Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Letras y Ciencias Humanas
Escuela Profesional de Filosofía

Caracterización bungeana del problema de la demarcación de la ciencia en el contexto actual

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Filosofía

AUTOR

Carlos Enrique CANO TINOCO

ASESOR

Dr. Richard OROZCO CONTRERAS

Lima, Perú

2025



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Cano, C. (2025). *Caracterización bungeana del problema de la demarcación de la ciencia en el contexto actual*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Letras y Ciencias Humanas, Escuela Profesional de Filosofía]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Carlos Enrique Cano Tinoco
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	43144438
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0001-3323-8483
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Richard Orozco Contreras
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	09582102
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-9655-1322
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Dante Dávila Morey
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08542536
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Roberto Katayama Omura
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10585353
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Javier Aldama Pinedo
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08005787
Datos de investigación	

Línea de investigación	Epistemología
Grupo de investigación	Episteme- UNMSM
Agencia de financiamiento	
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: L i m a Central Latitud: 12°03′36″S Longitud: 77°02′15″O
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2024-2025
URL de disciplinas OCDE	Historia y filosofía de la ciencia y la tecnología https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#6.03.02

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE LETRAS Y CIENCIAS HUMANAS

Escuela Profesional de Filosofía

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN FILOSOFÍA

Reunido el Jurado en sesión virtual, el día jueves 24 de julio de 2025 a las quince horas, integrado por el Mg. Dante Dávila Morey (Presidente), Dr. Richard Orozco Contreras (Asesor), Dr. Javier Aldama Pinedo (Informante) y el Dr. Roberto Katayama Omura (Informante), para calificar la sustentación de la tesis titulada **Caracterización bungeana del problema de la demarcación de la ciencia en el contexto actual**, presentado por el bachiller Carlos Enrique Cano Tinoco, para optar el título de Licenciado en Filosofía.

Después de la exposición del tesista, la lectura de sus conclusiones y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado, este se retiró a deliberar y acordó la siguiente calificación de acuerdo a lo establecido por el Reglamento General de Estudios de Pregrado.

APROBADO (Quince)

Habiendo sido aprobada la sustentación de la tesis, el Jurado recomendó que la Facultad proponga que se le otorgue el título de Licenciado en Filosofía del bachiller Carlos Enrique Cano Tinoco.

Concluido el acto académico a las 17:00 horas, firman la presente acta.

Mg. Dante Dávila Morey
Presidente

Dr. Javier Aldama Pinedo
Jurado Informante

Dr. Roberto Katayama Omura
Jurado Informante

Dr. Richard Orozco Contreras
Jurado Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

Anexo 1
CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, …**Richard Antonio Orozco Contreras** en mi condición de asesor acreditado con el Dictamen de la Escuela Profesional de Filosofía N° 020-EPF-FLCH-2023 de la tesis, cuyo título es: Caracterización Bungeana del problema de la demarcación de la ciencia en el contexto actual, presentado por el bachiller **Carlos Enrique Cano Tinoco**, para optar el grado de Licenciado en Filosofía, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el **12 % de similitud**, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado*/ título*/ especialidad*
…Licenciado en filosofía……..…...

Lima, 17 de julio de 2025

Firma del Asesor 

Nombres y Apellidos del asesor: Richard Antonio Orozco Contreras

DNI: 09582102

La vigencia del presente certificado corresponde a un período de noventa (90) días desde la fecha de su emisión; siempre que no haya observaciones en el texto durante el proceso de revisión por el jurado informante o surja alguna contingencia.

Dedicatoria

A Dios, a mi madre Rosa Tinoco Torre, por su apoyo constante, incansable e incondicional para lograr mi meta; a mi hermano Luis por ser mi inspiración y motivo de mi superación.

Agradecimiento

A Dios, por protegerme, guiar mi camino y darme la fortaleza para cumplir mis metas.

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en especial a la Escuela de Filosofía, de la Facultad de Letras y Ciencias humanas, por permitirme ingresar a su espacio académico para fortalecer mi formación profesional y así poder contribuir en bien de la sociedad.

A los docentes de la Escuela de Filosofía que compartieron sus experiencias, conocimientos en las diferentes áreas, quienes con su ejemplo y dedicación contribuyeron en nuestra formación.

Al Dr. Richard Orozco Contreras, quien, como asesor, me brindó el apoyo necesario, permanente e incondicional, para lograr el objetivo propuesto en la presente investigación.

Índice

Resumen 5
Abstract 6
Introducción 7
Capítulo 1: Historia del problema de la demarcación desde el siglo XIX 14
Capítulo 2: Discusión entre la propuesta de Bunge en contraposición con otros autores 61
Capítulo 3: La relevancia del problema de la demarcación en la actualidad 100
Conclusiones 136
Recomendaciones 139
Referencias 140

RESUMEN

La presente investigación analiza la caracterización de Bunge sobre el problema de la demarcación de la ciencia, evaluando su aplicabilidad y relevancia en el entorno actual, donde ciertas pseudociencias han ido ganando terreno y esto es sumamente peligroso y nocivo en ciertos campos como el de la salud, la economía, la educación, etc. El estudio se desarrolla a través de un análisis documental y reflexión del autor; a partir de esto, primeramente se examina la evolución histórica de la demarcación científica desde el siglo XIX, destacando el impacto de diversas corrientes filosóficas en la conceptualización del conocimiento legítimo y la necesidad de establecer criterios que lo diferencien de enfoques pseudocientíficos. Más adelante, se presentan los fundamentos de la propuesta de Bunge, abordando sus principios metodológicos, ontológicos y epistemológicos, señalando cómo sus criterios permiten diferenciar la ciencia auténtica de enfoques carentes de rigor; además se analizan los planteamientos de otros filósofos relevantes que han desarrollado modelos alternativos de demarcación. Finalmente, se analiza la relevancia actual del problema de la demarcación, enfatizando la necesidad de adaptar estos criterios frente a los desafíos modernos, como el avance tecnológico y la proliferación de discursos pseudocientíficos en distintos ámbitos. La conclusión general del estudio establece que, si bien los principios de Bunge ofrecen una base sólida para la demarcación de la ciencia, es fundamental una revisión constante de estos criterios para mantener su relevancia y eficacia ante la evolución de la ciencia y los cambios de la sociedad.

Palabras clave: Demarcación, epistemología, ciencia, pseudociencia, Mario Bunge.

ABSTRACT

The present research analyzes Bunge's characterization of the problem of the demarcation of science, evaluating its applicability and relevance in the current environment, where certain pseudosciences have been gaining ground and this is dangerous in certain fields such as health, economy, education, etc. The study is developed through documentary analysis and reflection by the author. To this end, the history of the demarcation problem since the 19th century is examined, highlighting how different philosophical currents have influenced the conceptualization of science. Bunge's proposal is then compared with those of other significant philosophers such as Popper and Kuhn, highlighting the robustness and multidimensionality of Bunge's approach, which considers epistemological, methodological, ontological and ethical aspects. We then argue for the current relevance of the demarcation problem, underlining how Bunge's criteria need to be adapted to modern challenges, especially with the advancement of digital technology. The overall conclusion of the thesis indicates that although Bunge's criteria provide a solid basis for scientific demarcation, it is imperative to continue to continually review these criteria to maintain their relevance and effectiveness in the face of the changing dynamics of science and society.

Keywords: demarcation, epistemology, science, pseudoscience, Mario Bunge.

INTRODUCCIÓN

La cuestión sobre la demarcación científica sigue siendo un problema abierto y complejo, por ello es uno de los temas de mayor interés en el terreno de la filosofía de la ciencia, y es una de las ideas básicas desde donde parte la presente investigación, dado que versa sobre cómo se puede distinguir lo que es ciencia de lo que no lo es y por ende nos invita a reflexionar sobre la naturaleza misma de la ciencia y su relación con otras formas de conocimiento.

En esta investigación partimos del siguiente problema: ¿Dado el papel trascendental que tiene la ciencia, cuál es la caracterización bungeana del problema de la demarcación en el contexto actual, a propósito de la creciente invasión de pseudociencias, metafísicas o pseudoconocimientos en la actualidad?

Para poder dar una respuesta a este problema consideramos en principio pertinente hacer un repaso de las distintas propuestas que se han dado como criterios de demarcación y contrastarlas con la propuesta brindada por Bunge a lo largo de toda su obra, pero haciendo hincapié en sus obras "*Scientific Research: Strategy and Philosophy*" (1967), "*Epistemología*" (Bunge, 2002), "La investigación científica: su estrategia y su filosofía" (1969) (versión en español de "Scientific Research: Strategy and Philosophy"), "La ciencia, su método y su filosofía" (1960), "Teoría y realidad" (1960), "*Pseudociencia ¡vaya timo!*"(2010). El criterio de demarcación expuesto en su obra será analizado a detalle para responder sobre la relevancia y pertinencia actual del problema de la demarcación y por qué su propuesta es considerada una de las contribuciones más importantes a la epistemología.

