importante destacar que tanto nuestro autor como Popper coinciden en que la ciencia tiene como objetivo comprender y controlar el mundo. Ambos reconocen la importancia de la investigación científica para ampliar nuestro conocimiento y mejorar nuestra capacidad de intervenir en la realidad. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que Popper también plantea un desafío al principio de causalidad. Según Popper, el principio de causalidad, que establece una relación de causa y efecto entre los fenómenos, es insostenible. Para él, la ciencia no puede probar de manera concluyente que una causa específica siempre producirá el mismo efecto, ya que siempre existe la posibilidad de que se descubran nuevos factores o condiciones que afecten el resultado. Esta postura desafía la visión tradicional de la ciencia como una búsqueda de leyes causales inmutables y enfatiza la importancia de la falsabilidad y la revisión constante de las teorías científicas.

No afirmaré ningún principio de causalidad. Este consiste en la afirmación de que todo acontecimiento, puede explicarse causalmente, o sea que puede deducirse causalmente. Si "puede" quiere decir que siempre es posible lógicamente construir una explicación causal, entonces la afirmación es tautológica. Pero si lo que se quiere expresar por "puede" es que el mundo está regido por leyes naturales estrictas, esto es, que está construido de tal modo que todo acontecimiento determinado es un ejemplo de una regularidad universal o ley, no cabe duda - de que entonces la aserción a que nos referimos es sintética; y en este caso no es falsable. Por consiguiente, no aceptaré ni rechazaré el principio de causalidad, me contentaré simplemente con excluirlo de la esfera de la ciencia, en concepto de "metafísico". He de proponer, sin embargo, una regla metodológica que se corresponde con el principio de causalidad: - no abandonaremos la búsqueda de leyes universales y de un sistema teórico coherente.⁷⁸

⁷⁸ *Ibid.*, p. 47

Como se nota, al igual que nuestro autor, Popper se da cuenta de que el principio de causalidad no puede sostenerse. En el caso de Reichenbach, su teoría de la probabilidad nos indica que, al descubrir que el microcosmos no se explica mediante causa y efecto, esta no puede ser tomada como una ley universal inobjetable. Sin embargo, tampoco afirma que no se deba tomar en cuenta al verse refutada por el microcosmos. Más bien, indica que el principio de causalidad debe ser utilizado únicamente en el mundo del macrocosmos y se debe restringir su aplicación en el microcosmos. No obstante, el filósofo austriaco no se atreve a sentenciar que el principio de causalidad es algo que no puede ser tomado como algo inobjetable, ni como algo viable, dejando el problema como algo que no tiene una solución científica, pero sí quizás en la metafísica. Pero, aunando en su pensamiento tardío, Popper no se queda con lo mencionado anteriormente y afirma que el científico siempre debe intentar buscar leyes que permitan deducir predicciones, pero que debe hacerlo por partes. Se debe permitir deducciones aisladas que lleven a leyes causales o deterministas. Y la otra parte se debe apoyar en hipótesis de frecuencias, leyes que afirmen probabilidades, con la finalidad de deducir predicciones frecuentes.

En este punto, Popper y Reichenbach están de acuerdo, aunque de manera diferente. Ambos filósofos se enfrentan al desafío de lidiar con el principio de causalidad, reconociendo sus limitaciones y su dificultad para sostenerse de manera universal. Sin embargo, sus enfoques difieren en la forma de abordar esta cuestión y en las conclusiones a las que llegan. Popper, al no poder confiar plenamente en el principio de causalidad, pero al mismo tiempo reconocer su utilidad en ciertos casos, llega a la conclusión de que esta cuestión trasciende los límites de la ciencia y se adentra en el terreno de la metafísica. Para él, el principio de causalidad no puede ser respondido con su propuesta del falsacionismo, ya que es un tema que va más allá de las afirmaciones empíricas y se convierte en una cuestión sintética. A pesar de esto, Popper no descarta la aplicación del principio de causalidad cuando sea necesario, reconociendo su relevancia en ciertos contextos científicos. Un punto en común entre estos dos pensadores es su visión de la ciencia como un campo de estudio que carece de verdades eternas y absolutas. Ambos

reconocen la naturaleza provisional y falible de las teorías científicas, y la importancia de someterlas a pruebas y falsaciones constantes para avanzar en el conocimiento. Para ellos, la ciencia es un proceso de búsqueda y corrección, en el que las teorías deben ser sometidas a rigurosos exámenes y confrontadas con la evidencia empírica.

Pero, a pesar de este punto en común, también existen diferencias significativas entre Popper y Reichenbach. Mientras que Popper enfatiza la importancia de la falsabilidad como criterio de demarcación entre la ciencia y la pseudociencia, Reichenbach se centra en la idea de la probabilidad como base para la comprensión del mundo y la toma de decisiones. Reichenbach argumenta que el microcosmos no puede ser explicado mediante el principio de causa y efecto, lo que cuestiona su validez universal. Sin embargo, no descarta por completo su utilidad y sugiere su aplicación limitada al macrocosmos. Estas diferencias reflejan las distintas perspectivas y enfoques filosóficos de Popper y Reichenbach. Mientras que Popper se centra en la demarcación de la ciencia y la importancia de la falsabilidad, Reichenbach explora el papel de la probabilidad y la comprensión del mundo en términos de causa y efecto. Ambos contribuyen de manera significativa al campo de la filosofía de la ciencia, ofreciendo perspectivas y reflexiones enriquecedoras que siguen siendo relevantes en la actualidad.

"La ciencia no es un sistema de enunciados seguros y bien asentados, ni uno que avanzase firmemente hacia un estado final. Nuestra ciencia no es conocimiento (episteme); nunca puede pretender que ha alcanzado la verdad, ni siquiera el sustituto de ésta que es la probabilidad".⁷⁹ Después de entender que ambos autores no consideran a la ciencia como portadora de verdades eternas, es necesario explicar las limitaciones que tienen cada una de sus exposiciones respecto al tema. Sucede que Popper no considera los resultados científicos como conocimientos porque no brindan certezas, aunque admite que esa es su naturaleza. Además, él está en contra de que la teoría de probabilidad sea un buen sustituto en ausencia de certeza.

⁷⁹ *Loc. cit.*

Llegados a este punto, es importante exponer primero la propuesta del falsacionismo de Popper y posteriormente destacar la diferencia que tiene con Hans Reichenbach. La teoría del falsacionismo, en líneas generales, consiste en contrastar una teoría con un contraejemplo. Es decir, si una teoría no puede ser refutada, se corrobora por este mismo hecho y se considera válida, aunque carezca de verificación. Sin embargo, si la teoría es refutada, se descarta. Un ejemplo ilustrará mejor este concepto: la afirmación "todos los cuervos son negros" no puede ser demostrada, incluso si la hemos verificado millones de veces, ya que basta con encontrar un cuervo blanco para falsificar dicha afirmación y afirmar que "no todos los cuervos son negros". La primera afirmación se refuta y queda falseada por el simple hecho de que existe la posibilidad de que aparezca un cuervo blanco. La hipótesis que no sea refutada se considera viable, aunque carezca de verificabilidad. Por otro lado, Reichenbach sostiene una postura diferente en relación a la teoría de probabilidad. Él considera que esta teoría es fundamental para comprender y explicar el mundo, especialmente en el ámbito del microcosmos, donde la causalidad tradicional no es aplicable. Reichenbach reconoce que la probabilidad ofrece una herramienta para evaluar la frecuencia de eventos y realizar predicciones, lo que le otorga una validez importante en el campo científico.

Así pues, mientras Popper se enfoca en la falsación como criterio de validación de las teorías científicas, Reichenbach destaca la importancia de la probabilidad en la comprensión del mundo. Ambos enfoques ofrecen perspectivas complementarias para abordar la naturaleza de la ciencia y su capacidad para alcanzar la certeza. En conclusión, aunque Popper y Reichenbach coinciden en la idea de que la ciencia no posee verdades eternas, sus planteamientos difieren en cuanto a la forma de abordar esta limitación. Mientras Popper propone el falsacionismo como un criterio para evaluar la validez de las teorías científicas, Reichenbach destaca el papel de la probabilidad en la comprensión del mundo. Ambos enfoques enriquecen el campo de la filosofía de la ciencia y nos invitan a reflexionar sobre los límites y las posibilidades del conocimiento científico.

El problema de los fundamentos éticos

En el presente trabajo, se ha expuesto el pensamiento en general de Hans Reichenbach, un destacado filósofo y científico cuyas ideas han dejado una profunda huella en el campo del conocimiento. A través de su obra, no solo podemos vislumbrar un hilo conductor en la historia de la filosofía, sino también una crítica fundamentada y enriquecedora hacia esta disciplina. Nos guía por un recorrido que contrasta el pensamiento filosófico con el científico, desafiándonos a replantear nuestra forma de abordar la realidad. Nos muestra cómo el ser humano evoluciona de simplemente hacerse preguntas hacia la realización de experimentos con el fin de adquirir un conocimiento más certero de nuestro entorno. De esta manera, nos invita a reflexionar sobre cómo pensamos y cómo deberíamos pensar, rompiendo con las barreras mentales y abriendo las puertas a nuevas perspectivas.

Uno de los conceptos fundamentales que nuestro autor nos lega es la importancia de no aferrarnos ciegamente a una verdad, sino de aceptar la realidad en su totalidad. Nos muestra que nuestra comprensión del mundo es dinámica y está en constante evolución, y que es mediante la apertura a nuevas ideas y la adaptabilidad intelectual que podemos ampliar nuestro entendimiento. En este sentido, se nos advierte sobre el peligro de hacer analogías de teorías de conocimiento para establecer normas éticas. Nos muestra cómo esto puede llevarnos a errores y simplificaciones, pues cada disciplina tiene su propio contexto y métodos de validación. Es a través de esta crítica constructiva que nos invita a reflexionar sobre la complejidad de los sistemas de conocimiento y nos anima a buscar una comprensión más profunda de por qué la ética no puede apoyarse exclusivamente en un sistema científico.

El legado de Reichenbach va más allá de la filosofía y la ciencia, ya que nos proporciona una visión amplia y enriquecedora del mundo. Su enfoque multidisciplinario nos muestra cómo estos campos de estudio se entrelazan, complementándose mutuamente para alcanzar una comprensión más completa de la realidad. Al explorar la intersección entre la filosofía y la ciencia, Reichenbach nos desafía a cuestionar nuestras propias suposiciones y a adentrarnos en un camino

de aprendizaje constante. Su enfoque nos recuerda que la búsqueda del conocimiento es un proceso continuo, en el cual debemos estar dispuestos a abandonar nuestras creencias arraigadas y explorar nuevas posibilidades. Además, se nos brinda una valiosa contribución al pensamiento filosófico y científico. Su obra nos insta a cuestionar y analizar, a ampliar nuestros horizontes mentales y a abrazar la complejidad de la realidad. A través de su crítica constructiva, nos muestra cómo la intersección de la filosofía y la ciencia puede enriquecer nuestra comprensión del mundo y cómo debemos ser cautelosos al establecer normas éticas.

Sin embargo, llegado a este punto, es momento de abordar el objetivo de este apartado: explorar si la ética puede encontrar fundamentos más sólidos que la mera voluntad de nuestros actos o los principios inculcados por la realidad, a pesar de la crítica contundente de Reichenbach. Para lograrlo, llevaremos a cabo un análisis crítico de las afirmaciones del autor para determinar si la ética puede o no ser una guía para nuestra conducta, o si debemos aceptar la presencia de conflictos de voluntades en la sociedad actual. Abordaremos este tema sin imponer nuestras propias inclinaciones a los demás, sino considerando lo que sea más beneficioso para el bienestar colectivo.