Tal como se desarrolla en el capítulo I, la historia del problema de la demarcación de la ciencia, los debates sobre la distinción entre conocimiento científico y otros saberes

han evolucionado desde la Antigüedad hasta la modernidad. Desde Sócrates y Platón hasta el Círculo de Viena y Karl Popper, se ha buscado establecer criterios que permitan diferenciar la ciencia de la pseudociencia y definir su alcance epistemológico; esta trayectoria histórica no solo revela la influencia de diversas corrientes filosóficas en la configuración del concepto de ciencia, sino que además, sienta las bases para comprender la propuesta bungeana, la cual se distingue por su enfoque multicriterio y su énfasis en la rigurosidad metodológica (Morales, 2022).

Ahora bien, la epistemología se constituye como disciplina formal a principios del siglo XX, cuando surgen estudios, cátedras y publicaciones en torno a esta rama de la filosofía que se ocupa del estudio de la génesis, alcance y esencia del conocimiento humano. Morales (2020) compila algunos conceptos de epistemología, enfatizando aquellos aspectos que forman parte de sus preocupaciones medulares como disciplina: se ocupa de analizar y reflexionar sobre el quehacer de los investigadores científicos, cómo estudian las realidades, cómo se diferencian sus procesos y productos de los sujetos no científicos, por qué y de qué forma elaboran sus estructuras teóricas sobre el mundo, en qué métodos se apoyan, cuál es la vía que siguen para la comprobación de sus hipótesis, cuáles son las particularidades de su lenguaje científico, qué tipos de razonamientos realizan y cómo influye las cosmovisiones contextuales en la investigación; en síntesis, la epistemología se encarga del estudio de los procesos científicos, métodos, herramientas, lógicas, productos y demás.

El aporte del Círculo de Viena (positivistas lógicos) a la formalización y profesionalización de la epistemología fue considerable, en la medida en que, por vez primera, se reunían un grupo de epistemólogos para la construcción de una nueva epistemología, esta escuela convocó a reconocidos filósofos, historiadores, matemáticos, lógicos, científicos sociales y naturales, tales como Frank, Neurath, Hahn, Von Moisés, Schlick, Carnap, Reichenbach, Kraft, Feigl y cercanos al círculo Popper y Gonseth. Desde la perspectiva de los pensadores del Círculo de Viena, la epistemología tiene una relación estrecha con la matemática y la lógica, su pretensión central era reconstruir una auténtica lógica de la ciencia, excluyendo el tema del contexto histórico y los factores psicológicos como variables intervinientes en el terreno científico.

En la consolidación de la epistemología contemporánea durante el siglo XX también jugaron un rol fundamental las aportaciones teóricas de Popper, Kuhn y Lakatos, pensadores que contribuyeron a la emergencia del enfoque de falsación, la teoría de los paradigmas científicos y la perspectiva de los programas de investigación científica. Uno de los principales problemas que se profundizan en el contexto de la epistemología contemporánea es el de la demarcación de la ciencia, desde la perspectiva de (Morales, 2022), el problema de la demarcación es un campo de investigación que tiene como propósito precisar los parámetros que permiten diferenciar el conocimiento científico de formas de conocimiento no científicas, como la anticiencia o pseudociencia. Esta es un área esencial y actual dentro de la filosofía de la ciencia, y aunque sus raíces se remontan al inicio de la filosofía occidental, fue a mediados del siglo XX cuando comenzó a abordarse la demarcación científica con mayor rigor, derivando en diversidad de postulados, monocriterio y multicriterio.

A mediados del siglo XX, surge una figura de alta relevancia en la evolución de la epistemología, el físico y filósofo argentino Mario Bunge, quien se ubica dentro de la corriente del realismo científico, que sostiene que la ciencia es capaz de describir el mundo tal como es en realidad, partiendo de tres tesis elementales: (a) existe una realidad que es independiente del individuo, de su mente y de sus representaciones; (b) el propósito de las ciencias naturales es describir y explicar las realidades objeto de interés; y (c) los métodos desarrollados a través de la práctica científica posibilitan la consecución del propósito de la ciencia (Cordero, 2018). Por su parte, Morales (2016) señala que el realismo científico parte del empirismo como tradición filosófica, asumiendo que todo conocimiento científico se configura a partir de las regularidades empíricas; así mismo se soporta en el método hipotético – deductivo y se plantea la generalización como finalidad científica. Bunge postula qué sólo a través del realismo científico se puede alcanzar el método apropiado para el estudio de la realidad y por ende demarcar la ciencia de la pseudociencia.

Vinculado a lo anterior, en el capítulo II se exploran ciertas posturas frente a la propuesta de demarcación científica de Bunge, cuyo pensamiento se distingue de sus contemporáneos como Popper, Kuhn y Lakatos al desarrollar un enfoque multidimensional para definir la demarcación de la ciencia. Su propuesta rechaza la verificabilidad única del Círculo de Viena y la falsabilidad exclusiva de Popper,

optando por un criterio más amplio basado en el análisis ontológico, epistemológico y metodológico (Cassini, 2020); argumentando que la ciencia debe ser definida a partir de principios integradores que eviten interpretaciones reduccionistas y permitan una evaluación precisa del conocimiento legítimo frente a la pseudociencia (Bunge, 2010).

En el contexto contemporáneo, el problema de la demarcación cobra aún mayor relevancia ante la proliferación de pseudociencias y el impacto de la tecnología en la producción del conocimiento. Al respecto, en el capítulo III se analiza como la demarcación científica sigue evolucionando frente a los nuevos desafíos tanto epistemológicos como tecnológicos. Durante la pandemia por COVID-19, por ejemplo, se evidenció cómo ciertos discursos pseudocientíficos intentaron influir en la toma de decisiones, lo que resaltó la necesidad de criterios de demarcación bien definidos para diferenciar el conocimiento legítimo de enfoques que carezcan de rigor científico (Martínez, 2013). Asimismo, filósofos como Bas van Fraassen y Ian Hacking han aportado nuevas perspectivas sobre la ciencia en relación con el realismo y el empirismo constructivo, mostrando cómo la evolución de los paradigmas científicos necesita de una reflexión continua sobre los criterios de demarcación (Hacking, 2001); en este sentido, la propuesta de Bunge sigue siendo una referencia clave para establecer principios metodológicos sólidos que permitan distinguir la ciencia genuina de interpretaciones especulativas o falaces.

En síntesis, Fernández (2020) expone que la definición de Bunge sobre la demarcación de la ciencia es completa y matizada, abarcando tanto la filosofía subyacente como los criterios específicos que permiten distinguir la actividad científica de otras formas de conocimiento. Su enfoque destaca la importancia de la rigurosidad metodológica, la objetividad en la búsqueda de conocimiento y la constante revisión y mejora del entendimiento científico.

En función de lo planteado, el problema general es: ¿Cuál es la caracterización bungeana del problema de la demarcación en el contexto actual?; para responder a esta interrogante se planteó como problemas específicos: (a) ¿cuáles son las principales posturas y conceptos de la epistemología bungeana sobre el problema de la demarcación de la ciencia?, (b) ¿cuáles son los aspectos destacables y cuestionables del pensamiento de Bunge en torno al problema de la demarcación de la ciencia?, (c)

¿cuáles son las convergencias y divergencias entre la caracterización bungeana de la demarcación de la ciencia y otras propuestas epistemológicas contemporáneas?, (d) ¿cuál es la relevancia y aplicabilidad del problema de la demarcación desarrollado por Bunge en el contexto actual de la ciencia y la tecnología?

En este sentido, la propuesta de Bunge establece que la calificación de un campo de conocimiento como científico depende del cumplimiento de una serie de criterios interrelacionados. Según Bunge, la ciencia se configura como un ámbito de investigación activo, compuesto por programas de investigación y definido por ocho criterios fundamentales:

A. Un panorama general que abarca ontología, epistemología y ethos.
B. Un antecedente formal consistente en teorías lógico-matemáticas.
C. Un dominio compuesto por entidades reales.
D. Un antecedente específico con hipótesis y teorías respaldadas por otros campos.
E. Una problemática vinculada al dominio.
F. Un corpus de conocimiento con hipótesis y teorías coherentes con el antecedente específico.
G. Objetivos que abarcan el descubrimiento de leyes, la sistematización de teorías, la formulación de hipótesis y la mejora de métodos.
H. Métodos revisables, con énfasis en el método científico. Bunge amplió su propuesta al agregar una comunidad de individuos capacitados y una sociedad que apoya esta comunidad (Bunge, 1991).