“Whoever wants to study ethics, therefore, should not go to the philosopher; he should go where moral issues are fought out”.⁸⁰ A primera vista, puede parecer contradictorio, ya que normalmente se espera que los filósofos sean los principales expertos en moralidad. Sin embargo, si profundizamos en su significado, podemos descubrir una verdad valiosa sobre la naturaleza de la ética y su aplicación en la vida cotidiana. Esta disciplina no puede ser simplemente un ejercicio teórico alejado de la realidad. Para comprender plenamente sus implicaciones y aplicaciones prácticas, debemos acercarnos a los lugares donde se debaten y pelean las cuestiones morales. Estos espacios pueden ser los ámbitos de interacción social, los debates públicos, los dilemas éticos en la vida profesional o las situaciones conflictivas en la toma de decisiones. Es en estos contextos donde la moralidad se pone a prueba y se manifiestan sus implicaciones más profundas.

⁸⁰ [Quien quiera estudiar ética, por lo tanto, no debe acudir al filósofo; debe ir a donde se pelean las cuestiones morales.] Reichenbach, H. (1951) *The rise of scientific Philosophy*, p. 297

Al alejarnos del enfoque filosófico tradicional y adentrarnos en los conflictos morales reales, nos encontramos con la complejidad y la diversidad de la condición humana. Este campo se convierte en un ámbito en constante evolución, en el que las teorías abstractas deben confrontarse con las realidades de la vida y los dilemas morales concretos. Es en estos enfrentamientos donde se desvela la verdadera naturaleza y la capacidad de la ética para guiar nuestras acciones de manera significativa. En este sentido, se nos invita a acercarnos a esta disciplina desde una perspectiva más práctica y comprometida. Ya no se trata solo de teorías abstractas o sistemas de principios preestablecidos, sino de comprender profundamente las situaciones éticas que enfrentamos diariamente. Al sumergirnos en las luchas morales de la vida real, podemos aprender de los desafíos y contradicciones inherentes a nuestras decisiones éticas. No obstante, también debemos reconocer los límites de esta aproximación. No podemos reducir la ética a una mera confrontación de voluntades o a la imposición de nuestra propia visión moral sobre los demás. En cambio, debemos buscar un equilibrio entre nuestra propia voluntad y la consideración de lo que es mejor para todos. La ética debe ser una búsqueda de la justicia, la equidad y el bienestar común, teniendo en cuenta tanto nuestras convicciones como las necesidades y perspectivas de los demás.

“El progreso filosófico debe verse no en las respuestas sino en las preguntas planteadas por los filósofos”⁸¹ En lugar de centrarnos exclusivamente en las respuestas definitivas y concluyentes, esta afirmación nos invita a apreciar el propio proceso de plantear interrogantes morales y explorar las múltiples perspectivas que surgen. Como disciplina filosófica en constante evolución, se generan nuevas cuestiones y dilemas morales a medida que ampliamos nuestra comprensión del mundo y nuestras experiencias. Estas interrogantes, por su naturaleza, nos incitan a examinar nuestras creencias, valores y supuestos fundamentales, reflexionando sobre los cimientos de nuestras acciones y cuestionando los sistemas éticos establecidos. En este sentido, el avance en el ámbito moral reside en nuestra capacidad de formular preguntas cada vez más profundas y significativas, adentrándonos en la complejidad de la condición humana y abordando los desafíos

⁸¹ Reichenbach, H. (1975). *La filosofía científica*, México: Fondo de Cultura Económica, p. 102

éticos de nuestra sociedad. Estas preguntas éticas nos estimulan a pensar críticamente, considerar diversas perspectivas y explorar nuevas posibilidades. Al formular preguntas éticas, nos vemos impulsados a examinar nuestras propias acciones y sus implicaciones, reflexionando sobre cómo afectan a los demás, a las futuras generaciones y al entorno en el que vivimos. Nos instan a asumir la responsabilidad y la conciencia de nuestras elecciones, buscando soluciones que promuevan la justicia, la equidad y el bienestar común. Además, estas preguntas éticas no solo nos desafían a nivel individual, sino que también fomentan el diálogo y el debate en la sociedad.

Al compartir y debatir interrogantes morales, se fomenta un intercambio de ideas que enriquece nuestra comprensión colectiva. A través de la diversidad de perspectivas, podemos obtener una visión más amplia y completa de los problemas éticos, lo cual nos ayuda a tomar decisiones más informadas y sólidas desde el punto de vista ético. Es fundamental apreciar el proceso de formular preguntas éticas como una forma de progreso filosófico. El acto de cuestionar, buscar respuestas y reflexionar sobre los fundamentos morales nos impulsa hacia adelante en la exploración de la ética. Mediante las interrogantes éticas, logramos comprender mejor el mundo que nos rodea, desafiar las convenciones establecidas y trabajar hacia una sociedad más justa y ética. El auténtico avance no reside únicamente en las respuestas definitivas, sino en la constante indagación y búsqueda de la verdad ética.

“One of the things that a philosopher can do, and one of the things that can be counted among his greatest achievements, is to see a puzzle, a problem or a paradox not previously announced by anyone”.⁸² Esta afirmación adquiere una relevancia significativa, ya que los filósofos éticos desempeñan un papel crucial al examinar dilemas morales y plantear preguntas fundamentales que nos desafían a reflexionar sobre nuestras acciones y valores. La ética es un campo en constante evolución, donde los filósofos buscan comprender y guiar nuestra conducta moral.