Cualquier campo de investigación que no cumpla aproximadamente todas las 8 condiciones mencionadas se considerará no científico (ejemplos: crítica literaria y teología). Un campo de investigación que las cumpla de manera aproximada puede denominarse semiciencia o protociencia (ejemplo: ciencia política). Si, además, el campo está evolucionando hacia el cumplimiento total de todas ellas, puede ser considerado una ciencia emergente o en desarrollo (ejemplos: psicología e historia). Por otro lado, cualquier campo de conocimiento que no sea científico, pero se anuncie como tal se considera pseudocientífico o una falsa ciencia (ejemplos: parapsicología y psicoanálisis). La diferencia entre ciencia y protociencia es una cuestión de grado,

mientras que la diferencia entre protociencia y pseudociencia es de naturaleza (Bunge, 1991).

En este marco, se planteó como objetivo general analizar la caracterización bungeana del problema de la demarcación de la ciencia en el contexto actual. Del mismo modo, se plantean como objetivos específicos:

A. Describir las principales posturas y conceptos de la epistemología bungeana sobre el problema de la demarcación de la ciencia,
B. Analizar críticamente el pensamiento de Bunge en torno al problema de la demarcación de la ciencia.
C. Comparar la caracterización bungeana de la demarcación de la ciencia con otras propuestas epistemológicas contemporáneas.
D. Valorar la relevancia y aplicabilidad del problema de la demarcación desarrollado por Bunge en el contexto actual de la ciencia y la tecnología.

En relación con la importancia de la presente investigación, resulta pertinente dado que la demarcación de la ciencia no es solo un problema filosófico, sino una cuestión fundamental para el desarrollo y la preservación del rigor en la producción del conocimiento; particularmente en un mundo donde la información circula a gran velocidad y la digitalización transforma los procesos de investigación, contar con criterios claros para diferenciar el conocimiento legítimo de afirmaciones sin sustento y pseudocientíficas, resulta esencial. Además, la falta de criterios claros en esta distinción no solo afecta la credibilidad de la ciencia, sino que también influye en la manera en que se construyen y toma de decisiones sociales y políticas. Por ello, el estudio de la demarcación en esta investigación adquiere particular relevancia, pues permite comprender cómo las propuestas filosóficas han evolucionado para abordar los nuevos desafíos que enfrenta la comunicada científica. Siguiendo la línea de Mario Bunge, este análisis no solo pretende identificar los límites entre ciencia y pseudociencia, sino también contribuir a la claridad conceptual y metodológica necesaria para fortalecer la construcción de un conocimiento más estructurado, verificable y fundamentado.

La metodología de la presente investigación es de análisis de textos epistemológicos y filosóficos. Emplea el método de revisión documental, el cual se basa en la

recopilación, revisión y análisis de fuentes documentales, como las obras de Mario Bunge, artículos académicos, libros, y otros textos relacionados con la filosofía. En este contexto, se aplicó para examinar y comprender las contribuciones de Bunge en relación con el problema de la demarcación de la ciencia. Se recopilaron y analizaron documentos relevantes que aborden este tema desde la perspectiva de Bunge y de otros filósofos.

En el capítulo I se aborda la historia del problema de la demarcación con el objetivo de conocer las distintas perspectivas que han abordado el tema. En el capítulo II contrastamos la propuesta de Bunge con otros autores con el propósito de sostener por que dicha propuesta de demarcación sigue vigente. En el capítulo III abordamos la relevancia del problema de la demarcación en nuestro contexto donde pseudociencias y pseudoconocimientos vienen ganando espacio trayendo consigo problemas serios a la sociedad y al desarrollo de la ciencia y del conocimiento en general.

CAPÍTULO I HISTORIA DEL PROBLEMA DE LA DEMARCACIÓN DESDE EL SIGLO XIX

El primer capítulo de este estudio se adentra en la historia del problema de la demarcación de la ciencia desde el siglo XIX hasta la actualidad. A lo largo de este capítulo, se exploran las diversas corrientes de pensamiento que han influido en la conceptualización de lo que constituye la ciencia, abordando desde los inicios de la filosofía antigua hasta los desarrollos científicos y filosóficos contemporáneos. Este análisis histórico es fundamental para entender cómo se han establecido y evolucionado los criterios que diferencian el conocimiento científico de otras formas de saber, como las creencias, opiniones y juicios de valor. Diversos filósofos antiguos, como Sócrates, Platón y Aristóteles, sentaron las bases de la reflexión sobre la naturaleza del conocimiento, su validez y los criterios para distinguirlo de otras formas de saber. Sus ideas influyeron profundamente en la epistemología y la filosofía de la ciencia en épocas posteriores, proporcionando un marco conceptual que ha sido esencial para el desarrollo del pensamiento científico.

Además, el capítulo destaca cómo estos planteamientos filosóficos han sido reinterpretados y ampliados por pensadores modernos y contemporáneos, desde Descartes y Kant hasta Comte y el Círculo de Viena, para enfrentar los desafíos de definir y delimitar lo que se considera ciencia en el contexto actual. Este recorrido histórico no solo permite comprender las raíces del problema de la demarcación, sino que también sienta las bases para explorar en profundidad la caracterización bungeana de este dilema, destacando la relevancia de Mario Bunge y su enfoque multicriterio en la distinción entre ciencia y pseudociencia.

Antecedentes de la categorización del pensamiento

La categorización y demarcación del conocimiento humano, cuyos antecedentes se remontan a los cimientos mismos de la filosofía antigua, ha representado un dilema trascendental en el desarrollo del pensamiento humano. Desde los albores de la indagación filosófica, pensadores como los sofistas, Sócrates, Platón, Aristóteles, Cicerón, se vieron compelidos a cuestionar los límites entre el conocimiento verificable y las meras creencias. Si bien el problema de la demarcación se enfoca concretamente en establecer criterios claros y objetivos para distinguir entre lo que constituye la ciencia y lo que no, estos planteamientos filosóficos sentaron las bases para reflexionar sobre cómo definir y diferenciar el conocimiento científico de otras formas de saber. Estos planteamientos filosóficos proporcionaron el contexto histórico y conceptual necesario para abordar el problema de la demarcación, contribuyendo así al desarrollo ulterior de la epistemología y la filosofía de la ciencia.

Esta intrincada problemática ejerció una profunda influencia en la evolución del pensamiento filosófico y científico a lo largo de los siglos. Desde las disputas de los filósofos clásicos hasta los debates contemporáneos sobre la naturaleza de la ciencia, entendida esta en un sentido muy amplio, la demarcación ha persistido como una cuestión de relevancia trascendencia. En este capítulo, se traza un recorrido por la historia de este problema, exponiendo las concepciones y disputas que han marcado hitos cruciales en la delimitación del conocimiento científico.

Aunque no es sino hasta principios del siglo XIX, cuando emerge el problema de la demarcación de la ciencia como un concepto epistemológico explícito, una revisión retrospectiva de la filosofía antigua y de las bases de la ciencia moderna ofrece valiosas perspectivas sobre los avances que se han gestado a lo largo de la historia en este ámbito. Este enfoque ofrece una visión más completa y contextualizada de los aportes conceptuales que han contribuido al entendimiento contemporáneo de cómo distinguir de manera rigurosa entre disciplinas científicas y no científicas.

Al respecto, Mosterín (2001) destaca que en la Griega antigua se estableció una dicotomía entre la ciencia (epistéme), concebida como un conocimiento seguro y definitivo, y la mera opinión conjetural (dóxa). En este sentido, diferentes filósofos de la esa época realizaron contribuciones fundamentales a la comprensión del problema

de la demarcación de la ciencia. En primera instancia, con Sócrates (470 a. C.- 399 a. C.) se produce un cambio fundamental en la preocupación intelectual, que ya no se trata tanto de indagar sobre la naturaleza del mundo, sino de buscar la verdad en sí misma, comprender lo que es verdadero en el ámbito del conocimiento. La esencia de las cosas se define ahora en función de cómo se percibe y se conoce, no como una realidad independiente por sí misma. Este cambio introduce el problema radical de la relación entre el pensamiento consciente del individuo y la esencia de las cosas (Policarpo, 2017).