⁸² [Una de las cosas que puede hacer un filósofo, y una de las cosas que pueden contarse entre sus mayores logros, es ver un enigma, un problema o una paradoja no anunciado previamente por nadie.] Reichenbach, H. (1961). *Experience and Prediction. An analysis of the Foundations and the structure of knowledge*. Chicago: Phoenix Book, The University of Chicago Press, p. 229

En este sentido, la habilidad de un filósofo para descubrir y abordar enigmas no anunciados es un logro valioso. Al destacar problemas y paradojas que pueden haber pasado desapercibidos, los filósofos éticos nos invitan a reflexionar más profundamente sobre los fundamentos de nuestras creencias y prácticas morales. Un enigma o problema no anunciado previamente puede desafiar nuestras suposiciones y certezas arraigadas. Al señalar estas cuestiones ocultas, los filósofos éticos nos obligan a reconsiderar nuestras concepciones y a explorar nuevas perspectivas éticas. Esto nos ayuda a ampliar nuestra comprensión de la moralidad y a enfrentar los desafíos éticos de manera más completa y enriquecedora.

La capacidad de los filósofos para descubrir enigmas éticos no solo amplía nuestra comprensión, sino que también nos confronta con la complejidad inherente a la ética. Nos recuerda que la moralidad no es un terreno plano y sencillo, sino un terreno lleno de preguntas sin respuestas fáciles. Al enfrentar estas paradojas, nos vemos obligados a profundizar en nuestra capacidad de razonamiento ético y a desarrollar soluciones más sofisticadas. Además, la identificación de enigmas éticos no anunciados puede tener un impacto significativo en nuestra sociedad. Al plantear estas cuestiones y llevarlas a la atención pública, los filósofos éticos pueden fomentar el debate y la reflexión crítica sobre temas morales cruciales. Estas discusiones pueden conducir a cambios en la forma en que comprendemos y abordamos los problemas éticos en nuestra vida personal y en la esfera pública. En última instancia, la relación entre la ética y la capacidad de los filósofos para ver enigmas y problemas no anunciados radica en la importancia de cuestionar y explorar constantemente nuestras convicciones morales. Al hacerlo, nos abrimos a nuevas perspectivas, a un mayor entendimiento y a la posibilidad de un progreso ético. Los filósofos éticos juegan un papel fundamental al ampliar nuestro conocimiento y alentarnos a ir más allá de lo que ya conocemos, abriendo camino hacia una sociedad más ética y justa.

“It must remain the task of psychology to explain why we need images and analogies for knowledge to such a degree that we cannot achieve a conceptual

understanding without them”.⁸³ La cita pone de relieve la importancia de las imágenes y las analogías en el proceso de adquirir conocimiento. En el contexto de la ética, esta afirmación nos invita a reflexionar sobre cómo las representaciones visuales y las comparaciones pueden ayudarnos a comprender y apreciar los principios éticos de una manera más profunda y significativa. Es un campo que busca comprender el comportamiento humano y establecer principios morales que guíen nuestras acciones. A menudo, se enfrenta al desafío de transmitir conceptos abstractos y complejos a un público más amplio. En este sentido, el uso de imágenes y analogías puede desempeñar un papel crucial en la comunicación y la comprensión de los principios éticos.

Las imágenes nos permiten visualizar ideas y conceptos que de otra manera serían abstractos y difíciles de comprender. Al asociar una imagen con un concepto ético, podemos darle vida y hacerlo más accesible. Por ejemplo, la representación visual de un acto de bondad o injusticia puede generar una respuesta emocional más profunda y ayudarnos a conectarnos con la importancia moral de dichas acciones. De manera similar, las analogías nos permiten establecer conexiones entre ideas y situaciones aparentemente diferentes. Al comparar una situación ética compleja con algo más familiar o tangible, podemos facilitar la comprensión y la empatía. Dicho de otra manera, al comparar el trato justo hacia los demás con el juego limpio en un deporte, podemos ilustrar de manera efectiva el valor de la equidad y la honestidad en nuestras interacciones humanas.

La importancia de las imágenes y las analogías en la ética radica en su capacidad para despertar emociones y crear conexiones significativas. A través de estos recursos, podemos capturar la atención y el interés de las personas, lo que a su vez promueve una mayor reflexión sobre los valores éticos. Las imágenes y las analogías nos permiten relacionar conceptos éticos con nuestras experiencias personales y cotidianas, lo que nos ayuda a internalizar y aplicar dichos principios en nuestras vidas. Además, las imágenes y las analogías pueden fomentar la creatividad y la innovación en el campo ético. Al pensar en términos visuales y

⁸³ [Debe seguir siendo tarea de la psicología explicar por qué necesitamos imágenes y analogías para el conocimiento hasta tal punto que no podemos lograr una comprensión conceptual sin ellas.] Reichenbach, H. (1965). *The theory of relativity and a priori knowledge*, p. 107

metafóricos, nos abrimos a nuevas perspectivas y enfoques éticos. Estas representaciones pueden desafiar las ideas establecidas y permitirnos explorar nuevas posibilidades en la toma de decisiones éticas.

“La percepción no es más que la llave para el conocimiento de la naturaleza; éste es un camino muy ramificado que comienza después de abierta la puerta y al cual nos conduce el pensar teórico”⁸⁴ Es necesario reflexionar sobre el papel crucial de la percepción y el pensamiento teórico en la búsqueda del conocimiento. Esta afirmación nos lleva a considerar cómo la percepción y el pensamiento teórico se entrelazan para comprender y abordar los dilemas morales en nuestra interacción con la naturaleza y los demás seres humanos. La ética implica una reflexión profunda sobre el comportamiento humano y la toma de decisiones morales. Para comprender adecuadamente los desafíos éticos, es necesario tener una percepción precisa y clara de la realidad que nos rodea. La percepción actúa como la llave que nos permite adentrarnos en el conocimiento de la naturaleza y las situaciones éticas que enfrentamos. La percepción nos proporciona información sensorial sobre el mundo que nos rodea. Nos permite observar y captar los detalles y matices de las acciones, las intenciones y las consecuencias. Al estar conscientes de nuestra percepción, podemos evitar juicios erróneos o sesgados y apreciar plenamente las circunstancias éticas que nos enfrentamos.

Sin embargo, la percepción por sí sola no es suficiente para comprender plenamente los dilemas morales. Es a través del pensamiento teórico que podemos dar sentido y significado a nuestras experiencias percibidas. El pensamiento teórico nos permite analizar, interpretar y construir una estructura conceptual que dé sentido a nuestras percepciones y nos ayude a tomar decisiones éticas fundamentadas. En el ámbito ético, el pensamiento teórico nos ayuda a reflexionar sobre los principios morales y a desarrollar sistemas éticos sólidos. Nos permite explorar diferentes teorías éticas y enfoques filosóficos, así como evaluar críticamente sus fundamentos y aplicaciones prácticas. Al combinar la percepción con el pensamiento teórico, podemos abordar las cuestiones éticas de manera más completa y fundamentada.

⁸⁴ Reichenbach, H. (1945). *Objetivos y métodos del conocimiento físico*, México: El colegio de México, p. 53

La relación entre la ética y la percepción-pensamiento teórico radica en su interdependencia. La percepción nos brinda información sobre las situaciones, mientras que el pensamiento teórico nos permite procesar y comprender esa información en un contexto ético más amplio. Ambos aspectos se complementan y se enriquecen mutuamente en nuestro viaje hacia la comprensión. La ética nos desafía a considerar las consecuencias y los valores involucrados en nuestras decisiones y acciones. La percepción y el pensamiento teórico nos ayudan a evaluar críticamente estas dimensiones. A través de la percepción, somos conscientes de las complejidades y sutilezas de las situaciones, mientras que el pensamiento teórico nos permite analizar, debatir y desarrollar soluciones más sólidas.

“Everybody is entitled to set up his own moral imperatives and to demand that everyone follow these imperatives”.⁸⁵ Esta afirmación nos lleva a considerar la idea de la autonomía moral y la necesidad de una coexistencia basada en el respeto mutuo. La ética es un campo que se ocupa de la reflexión sobre los valores, principios y acciones morales. Es natural que las personas tengan diferentes creencias y sistemas éticos, ya que nuestras experiencias, culturas, educación y contextos individuales influyen en nuestras perspectivas morales. En este sentido, la cita defiende el derecho de cada individuo a establecer sus propios imperativos morales, es decir, sus propias reglas y principios éticos que guían sus acciones y decisiones. El respeto hacia las diferentes concepciones morales es fundamental para construir una sociedad ética y pluralista. Reconocer y valorar la diversidad de perspectivas éticas nos permite promover la coexistencia pacífica y el diálogo constructivo entre las personas. El respeto implica aceptar que cada individuo tiene el derecho de vivir de acuerdo con sus propios valores y creencias morales, siempre y cuando no se vulneren los derechos y la dignidad de los demás.

Sin embargo, la afirmación también nos desafía a considerar los límites de este derecho. Si bien es cierto que todos tienen el derecho de establecer sus propios imperativos morales, este derecho no implica una autoridad absoluta sobre los

⁸⁵ [Todo el mundo tiene derecho a establecer sus propios imperativos morales y a exigir que todos los sigan.] Reichenbach, H. (1951) *The rise of scientific Philosophy*, p. 295

demás. La ética también nos enseña que nuestras acciones deben considerar el impacto en los demás y buscar el bienestar común. La relación se encuentra en la necesidad de equilibrar el respeto hacia la autonomía moral individual con la responsabilidad y el cuidado hacia los demás. Si todos exigen que los demás sigan sus propios imperativos morales sin tener en cuenta las diferentes perspectivas y necesidades, podríamos caer en un conflicto ético y en una falta de empatía y comprensión mutua.

En la ética, la búsqueda del bien común y la promoción del respeto y la justicia social son fundamentales. Si bien cada individuo tiene el derecho de establecer sus propios imperativos morales, también tenemos la responsabilidad de considerar cómo nuestras acciones afectan a los demás y trabajar hacia un consenso ético basado en el diálogo, la reflexión y el respeto mutuo. El reconocimiento de la diversidad nos invita a cuestionar nuestros propios puntos de vista y a estar abiertos a nuevas perspectivas y aprendizajes. A través del diálogo ético, podemos enriquecer nuestra comprensión moral, encontrar áreas de convergencia y trabajar juntos para abordar los desafíos éticos que enfrentamos como sociedad.

“El que busque leyes éticas no debe imitar el método de la ciencia. La ciencia nos dice lo que es, pero no lo que debe ser”.⁸⁶ Efectivamente, la ciencia no puede proporcionar directamente normas o principios éticos. La ciencia se ocupa de describir cómo funcionan las cosas en el mundo, de analizar los fenómenos y de establecer relaciones causa-efecto. La ética, por otro lado, se ocupa de la reflexión sobre los valores, principios y acciones morales. Es un ámbito en el que se busca determinar qué es lo correcto o lo bueno en situaciones particulares. No se basa únicamente en la evidencia científica, ya que la ciencia puede proporcionar información sobre el mundo natural, pero no puede determinar lo que es moralmente correcto o deseable. Implica considerar no solo los hechos, sino también los valores, las intenciones y las consecuencias de nuestras acciones. Por lo tanto, no es suficiente depender únicamente del método científico para resolver cuestiones éticas.

⁸⁶ Reichenbach, H. (1975) *La filosofía científica*, p. 296

Sin embargo, y a pesar de la limitación de la ciencia para proporcionar directamente leyes éticas, la ética desempeña un papel fundamental y valioso en nuestras vidas. Nos permite reflexionar sobre las implicaciones morales de nuestras acciones y decisiones, y nos ayuda a orientarnos hacia una convivencia justa y respetuosa. La ciencia nos proporciona información sobre cómo funcionan las cosas, pero no nos dice qué debemos hacer con esa información. La ética nos proporciona un marco para considerar cómo nuestras acciones pueden afectar a los demás y nos ayuda a tomar decisiones basadas en principios y valores morales. Tiene en cuenta la complejidad de las situaciones y las dimensiones humanas que van más allá de los aspectos puramente científicos. Nos ayuda a considerar no solo los hechos, sino también las consecuencias sociales, los derechos y las responsabilidades, y las necesidades y los intereses de los demás.