Dado que para Sócrates es fundamental el descubrimiento de la verdad, plantea criterios para distinguir el conocimiento verdadero del que no lo es. A diferencia de los sofistas plantea que la verdad debe ser evaluada mediante el saber y la razón, y no en función de la opinión de la mayoría. Esta no está determinada por cuántos la conocen ni puede ser definida por consenso, ya que es posible que la mayoría esté en la ignorancia y solo una minoría tenga acceso a ella. La verdad se revela por sí misma cuando se percibe con claridad e intelectualidad, por lo que el papel del orador y del filósofo, el amante de la sabiduría radica en presentarla de manera nítida y poderosa, permitiendo que se manifieste por sí misma (Gómez & Pereda, 2009).

En este sentido, el planteamiento socrático sobre la verdad como un concepto independiente de la opinión mayoritaria es sumamente importante en el problema de la demarcación de la ciencia desde la perspectiva de Mario Bunge, en esta misma línea, la distinción entre ciencia y pseudociencia se fundamenta en criterios epistemológicos y metodológicos objetivos, en lugar de depender de consensos sociales o creencias populares, de esta forma, la postura socrática resuena con el enfoque bungeano puesto que ambos rechazan la idea de que la verdad o el conocimiento válido puedan determinarse democráticamente o por simple aceptación social. La ciencia, al igual que la verdad en el planteamiento de Sócrates, debe sustentarse en el rigor del pensamiento lógico y en la capacidad de justificación racional.

Desde una perspectiva crítica, el argumento socrático sobre la autorrevelación de la verdad podría entrar en conflicto con la visión bungeana, la cual enfatiza la construcción del conocimiento mediante métodos sistemáticos, empíricos y verificables. En este sentido, Bunge sostiene que la ciencia no se basa únicamente en

intuiciones claras y distintas, sino en la formulación de hipótesis que son sometidas a contrastación empírica, mientras que Sócrates sugiere que la verdad surge con claridad mediante el intelecto, Bunge argumentaría que el conocimiento científico requiere de pruebas, experimentos y una evaluación crítica continua, en el contexto actual, esta diferencia es esencial para el problema de la demarcación puesto que permite contrastar enfoques más racionalistas e intuitivos con aquellos modelos teóricos que priorizan la evidencia empírica y la falsabilidad.

El problema de la demarcación está intrínsecamente ligado al problema de la verdad, ya que la búsqueda de criterios para distinguir la ciencia de otras formas de conocimiento también implica una indagación sobre la validez y la veracidad de las afirmaciones científicas. Este pensador de la antigüedad centró su filosofía en el diálogo y el método inquisitivo, resaltando la necesidad de un razonamiento riguroso y la búsqueda de definiciones precisas para determinar el conocimiento genuino. De esta forma, establecer las bases para la reflexión sobre la naturaleza del conocimiento y la verdad (García, 2008).

En el ámbito de la epistemología, la relación entre la cuestión de la demarcación y el problema de la verdad adquiere una importancia fundamental, especialmente dentro del enfoque que Mario Bunge propone para caracterizar la ciencia, siguiendo una línea similar a la de Sócrates, Bunge subraya la importancia de establecer criterios precisos y bien definidos que permitan diferenciar el conocimiento legítimo del que carece de validez, no obstante, mientras que Sócrates emplea el método dialógico y la exploración de conceptos como vías para establecer la verdad, Bunge adopta una estrategia más estructurada y fundamentada en la lógica, la coherencia teórica y la verificación empírica, desde esta óptica, la delimitación de la ciencia no es únicamente un asunto de la filosofía, sino también un problema metodológico debido a que requiere la implementación de normas contrastables que posibiliten determinar la validez de las proposiciones dentro del ámbito del conocimiento científico.

A pesar de esta coincidencia en la necesidad de criterios claros, una distinción fundamental entre sus enfoques radica en su concepción de la verdad, mientras Sócrates la concibe como un ideal a descubrir por medio del razonamiento dialógico, Bunge la considera como un proceso progresivo de aproximación sustentado en el

método científico, en el contexto contemporáneo, donde la expansión de discursos pseudocientíficos dificulta la delimitación entre ciencia y no ciencia, la propuesta bungeana proporciona un marco más sólido para abordar el problema de la demarcación, por lo que su insistencia en la validación empírica y en la estructura lógica de las teorías permite establecer un criterio más objetivo para determinar qué postulados pueden ser considerados científicos, alejándose de esta forma de una noción de verdad basada únicamente en el análisis conceptual o el diálogo racional.

Sócrates es identificado por el valor que otorga al reconocimiento de los límites del propio saber (la sabiduría socrática radica en saber que no se sabe todo ni pretenderlo) y a la relación entre virtud, sabiduría y felicidad (un hombre que alcanza el mayor saber que le es posible, necesariamente obrará bien y hará buen uso de las cosas, lo que le proporcionará felicidad); no obstante, su aporte concreto al problema de la demarcación de la ciencia consiste en su planteamiento de que la verdad trasciende el consenso y la definición de un método sistemático para su búsqueda, aspectos que se constituyen en base para el desarrollo ulterior de la filosofía del conocimiento. De esta manera, se coloca en relieve la figura de Sócrates no por haber establecido un criterio de demarcación (su concepción de la ciencia difiere considerablemente de la actual), sino por las características particulares de su enfoque hacia el problema del conocimiento. En su dialéctica, Sócrates pone en marcha un proceso de interrogación que busca desentrañar y refinar el entendimiento humano sobre diversas cuestiones, desde lo ético hasta lo ontológico, propiciando así un terreno fértil para explorar de forma incipiente la demarcación entre el saber científico y otros tipos de conocimiento.

La cuestión de la demarcación entre lo que es cierto y lo que es falso, la realidad y lo imaginario, fue debatida ampliamente a lo largo del desarrollo de la filosofía. Por su parte, Platón (427 a. C.-347 a. C.), discípulo de Sócrates, planteó la teoría de las ideas o formas, argumentando que el conocimiento verdadero se encuentra en un reino de realidades eternas e inmutable, mientras que el mundo sensible es solo una copia imperfecta. Destacando la diferencia entre la realidad y la irrealidad, entre conocimiento (episteme) y opinión (doxa), postulando que existe “La Verdad” necesaria (episteme), que sólo los sabios pueden descubrir, cumpliendo luego la tarea de indicar a los ciudadanos lo que deben hacer para el desarrollo de la sociedad (Zuluaga, 2016).

De acuerdo con Policarpo (2017), Platón distingue entre dos mundos: el mundo sensible y el mundo inteligible. En el mundo sensible, se encuentran las cosas que percibimos a través de los sentidos, pero para Platón, estas son meras copias imperfectas de las formas o ideas que pertenecen al mundo inteligible. Este dualismo entre el mundo de las apariencias y el mundo de las esencias tiene implicaciones importantes para la comprensión de lo que constituye conocimiento verdadero y cómo se relaciona con la realidad. Así mismo, establece que el conocimiento verdadero solo se puede obtener a través del ejercicio de la razón y la contemplación de las ideas, estas son las causas directas de la existencia de todas las cosas y solo a través de ellas se pueden conocer y comprender. Este enfoque coloca la episteme, o conocimiento científico, en un lugar destacado, ya que se refiere a la comprensión de las formas eternas e inmutables que subyacen a la realidad.

En síntesis, desde la perspectiva platónica, la percepción proporciona opiniones vagas e inconsistentes, mientras que el conocimiento verdadero es certero e infalible y se basa en la contemplación de las formas, es decir, la verdadera ciencia se basa en el acceso a las ideas a través de la razón y la contemplación filosófica, proporcionando así un criterio esencial para distinguir entre el conocimiento genuino y las meras creencias empíricas. Esta distinción tiene implicaciones profundas para la epistemología y la filosofía de la ciencia, pues sugiere que el conocimiento genuino no puede depender únicamente de la experiencia sensorial, ya que esta es susceptible a errores y engaños.

Esta perspectiva platónica plantea preguntas sobre la fiabilidad de la percepción y la necesidad de una base racional y conceptual sólida para fundamentar el conocimiento. También formula cuestiones sobre la naturaleza de la realidad y la existencia de entidades abstractas independientes de la experiencia empírica. En última instancia, la visión platónica resalta la importancia de la razón y la reflexión intelectual en la búsqueda del conocimiento genuino y proporciona un criterio esencial para distinguir entre las creencias empíricas y el conocimiento. Es importante tener en cuenta que este enfoque se sitúa dentro del ámbito de la filosofía, donde la búsqueda de la verdad se aborda desde perspectivas gnoseológicas.

En el mismo orden, Platón estableció una distinción sustancial entre episteme y doxa, sentando las bases para la futura discusión sobre la ciencia y el conocimiento vulgar. La episteme representaba un conocimiento fundamentado en la razón, dirigido hacia la comprensión lógica de las causas subyacentes a eventos particulares. Su objetivo era la búsqueda de conceptos universales que encapsularan un conocimiento eterno e inmutable, proporcionando una certeza apodíctica, es decir, exenta de falibilidad. En contraste, la doxa englobaba opiniones comunes, a menudo mal fundamentadas, junto con creencias supersticiosas y conocimientos técnicos, todos susceptibles de error (Platón, 1988).

Ahora bien, la distinción entre doxa y episteme y el problema de la demarcación son conceptos medulares en la filosofía y la epistemología, pero abordan cuestiones distintas. El problema de la demarcación se refiere a la tarea de establecer criterios claros y precisos para distinguir entre lo que es ciencia y lo que no lo es, es decir, separar el conocimiento científico de otras formas de conocimiento. Por otro lado, la distinción entre doxa y episteme se centra en la naturaleza y la calidad del conocimiento mismo. La doxa se refiere a opiniones o creencias comunes, subjetivas y no necesariamente respaldadas por evidencia o razonamiento riguroso, mientras que la episteme se refiere al conocimiento genuino, objetivo y fundamentado en evidencia y razonamiento lógico. Aunque ambos problemas están relacionados con la naturaleza del conocimiento, es importante reconocer que abordan aspectos diferentes: la demarcación se enfoca en establecer fronteras entre la ciencia y otros tipos de conocimiento, mientras que la distinción entre doxa y episteme se centra en la calidad y la base del conocimiento mismo.

Esquivel et al. (2011) enfatizaron la importancia de la observación empírica y la clasificación sistemática en la adquisición de conocimiento científico, resaltando lo que Aristóteles (384 a. C. - 322 a. C), otro influyente filósofo griego, que contribuyo a la lógica y la epistemología, sentando las bases para el desarrollo de la metodología científica. Su enfoque científico se centraba en discernir la esencia y naturaleza de cada tipo de conocimiento, distinguiendo lo que era intrínseco, constante e inmutable (sustancia), que correspondía al concepto, de lo que era circunstancial y perceptible (accidente). El punto de partida era el concepto o la idea de algo (por ejemplo, la concepción de fuerza) seguido de la experiencia que respaldaba y materializaba ese

concepto en la naturaleza (como la fuerza de los vientos, mares o ciertos animales). Este enfoque en el pensamiento de Aristóteles es conocido como pensamiento axiomático, ya que se basa en axiomas o principios considerados intrínsecamente válidos, sin requerir demostración, aunque luego la realidad confirme estas nociones.

En tal sentido, Aristóteles desempeñó un papel central en la epistemología al influir significativamente en la formulación del problema de la demarcación al introducir una concepción donde la observación empírica y la organización estructurada ocupan un lugar primordial en la construcción, desde la posición bungeana, su insistencia en la sistematicidad y en la identificación de patrones en la naturaleza se alinea con una concepción científica del saber. Tanto Aristóteles como Bunge concedieron importancia a la estructura lógica del pensamiento, aunque Bunge discrepó con el método aristotélico en lo referente a la aceptación de principios sin justificación demostrativa, en contraposición, plantea un enfoque sustentado en hipótesis susceptibles de verificación empírica, estableciendo que las teorías científicas deben ser sometidas a contrastación y sujetas a falsación, de esta forma, la perspectiva bungeana se distancia del marco aristotélico al rechazar la validez inherente de determinados principios y se aproxima más a la noción contemporánea de la ciencia como un proceso dinámica y en constante revisión.

No obstante, Aristóteles también sentó precedentes metodológicos que, con las adaptaciones correspondientes continúan siendo vigentes en la ciencia moderna. Su diferenciación entre lo esencial (sustancia) y lo accesorio (accidente) encuentra paralelismo en la distinción contemporánea entre teorías científicas y datos empíricos en donde la teoría establece la estructura conceptual y la experiencia empírica permite su corroboración o refutación, sin embargo, desde la posición de Bunge, la adhesión aristotélica a axiomas podría constituir un obstáculo para la construcción de un criterio sólido de demarcación puesto que la ciencia no debe fundamentarse en postulados inamovibles, sino en un análisis crítico continua. En el panorama actual, el cual está caracterizado por el auge de discursos pseudocientíficos que desafían la demarcación de la ciencia, la perspectiva bungeana enfatiza la importancia de establecer criterios objetivos y comprobables, fomentando un enfoque epistemológico libre de dogmatismos.

En su obra, Aristóteles distingue entre dos tipos de discurso: aquel que busca la verdad, denominado episteme, y aquel que busca producir convicción, sin recibir un nombre específico pero considerado objeto de la retórica. Aunque la ciencia se basa en la realidad objetiva, para comunicarse requiere persuasión. Por ello, Aristóteles desarrolla una serie de instrumentos de análisis y exposición que sirven tanto para la retórica como para la ciencia. Estos incluyen los Tratados de lógica, como los Tópicos y los Analíticos, que están más cerca de la técnica de la persuasión y de la demostración, respectivamente (Aristóteles, 1995).

La distinción aristotélica entre episteme y el discurso persuasivo permite evidenciar el contraste entre el conocimiento orientado a la búsqueda de la verdad y aquel cuyo propósito principal es influir en las creencias sin un respaldo verificable, desde la perspectiva de Bunge, esta distinción adquiere una relevancia central dado que uno de los retos actuales en la demarcación científica radica precisamente en la confusión entre el discurso basado en evidencias y aquel que, aunque resulte convincente, carece de sustento empírico y metodológico adecuado. En este sentido, Bunge subraya que la ciencia, además de aspirar a la verdad, debe sustentarse en procedimientos verificables, evitando cualquier tipo de argumentación retórica que tenga como finalidad persuadir sin aportar pruebas suficientes.

Por otro lado, el reconocimiento aristotélico de la función comunicativa dentro de la ciencia también establece un punto de convergencia con la postura de Bunge, aunque la ciencia se fundamenta en la realidad objetiva, su transmisión y aceptación requiere el empleo de estrategias discursivas eficientes, especialmente en un contexto donde las pseudociencias recurrentes mayormente a técnicas persuasivas para obtener credibilidad. En este marco, los aportes de Aristóteles proporcionaron herramientas lógicas y argumentativas que pueden contribuir a fortalecer la exposición científica sin incurrir en algún tipo de falacia o manipulaciones del discurso, de esta forma, el reto contemporáneo de la demarcación no solo exige la formulación de criterios epistemológicos rigurosos, sino también el desarrollo de estrategias comunicacionales que permitan diferenciar el conocimiento genuino de aquel que, mediante el uso persuasivo del lenguaje, busca aparentar legitimidad sin una base científica real.

Concretamente, los aportes más destacados de Aristóteles al problema de la

demarcación de la ciencia radican en: a) la diferenciación entre episteme y doxa; b) enfoque empirista, que se sustenta en la observación y la experiencia como bases del conocimiento científico; c) necesidad de identificar las causas subyacentes a los fenómenos; d) organización sistemática del conocimiento en categorías y jerarquías.

Según Fernández (2020). Siglos después, Cicerón (106 a. C. – 43 a. C.), filósofo y político romano, publica su obra "*De divinatione*", en la que propone una serie de criterios fundamentales para discernir lo que puede considerarse como una disciplina científica. En primer lugar, destaca la importancia de la consistencia lógica interna, postulando que una disciplina que aspire a ser considerada científica debe estar exenta de contradicciones o incoherencias en su razonamiento y fundamentos. En su análisis de la astrología y la adivinación, señala cómo estas prácticas presentan fallos lógicos en sus bases y ejecuciones, por lo que se alejan del estatus de ciencia.

Otro criterio que Cicerón enfatiza es la necesidad de precisión y fiabilidad en las predicciones de una disciplina, la ciencia debe ser capaz de generar predicciones precisas y confiables; critica enérgicamente las prácticas que, careciendo de consistencia lógica, no pueden respaldar sus afirmaciones con evidencia sólida. Resalta que, si solo algunas predicciones resultan acertadas, esto podría deberse al azar en lugar de una genuina habilidad científica.

Por otro lado, Cicerón hace hincapié en la necesidad de que una disciplina científica pueda proporcionar una explicación clara y específica de los mecanismos que respaldan sus afirmaciones o predicciones. En otras palabras, para ser considerada científica y confiable, una disciplina debe ser capaz de explicar de manera precisa cómo funcionan las influencias o relaciones que afirma existen entre los fenómenos que estudia.