La ética nos desafía a reflexionar sobre nuestros propios prejuicios y a tomar decisiones que promuevan el bienestar común. Además, es fundamental en la regulación de la ciencia misma. En la investigación científica, por ejemplo, establece normas y principios para garantizar la protección de los sujetos de estudio, la integridad de los resultados y el uso responsable de los avances científicos. En resumen, aunque la ciencia no puede proporcionar directamente leyes éticas, la ética desempeña un papel esencial en nuestras vidas al ayudarnos a reflexionar sobre los valores, principios y acciones morales. Complementa la ciencia al considerar las implicaciones morales de nuestras acciones y decisiones, y al promover una convivencia justa y respetuosa. Nos desafía a tomar en cuenta no solo los hechos, sino también los valores y las necesidades del ser humano. El estudio filosófico de la ética se origina al reconocer que la ciencia, en su forma de validar sus descubrimientos, tiene ciertas limitaciones para ofrecer respuestas sólidas en el ámbito moral.

Conclusiones

En este trabajo, se intentó exponer el pensamiento de Hans Reichenbach, proporcionando al mismo tiempo un recorrido histórico del pensamiento humano desde la perspectiva filosófica del autor. A través de su obra, se puede apreciar una breve historia de la filosofía de la ciencia. En sus postulados, se considera que la ciencia ha experimentado tanto aciertos como errores, y ve estos errores como fundamentales para el progreso del conocimiento científico. De hecho, sostiene que la ciencia puede avanzar sin depender necesariamente de la filosofía. En el pasado, los filósofos solían explicar los fenómenos que la ciencia antigua no podía responder debido a la limitada información disponible en aquel entonces. Sin embargo, la ciencia ha evolucionado gracias a descubrimientos, experimentos y análisis que han aprendido de los errores del pasado. Por otro lado, Reichenbach argumenta que la filosofía se centraba más en promover una ética que en proporcionar un método de conocimiento científico. Los fundamentos filosóficos eran más bien pautas que buscaban sustentar una filosofía personal y ofrecer orientación para la vida.

En este sentido, después de analizar los problemas relacionados con los fundamentos éticos, podemos afirmar que la filosofía y la ciencia no son disciplinas opuestas o enemigas, sino que se complementan y enriquecen mutuamente. La ciencia nos brinda un conocimiento verdadero y concreto sobre el mundo físico, mientras que la filosofía nos permite reflexionar sobre los valores éticos y morales que guían nuestra existencia. Es importante destacar que, a pesar del rápido avance de la ciencia, siempre habrá preguntas sin respuesta. En este sentido, la filosofía puede ayudarnos a comprender y reflexionar sobre estas preguntas, incluso si no podemos llegar a una respuesta definitiva. La filosofía nos invita a explorar la naturaleza de la realidad, la moralidad y la existencia humana, y nos proporciona un marco para cuestionar nuestras creencias y valores. Tanto la ciencia como la filosofía desempeñan roles importantes en nuestro entendimiento del mundo y de nuestra propia existencia. Ambas disciplinas se complementan y nos permiten profundizar en diferentes aspectos de la experiencia humana. La ciencia nos brinda conocimiento empírico y concreto, mientras que la filosofía nos invita a reflexionar

sobre los valores y principios éticos que guían nuestras acciones. Juntas, nos ayudan a obtener una comprensión más completa y enriquecedora del mundo en el que vivimos.

Antes de proseguir, es fundamental tener en cuenta lo siguiente: los primeros capítulos de mi trabajo podrían no ser del agrado de algunos lectores que se inclinen hacia la filosofía tradicional. Sin embargo, les solicito que sean pacientes y traten de comprender la perspectiva del autor detrás de estas palabras. No resulta sencillo mantener una visión optimista en tiempos de guerra, y es ciertamente frustrante defender un discurso filosófico cuando el discurso nazi ha sido aceptado más rápidamente que la propuesta de uno de los principales exponentes del racionalismo, como es el caso de Immanuel Kant. Es posible que esta sea la razón por la cual Reichenbach adopte una postura tan contundente hacia la filosofía. En cualquier caso, resulta evidente que el discurso nazi también puede ser considerado como una corriente filosófica, lo cual lleva a nuestro autor a criticarlo y negar su reconocimiento como tal. Situaciones como estas podrían evitarse si se establecieran límites o criterios de verdad en el ámbito de la filosofía, aunque todavía estamos lejos de que eso se convierta en una realidad.

Si bien en la actualidad la visión nazi es ampliamente rechazada por la comunidad internacional, no podemos ignorar que aún existen otras perspectivas igualmente perniciosas para la sociedad en general. Me gusta pensar que el discurso de Reichenbach sería distinto si estuviera vivo en esta etapa de la humanidad. Si bien en su época tuvo que enfrentarse a la difícil tarea de defender su visión filosófica mientras luchaba contra la aceptación del discurso nazi, actualmente vivimos en un mundo en el que la mayoría de las personas están comprometidas con el bienestar común. En definitiva, aunque no podemos resucitar a los autores del pasado, como lectores podemos revivir sus ideas a través de sus escritos y llevarlas al debate actual. Debemos actuar como expositores y defensores, pero también como críticos y corregidores de las propuestas de estos autores, de manera que puedan ser contextualizadas en la sociedad y sigan siendo relevantes en el futuro.

Es esencial tener en cuenta que la filosofía desempeña un papel fundamental en la sociedad actual y debe ser valorada en consecuencia. Nos brinda la oportunidad de analizar y reflexionar sobre los valores y creencias que sustentan nuestras sociedades y nuestras vidas individuales. Al mismo tiempo, es relevante que la filosofía se adapte a los cambios y las circunstancias del mundo en el que vivimos. En lugar de aferrarse a ideas obsoletas o que van en contra del bien común, la filosofía debe ser un campo dinámico que esté siempre abierto al cambio y a la reflexión crítica. El problema radica en que a menudo olvidamos que todas las filosofías son propuestas de vida que surgen de la experiencia personal de cada autor y de las vivencias que han tenido a lo largo de sus vidas. Cada sistema filosófico eventualmente puede enfrentar desafíos, ya que incluso el más sólido y resistente puede volverse débil cuando sus fundamentos son cuestionados. Sin embargo, cuando uno reconoce que sus principios se basan en experiencias particulares, estos se vuelven irrefutables por convicción personal. Estos principios se convierten en el punto de partida para construir una ética sólida que pueda resistir la crítica constante.

Es importante destacar que la ética no puede ser estática ni inflexible, ya que se debe adaptar a los cambios sociales, científicos y culturales. La reflexión crítica y la apertura a nuevas perspectivas son fundamentales para garantizar que nuestra ética sea relevante y justa en el contexto actual. Esto implica estar dispuestos a cuestionar nuestros propios principios y creencias, así como estar abiertos al diálogo y al intercambio de ideas con otros. Solo a través de este proceso de reflexión y crítica constructiva podemos fortalecer nuestra ética y asegurarnos de que esté alineada con el bienestar común y la promoción de los valores fundamentales. La filosofía juega un papel esencial en la sociedad actual, permitiéndonos reflexionar sobre los valores y creencias que sustentan nuestras vidas. No obstante, para que la ética sea sólida y relevante, es necesario que esté en constante evolución y se base en la reflexión crítica y el diálogo constructivo. Al reconocer que nuestras convicciones se originan en experiencias personales y estar dispuestos a cuestionar y adaptar nuestros principios, podemos construir una ética sólida y orientada hacia el bien común.

La afirmación de que la ética carece de una base sólida para respaldar sus proposiciones de manera científica es, en mi opinión, incorrecta y demuestra una comprensión limitada del campo de la ética y su relación con la ciencia. En primer lugar, es cierto que no puede derivarse lógicamente de premisas empíricas, como se hace en las ciencias naturales, ya que su objetivo no es describir el mundo natural, sino prescribir cómo debemos comportarnos como seres humanos en relación con los demás y con nuestro entorno. Sin embargo, esta diferencia no implica que carezca de una base sólida para sus proposiciones. En lugar de basarse en la observación empírica del mundo natural, se fundamenta en una reflexión cuidadosa sobre las relaciones humanas y la naturaleza de la moralidad. No busca establecer verdades objetivas como lo hacen las ciencias naturales, sino que se centra en el análisis de los valores y la moralidad, y en cómo estos valores pueden ser aplicados a la vida humana. En este sentido, la ética se asemeja más a la filosofía que a las ciencias naturales.

Además, aunque es cierto que la ética no puede derivar necesidades lógicas de sus premisas, esto no significa que carezca de un impacto significativo en nuestra vida diaria. Sirve como base de muchos sistemas legales y políticos, y su estudio y aplicación pueden tener un efecto real en la calidad de vida de las personas. Nos proporciona principios y normas que nos guían en nuestras decisiones y acciones, fomentando la convivencia pacífica y el respeto mutuo. Es importante reconocer que la ética no pretende ser una ciencia exacta, sino más bien un campo de estudio que involucra la reflexión, la argumentación y la deliberación sobre los valores morales. Nos desafía a considerar los dilemas éticos y a tomar decisiones informadas y conscientes sobre cómo actuar en situaciones difíciles. Al hacerlo, contribuye a nuestro crecimiento como individuos y a la construcción de una sociedad más justa y ética.

En segundo lugar, la afirmación de que la filosofía de la ciencia ha demostrado que solo se pueden realizar anotaciones descriptivas del comportamiento humano es discutible. Si bien es cierto que la ciencia se enfoca en la descripción y explicación de los fenómenos naturales, esto no implica que la ciencia no tenga nada que decir sobre la ética. De hecho, la ciencia puede proporcionar información

valiosa sobre el comportamiento humano y las consecuencias de nuestras acciones. Por ejemplo, la psicología puede ayudarnos a comprender las motivaciones detrás de ciertos comportamientos, y la biología puede ayudarnos a entender cómo nuestras acciones afectan al medio ambiente y a otras especies. Estos conocimientos científicos pueden ser relevantes para nuestras consideraciones éticas y morales. No se trata simplemente de derivar máximas o reglas del comportamiento humano. También implica una profunda reflexión sobre nuestras propias creencias y valores, así como el coraje de cuestionar y desafiar las normas y convenciones establecidas. La ética es una disciplina crítica y reflexiva que va más allá de la mera derivación de máximas o reglas. Es importante reconocer que no se basa exclusivamente en la ciencia, ya que la ciencia tiene sus propios límites y métodos específicos. Sin embargo, esto no significa que deba ser descartada o considerada inferior. Es una disciplina filosófica que nos permite explorar y reflexionar sobre los valores y principios que guían nuestras acciones y decisiones. Además, es importante destacar que la ética y la ciencia no son disciplinas opuestas o enemigas, sino que pueden complementarse mutuamente. Las normas éticas puede aprovechar los avances científicos para comprender mejor las implicaciones de nuestras decisiones y acciones, mientras que la ciencia puede beneficiarse de una perspectiva ética que considere las consecuencias y los valores involucrados. Aunque no se sustente exclusivamente en fundamentos científicos, no puede ser menospreciada en su importancia para la acción humana.