En sus análisis de la astrología y adivinación, Cicerón encuentra una falta de conexión entre la naturaleza de las cosas y los presuntos signos que supuestamente permiten predecir el futuro, lo cual constituye un obstáculo para considerarlas como ciencias. Finalmente, destaca que una ciencia no puede fundamentarse en la selección arbitraria de factores y datos, dado que esta puede distorsionar la representatividad de los datos y comprometer la validez científica del enfoque (Fernandez-Beanato, 2020).

Tal como se percibió, los filósofos de la antigüedad realizaron importantes contribuciones al origen del problema de la demarcación de la ciencia a través de sus reflexiones sobre la naturaleza del conocimiento, la realidad y los métodos de investigación. Sus ideas y debates influyeron en el posterior desarrollo de la filosofía de la ciencia y contribuyeron al surgimiento del problema de la demarcación entre la ciencia y otras formas de conocimiento. Por ejemplo, las discusiones sobre la naturaleza de la realidad y la posibilidad de conocimiento certero influyeron en las perspectivas posteriores sobre la objetividad y la verificabilidad en la ciencia.

Hacia los inicios de la modernidad, Descartes, filósofo, físico y matemático francés del siglo XVII, considerado uno de los principales representantes del pensamiento moderno, creyó haber hallado la senda de la certeza basada en evidencia indudable (Asensi & Parra, 2022). De acuerdo con los principios epistemológicos racionalistas de Descartes, se propone la evidencia como el criterio de verdad; lo que se presenta al intelecto de manera clara y distintiva, captado a través de una intuición inmediata o deducido con certeza, constituye el único fundamento de la ciencia. Siguiendo un método adecuado, se garantiza que nunca se aceptará como verdadero lo falso (Bosso, 1998).

El racionalismo cartesiano establece un criterio de verdad fundamentado en la claridad y distinción de las ideas, lo cual tiene implicaciones directas en la delimitación de lo que constituye la ciencia. Descartes buscó un fundamento indiscutible para el conocimiento, confiando en la capacidad del intelecto para captar la verdad a través de la intuición y la deducción, no obstante, desde el punto de vista de Bunge, esta postura resulta insuficiente para trazar una línea clara entre la ciencia y otros tipos de saber dado que la certeza subjetiva no garantiza la objetividad de la validez. Según Bunge, la ciencia no debe basarse únicamente en principios racionales que se asumen como evidentes por sí mismos, sino que debe someterse a la prueba empírica como tal, en este sentido, su enfoque se aleja del cartesiano al plantear que la distinción científica requiere no solo de coherencia lógica, sino también de evidencia comprobable y empírica que valide o refute las teorías.

A pesar de esta diferencia, Descartes estableció las bases de un modelo sistemático

que tuvo una gran influencia en el desarrollo posterior de la ciencia, en este sentido, su énfasis en la estructura racional del conocimiento y en la necesidad de un método riguroso resuena con la concepción bungeana de la ciencia como un conjunto ordenado y estructurado de proposiciones que pueden ser verificadas, no obstante, la confianza de Descartes en la intuición como fuente principal de certeza entra en conflicto con la perspectiva empírica y crítica de Bunge, quien rechaza cualquier criterio de verdad que no pueda ser comprobado mediante el método científico. En el contexto actual, donde la línea divisoria entre la ciencia y pseudociencia se enfrenta a desafíos constantes, la propuesta bungeana ofrece una solución más robusta al exigir que el conocimiento científico no solo sea claro, preciso y coherente, sino que también sea demostrado a partir de la realidad objetiva.

El aporte de Descartes al desarrollo de la ciencia radica en su enfoque metodológico basado en la razón y la deducción. A diferencia de Bacon, quien enfatiza la importancia de la experiencia y el método inductivo, Descartes busca la verdad a través de la evidencia clara y distintiva. Propone cuatro preceptos en su método, que incluyen la exigencia de evidencias para aceptar una afirmación como verdadera, la división de dificultades para su mejor resolución, el ascenso desde lo simple hasta lo complejo mediante la deducción, y la realización de enumeraciones exhaustivas y revisiones para evitar omisiones y errores. Este enfoque proporciona una estructura rigurosa para la adquisición y validación del conocimiento, estableciendo así una contribución significativa al futuro problema de la demarcación de la ciencia (Romera Iruela, 1996).

El aporte metodológico de Descartes al avance científico, que pone énfasis en la razón y la deducción, es de gran importancia en el debate de la delimitación de la ciencia, en este sentido, su enfoque resalta la necesidad de evidencia clara y definida para considerar una afirmación como verdadera, lo cual establece un criterio de veracidad que comparte ciertos aspectos con la visión bungeana de la ciencia, la cual también aprecia la lógica y la rigurosidad en la construcción del conocimiento, no obstante, la principal diferencia entre Descartes y Bunge radica en el hecho de que el filósofo francés confía en la razón y la intuición como fuentes de certeza, mientras que Bunge enfatiza la importancia de contrastar teorías con la realidad empírica. Desde la perspectiva de Bunge, la certeza de Descartes, basada en la claridad y distinción de las ideas, no es suficiente para diferenciar las afirmaciones científicas de aquellas carentes

de validez puesto que estas no pasan por un proceso de verificación empírica.

El método de Descartes también se caracteriza por un enfoque deductivo, en el que se parte de principios evidentes para llegar a conclusiones que generan un conocimiento seguro y estructurado, aunque esta estructura lógica favorece el orden en el pensamiento científico, Bunge plantea que la deducción por sí sola no es suficiente para garantizar que una teoría sea científica. En este sentido y según su perspectiva, la ciencia no puede basarse exclusivamente en axiomas preestablecidos, sino que debe ser un proceso dinámico que incluya la observación, experimentación y capacidad de modificar teorías a medida que surgen nuevos datos producto de la comprobación de las hipótesis, de esta forma, el enfoque cartesiano podría considerarse limitado para resolver la cuestión de la demarcación puesto que no aborda adecuadamente el carácter revisable y contrastable del conocimiento científico, lo cual resulta fundamental para validar las teorías en el contexto real.

Específicamente, Descartes expone que la ciencia se define por su énfasis en la evidencia como criterio de verdad, su enfoque racionalista (lo que se percibe de manera clara a través de la intuición inmediata o de la deducción certera, es el fundamento único de la ciencia). Descartes propone la duda metódica como método para alcanzar la certeza, sugiere que se deben cuestionar todas las creencias establecidas y solo aceptar aquellas que sean evidentes y claras; así mismo, postula el método deductivo, mediante el cual se busca instaurar una base firme y segura para el conocimiento, libre de cualquier duda, su proyecto es encontrar una fundación sólida para la ciencia y la filosofía que no pueda ser cuestionada (Descartes, 2010).

Según Williams (2005) la visión de Descartes plantea un método de duda sistemática con el objetivo de eliminar cualquier creencia susceptible de ser cuestionada, para así alcanzar verdades absolutas, ejemplificado en su conocido principio *cogito, ergo sum*. Esta estrategia influye directamente en la demarcación científica al promover un ideal de claridad y distinción como estándares para un conocimiento auténtico, configurando así las bases del método científico moderno, que se esfuerza por despejar la incertidumbre y sustentar las afirmaciones científicas sobre principios racionales y pruebas empíricas definitivas.

Este autor establece como criterios científicos el empleo de un método riguroso, la exigencia de evidencia, descomposición de problemas para resolverlos de manera óptima, progresión desde lo simple hacia lo complejo (deducción), y la realización de enumeraciones exhaustivas y revisiones para evitar omisiones y errores. En conjunto, este enfoque proporciona una estructura sólida para la adquisición y confirmación del conocimiento, lo que representa una contribución significativa al origen del problema de la distinción de la ciencia respecto a otros tipos de conocimiento.

A finales del siglo XVIII, Immanuel Kant (1724 – 1804), filósofo prusiano, estableció criterios de diferenciación entre las ciencias naturales y la metafísica, con base en los teoremas de la física newtoniana, a partir de los cuales distingue los juicios analíticos, que se basan en el concepto mismo, y juicios sintéticos, que agregan características al sujeto, siendo los sintéticos a priori los que, según él, expanden genuinamente el conocimiento al combinar razón y experiencia. En las ciencias naturales, los juicios son a priori, ya que las experiencias sensoriales solo brindan información de hechos inmediatos sin explicar su causa. Esta explicación es aportada por la razón como juicio a priori y luego se valida en experimentos controlados. De esta forma, Kant descarta la inducción como método para construir conocimiento en las ciencias naturales y matemáticas (Barrera, 2000), contribuyendo de esta forma a sentar bases para el desarrollo posterior de los criterios de demarcación de la ciencia.