El presente apartado nos invita a reflexionar sobre el rol del filósofo en el estudio ético y su responsabilidad de ir más allá de meras especulaciones teóricas. Para ello, es necesario que el filósofo se adentre en el campo de estudio, realice entrevistas a grupos de personas y lleve a cabo investigaciones que proporcionen datos para su análisis. El filósofo, en su afán de ser un buen analista, se enorgullece de contar con datos precisos. No obstante, es fundamental que también contribuya con más información. En ocasiones, un buen análisis de datos se complementa de manera invaluable con el aporte de un filósofo que brinda información obtenida de investigaciones empíricas. En este sentido, se resalta la importancia de la

interdisciplinaria en la ética. La ética no debe restringirse únicamente a la teoría abstracta o a principios preestablecidos, sino que debe integrar diferentes perspectivas y enfoques.

En conclusión, la ética se fundamenta en la consideración de diversos factores y contextos. Para proponer una teoría de conducta sólida, es necesario llevar a cabo investigaciones en grupos de personas de una época y contexto determinados. La ética no puede desligarse de la realidad cotidiana ni de las experiencias humanas concretas. Al reconocer la importancia de la investigación empírica y el análisis de datos, la ética se fortalece y adquiere una base más sólida. Además, la colaboración entre filósofos y científicos permite enriquecer el debate ético y promover soluciones más informadas y éticamente sólidas. La ética no se limita a la especulación teórica, sino que se nutre de la interacción entre la reflexión filosófica y la investigación empírica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

- Reichenbach, H. (1932). *Atom and cosmos, The world of modern physics*, (Trad. Edward S. Alien). London: George Allen and Unwin LTD, pp. 304
- ----- (1969). *Axiomatization of the Theory of Relativity*, (Trad. Maria Reichenbach). Berkeley and Los Angeles: University of California Press, pp. 208
- ----- (2011). *Defending Eistein, Hans Reichenbach's Writings on Space, Time, and Motion*, New York: Cambridge University Press, pp. 216
- ----- (1959). *El sentido del tiempo*, (Trad. Ana S. de Liberman). México: UNAM, pp. 391
- ----- (1948). *Elements of Symbolic Logic*, New York: The Macmillan Company, pp.444
- ----- (1961). *Experience and Prediction. An analysis of the Foundations and the structure of knowledge*. Chicago: Phoenix Book, The University of Chicago Press, pp. 410.
- ----- (1942). *From Copernicus to Einstein*, (Trad. Ralph B. Winn). New York : Philosophical Library, pp. 137
- ----- (1975). *La filosofía científica*, (Trad. Horacio Flores Sánchez). México: Fondo de Cultura Económica, pp. 336
- ----- (1945). *Objetivos y métodos del conocimiento físico*, (Trad. Eugenio Imaz) México: El Colegio de México, pp. 225
- ----- (1945). *Philosophic Foundations of Quantum Mechanics*, Berkeley and Los Angeles: University of California Press, pp. 182
- ----- (1999). *The direction of time*, (Trad. Maria Reichenbach). Mineola, New York: Dover Publication, Inc., pp. 304
- ----- (1958). *The philosophy of space and time*, (Trad. Maria Reichenbach, Jhon Freud). New York: Dover, pp. 310

- ----- (1951). *The rise of scientific Philosophy*, Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press pp. 333
- ----- (1949). *The theory of probability. An inquiry into the logical and mathematical foundations of the calculus of probability*, (Trad. Ernest H. Hutten, Maria Reichenbach). Berkeley and Los Angeles: University of California Press, pp. 492
- ----- (1965). *The theory of relativity and a priori knowledge*, (Trad. Maria Reichenbach). Berkeley and Los Angeles: University of California Press, pp.116
- Marx, T. (2010). *La filosofía científica de Hans Reichenbach - Un resumen crítico*, España: University of La Laguna Tenerife, pp.8
- Popper, K. (1977). *La lógica de la investigación científica*, Techos, Madrid, 1977, pp. 451
- Reichenbach, M. Cohen, R. (1978). *Hans Reichenbach: selected writings 1909-1953, Volume One*, (Trad. Elizabeth Hughes Schneewind). London: D. Reidel Publishing Company, pp. 503
- Reichenbach, M. Cohen, R. (1978). *Hans Reichenbach: selected writings 1909-1953, Volume Two*, (Trad. Elizabeth Hughes Schneewind). London: D. Reidel Publishing Company, pp. 438

Revistas

- Reichenbach, H. (1936) Induction and probability. *Philosophy of Science*, Vol. 3, pp. 124-126.
- ----- (1939) On the Justification of Induction. *The journal of philosophy*, Vol. 37, N° 4, pp. 97-103.
- ----- (1947) Rationalism and Empiricism: An Inquiry into the Roots of Philosophical Error. *American Philosophical Association*, N° 4, pp. 330–346.
- ----- (1952) Reviewed Work: The Rise of Scientific Philosophy by Hans Reichenbach. *The British Journal for the Philosophy of Science*
- Vol. 2, No. 8 pp. 334-337

Sitios Web

- Glymour, C. (2021). *Hans Reichenbach*. Stanford Encyclopedia of Philosophy, [Consultado: 7 de junio de 2022]. Recuperado de: <https://plato.stanford.edu/entries/reichenbach/>
- Schiemann, G. (2006). *Inductive justification and discovery. On Hans Reichenbach's foundation of the autonomy of the philosophy of science*. [Consultado: 7 de junio de 2022]. Recuperado de: https://link.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-4251-5_3
- Seth MacFarlane, Ann Druyan, Jason Clark (Productores). (2018). *Cosmos: Possible Worlds* (Serie), Capitulo 3, Cuando el conocimiento conquistó el miedo. [consultado: 7 de junio de 2022] Recuperado de: <https://www.facebook.com/watch/?v=303816777146565>
- University of Pittsburgh, (2022). *Guide to the Hans Reichenbach Papers, 1884-1972 ASP.1973.01*. [consultado: 7 de junio de 2022] Recuperado de: <http://digital.library.pitt.edu/cgi-bin/f/findaid/findaid-idx?c=ascead;cc=ascead;view=text;didno=US-PPIU-asp197301>