La propuesta de Kant, que establece una distinción entre juicios analíticos y sintéticos, así como entre juicios a priori y a posteriori, es crucial en el debate actual sobre los límites de la ciencia, según Kant, las ciencias naturales se sustentan en juicios sintéticos a priori, los cuales integran tanto la razón como la experiencia y son esenciales para el progreso del conocimiento científico. Este enfoque sugiere que las leyes científicas no provienen únicamente de la observación empírica, sino que la razón desempeña un papel esencial al proporcionar marcos conceptuales que permitan interpretar y validar los datos sensoriales. Desde la óptica bungeana, la crítica de Kant a la inducción puede interpretarse como una advertencia acerca de los riesgos de basarse únicamente en la experiencia sin contar con una estructura racional que oriente su interpretación, sin embargo, Bunge lleva la reflexión más allá al proponer que, aunque tanto la razón como los marcos conceptuales son indispensables, la ciencia debe ser igualmente empírica y someterse a pruebas que garanticen su validez en la

realidad.

Por otro lado, el planteamiento kantiano de que las ciencias naturales no depende exclusivamente de la inducción pura, sino de la combinación de razón y experiencia, pone de manifiesto una tensión clave en la definición de la ciencia, aunque Kant rechaza la inducción como el método principal para la construcción del conocimiento científico, esta sigue siendo una herramienta fundamental en la práctica científica moderna, pues facilita la formulación de hipótesis y la recolección de información empírica que pueden ser validados o refutados a través de experimentación y verificación. Al igual que Kant, Bunge reconoce la necesidad de un marco teórico para interpretar los datos, pero también subraya la importancia de que los juicios científicos sean evaluados en base a su capacidad para ser contrastados empíricamente, en este sentido, la propuesta de Kant, aunque avanzada para su tiempo, requiere ser adaptada al contexto científico real, en donde el método científico no solo se basa en la razón a priori, sino también en la observación y experimentación constante que valida o refuerza las teorías formuladas.

Sin embargo, sugiere que la razón enfrenta un desafío más grande cuando se trata de trascender los límites de la lógica y abordar cuestiones sobre objetos reales. La física y la metafísica, como disciplinas que tratan con la experiencia y la especulación racional respectivamente, tuvieron trayectorias menos seguras hacia la ciencia establecida. Mientras que la matemática ha alcanzado un estatus de ciencia estable, la física ha requerido una revolución en el pensamiento experimental para avanzar. La metafísica, por otro lado, entendida como el estudio de temas profundos y fundamentales que van más allá de lo que podemos experimentar directamente, ha luchado constantemente para encontrar un método que conduzca a un conocimiento seguro y unificado (Kant, 2005).

El análisis realizado por Kant acerca de la dificultad que enfrenta la razón para ir más allá de los límites de la lógica y abordar temas relacionados con objetos reales, especialmente en el ámbito de la física y la metafísica, también plantea un reto central en los límites de la ciencia, en este sentido, Kant argumenta que mientras las matemáticas alcanzaron un estatus científico sólido debido a su enfoque deductivo y su base lógica, la física, a pesar de estar relacionada con la experiencia empírica, ha

necesitado una evolución del pensamiento experimental para lograr su madurez científica. Esta perspectiva es fundamental para entender la delimitación de lo científico puesto que enfatiza que el progreso de las ciencias naturales no depende únicamente de principios lógicos y a priori, sino también de una continua adaptación y revisión conforme a los avances empíricos.

El tratamiento de Kant sobre la metafísica, como una disciplina que se ocupa de cuestiones que van más allá de nuestra experiencia física, resalta las tensiones dentro de la demarcación entre lo que se considera y lo que se encuentra fuera de ese ámbito, según Kant, la metafísica tuvo dificultades para desarrollar un método que le permita alcanzar un conocimiento y coherente, lo cual la distingue de las ciencias naturales. Para Bunge, la metafísica y disciplinas similares no son consideradas científicas porque no siguen un proceso verificable que permita confrontarlas con datos empíricos, de esta manera, la metafísica queda fuera del alcance de lo que puede ser considerado ciencia, al igual que otros tipos de conocimiento que carecen de la capacidad de ser verificadas. Mientras que Kant destaca la dificultad intrínseca de la razón para trascender sus propios límites, Bunge enfatiza en la importancia de la contrastabilidad empírica como un criterio que marca claramente los límites de la ciencia, diferenciando lo científico de lo especulativo.
Este pensador plantea preguntas sobre la naturaleza misma de la razón humana y su búsqueda de la verdad. Se pregunta si es posible encontrar un camino seguro hacia la ciencia en la metafísica, dadas las dificultades y las ilusiones que ha enfrentado hasta ahora. Esta reflexión sugiere un escepticismo sobre la capacidad de la razón para resolver ciertas cuestiones fundamentales de manera definitiva. Este enfoque contribuye a la discusión más amplia sobre los límites y alcances del conocimiento científico y cómo definir los criterios para distinguir entre lo que es científico y lo que no lo es.

Problema de la demarcación de la ciencia

Un teórico que delinea de forma sistemática la distinción de la ciencia es Augusto Comte (1798 – 1857), filósofo francés, fundador de la sociología y del positivismo, reconocido como un impulsor de las ciencias y la tecnología. Aunque reconoce una conexión entre la filosofía y la ciencia, este autor establece límites claros entre ambas,

su enfoque combina el razonamiento con hipótesis, verificadas a través de observaciones y experimentos. En este sentido, aboga por el método científico como el más apropiado para descubrir verdades consecuentes, rechazando la religión y la metafísica como métodos válidos. Aunque señala la persistencia de elementos metafísicos en algunas ciencias, como la noción del fluido en la física o la noción del alma en las ciencias humanas, busca superar estas concepciones (Frausto, 2021).

La propuesta de Augusto Comte sobre la distinción entre filosofía y ciencia, al centrarse en la verificación empírica a través de observaciones y experimentos, establece de manera precisa los límites del conocimiento que él consideraba legítimo dentro del ámbito científico. Su énfasis en el uso del método científico, junto con su rechazo hacia la metafísica y la religión como medios válidos para analizar la verdad, evidencia una postura firmemente alineada con el positivismo, la cual busca una ciencia fundamentada únicamente en hechos observables y verificables. En este sentido, Comte establece un criterio claro para la demarcación de la ciencia, lo cual coincide con la perspectiva bungeana: la ciencia debe seguir métodos que posibiliten la verificación empírica y la experimentación, distinguiéndola de esta forma de áreas como la metafísica que no pueden ser sometidas a pruebas empíricas rigurosas; para Bunge, la observación y experimentación propuestas son elementos fundamentales que para que algo sea considerado como científico.

Sin embargo, la observación de Comte sobre la persistencia de elementos metafísicos en algunas ciencias, como la noción del fluido o el alma en las ciencias humanas, pone de manifiesto un desafío que ha acompañado a lo ciencia a lo largo de su desarrollo. Aunque el positivismo de Comte busca eliminar la metafísica de la ciencia, existen ciertos conceptos que aún no pueden ser completamente explicados o verificables por la ciencia y, en consecuencia, permanecen presentes en algunas disciplinas. Desde la perspectiva bungeana, estos elementos no serían de manera necesaria parte de la ciencia puesto que no son verificables ni falsables en el sentido estricto de la misma, además, Bunge aboga por una ciencia que se basa en teorías y conceptos que deben ser constantemente evaluados y refutados por medio del contacto con la realidad empírica y no por nociones abstractas que no puedan ser sometidas a este tipo de pruebas. Este contraste pone en evidencia las dificultades para establecer una línea clara y definitiva entre lo que pertenece a la ciencia y lo que no, lo cual evidencia como

la evolución del pensamiento científico sigue luchando con elementos que no son completamente verificables.

Al respecto, según lo planteado por García (2019), en su tesis doctoral, Comte es considerado como uno de los precursores de la idea de que la filosofía podría llegar a su fin; aunque esta idea no se encuentra formulada explícitamente en sus escritos, el autor aboga por una visión de la filosofía que renuncia a su papel central como disciplina fundamental. En el siglo XIX, el surgimiento de disciplinas científicas autónomas y altamente especializadas sugiere una reducción del ámbito filosófico. La propuesta positivista, interpretada como una humillación a la filosofía, fortalece una imagen secundaria de esta disciplina y le niega el título de ciencia positiva, consolidando la percepción de la filosofía como menos relevante frente a las ciencias especializadas. Este contexto plantea interrogantes sobre el papel continuo de la filosofía en un entorno dominado por la especialización científica, cuestionando su importancia y posición en la era moderna.

Comte establece un criterio claro de demarcación entre la ciencia y la filosofía, enfatizando la importancia de la sistematización científica y la verificación empírica a través de observaciones y experimentos para encontrar verdades coherentes. Reconoce que la filosofía tiene un carácter general, mientras que las ciencias especializadas representan formas particulares de filosofía. Aunque ve una conexión entre la filosofía y la ciencia, también señala límites claros entre ambas. El pensamiento de Comte se basa en la jerarquización de las ciencias, inspirada en la clasificación biológica de Lamarck y Blainville, que va de lo más general a lo más complejo. Desde la astronomía hasta la sociología, Comte considera que las ciencias se acercan progresivamente a la intervención humana y a los fenómenos específicos que afectan exclusivamente a lo humano. Esta progresión refleja la creciente especialización de las ciencias, rompiendo con la unidad que caracterizaba a la filosofía natural y dando lugar a la formación de la sociología como ciencia fundamental para coordinar el progreso de las demás disciplinas científicas (Frausto, 2021).

Esto plantea interrogantes sobre la continuidad y relevancia de la filosofía en una era dominada por la especialización científica, cuestionando su posición en la actualidad. En síntesis, la contribución distintiva de Comte al problema de la demarcación radica

en su abordaje científico, su delineación precisa de los límites entre ciencia y filosofía, y su capacidad para prever los cambios que marcan la relevancia de la filosofía en el contexto del creciente progreso de la ciencia en los últimos siglos.

En términos generales, el positivismo del siglo XIX, representado por pensadores como Augusto Comte, Gabriel Tarde, Herbert Spencer y Émile Durkheim, influyó significativamente en la demarcación de la ciencia. Siguiendo el paradigma experimental establecido en disciplinas como la física, la química y la astronomía, estos escritores establecieron una comparación entre el objeto de estudio de las ciencias sociales, es decir, la realidad social, y los fenómenos naturales. En síntesis, el positivismo afirmaba que la realidad social estaba sujeta a leyes universales, al igual que los fenómenos naturales, y que para descubrir estas leyes era necesario aplicar el mismo método científico, centrado en la generalización (Esquivel et al., 2011).

Según este autor, la premisa central de este enfoque sostiene que la realidad social está regida por leyes universales, y su descubrimiento requiere la aplicación del mismo método científico de generalización. El monismo metodológico también conllevó la incorporación de metodologías de investigación propias de las ciencias naturales, como la estadística, asumiendo la cuantificabilidad de la realidad social. Se presupone que las relaciones entre las propiedades de los objetos sociales pueden medirse mediante nociones matemáticas, similar a la observación y experimentación en las ciencias físicas o químicas. La consagración del método hipotético-deductivo como la única vía para la producción de conocimiento científico consolidó el consenso ortodoxo, un modelo unificado que define la ciencia como un conjunto de enunciados organizados en teorías, todos testeables empíricamente.

Desde una visión global, los principales aportes del positivismo al desarrollo de la ciencia incluyen la promoción del método científico como único válido, la aplicación de este método a las ciencias sociales, la cuantificación de la realidad social, y la consolidación del consenso ortodoxo que establece los principios fundamentales de la ciencia, como la confianza en la capacidad de la lógica, la competencia entre teorías y la creencia en el progreso científico constante. Este enfoque positivista contribuyó a delinearse los límites entre la ciencia y otras formas de conocimiento, estableciendo un marco metodológico y epistemológico que caracterizó el pensamiento científico de

la época.

Más allá de los antecedentes y debates expuestos, el problema de la demarcación de la ciencia emerge formalmente, como preocupación epistemológica, a principios del siglo XX, especialmente a partir de los desarrollos teóricos del Círculo de Viena y Karl Popper.

Tal como lo expone Di Berardino & Vidal (2017), el problema de demarcación trata sobre establecer límites entre lo que constituye conocimiento científico y lo que no. A lo largo del siglo XX, varios filósofos han propuesto distintos criterios para identificar enunciados científicos que poseen una garantía epistémica; este esfuerzo se justifica tanto por motivos teóricos como prácticos. Teóricamente, el estudio de esta distinción contribuye a la comprensión filosófica de la ciencia, de igual forma cómo el estudio de falacias contribuye a la lógica informal. Desde un punto de vista práctico, la demarcación es relevante para la toma de decisiones tanto en contextos públicos como privados, como en el ámbito de la salud, testimonios expertos en asuntos legales o políticas medioambientales, entre muchos otros ámbitos.

El Círculo de Viena es un movimiento intelectual que nace en Viena, hacia el año 1921, que representa principalmente una corriente neopositivista, también llamada empirismo o positivismo lógicos. Fue fundado por Moritz Schlick, y algunos de sus principales miembros fueron: Rudolf Carnap, Otto Neurath, Olga Hahn-Neurath, Herbert Feigl, Philipp Frank, Friedrich Waismann, entre otros.

Según Villa (2016), el Círculo de Viena se propuso distinguir la ciencia de lo que no es ciencia, mediante el uso de criterios de verificabilidad, postulaban que una afirmación debe considerarse científica si puede derivarse de otras afirmaciones ya comprobadas, apoyándose en un enfoque inductivo. Este movimiento promovía una visión científica del mundo, abogando por un lenguaje unificado en aras del avance del conocimiento, consideraba que la metafísica, al centrarse en cuestiones abstractas e intangibles, no contribuía al progreso científico y no era apropiada para filósofos serios. Para ellos, el uso de la inducción a partir de hechos y situaciones concretas era el punto de partida adecuado para una postura filosófica seria.

En específico, los positivistas lógicos propusieron que los enunciados científicos podían distinguirse de los metafísicos porque podían ser verificados. Esto se basaba en la idea de que el significado de una proposición radica en su método de verificación, estableciendo una correspondencia isomórfica entre método y criterio. Sin embargo, esta perspectiva inicial fue objeto de reformulaciones.

En una etapa inicial, los positivistas aceptaron el precepto de Ernst Mach (físico y filósofo austríaco) de que donde no hay posibilidad de confirmación o refutación, no hay ciencia, proponiendo la verificabilidad como criterio y afirmando que una proposición es significativa si su verdad o falsedad puede determinarse mediante la lógica o la experiencia sensible. Los principios de la lógica aplican en la verificación de los enunciados para las ciencias formales (analíticos), mientras que para las demás ciencias aplican los principios empíricos, los de la experiencia (empíricos) (Di Berardino & Vidal, 2017). No obstante, este criterio enfrentó importantes desafíos: resultaba restrictivo al excluir las leyes y enunciados universales, se consideraba amplio al permitir la inclusión de afirmaciones metafísicas y planteaba un dilema respecto a las negaciones de enunciados verdaderos.

En definitiva, los investigadores del Círculo de Viena realizaron un aporte fundamental al problema de la demarcación de la ciencia al proponer la verificabilidad como criterio distintivo entre enunciados científicos y no científicos, argumentando que solo las afirmaciones susceptibles de verificación empírica tenían sentido y pertenecían al ámbito de la ciencia. Aunque sus planteamientos fueron sometidos a diversos cuestionamientos, el enfoque de los positivistas lógicos estimuló una profunda reflexión sobre los fundamentos de la ciencia y la naturaleza del conocimiento científico, lo que lo convierte en un punto de partida de alta significación para posteriores discusiones y teorías en la filosofía de la ciencia, demostrando su impacto duradero en este campo.

Posteriormente, tras constatar que la verificación concluyente era inalcanzable, los mismos miembros del Círculo de Viena suavizaron su exigencia, puesto que era demasiado dura y dejaba fuera a las leyes universales y de paso, al progreso de la ciencia. Al respecto, Di Berardino y Vidal (2017) explican que Carnap y Schlick desplazaron el foco desde la verificación absoluta hacia la confirmabilidad en

principio, según la cual se considera que una teoría se sostiene mientras acumule apoyo empírico y consenso metodológico dentro de la comunidad científica, aun sabiendo que todo lo respaldo es provisional. Con este paso del positivismo lógico al empirismo lógico, se dejó atrás la antigua dicotomía "enunciado plenamente verificado versus sinsentido" y sumó al análisis lógico el papel práctico de la cooperación entre investigadores, aceptando que los datos de la experiencia respaldan hipótesis de manera provisional, nunca definitiva.

Ante este panorama, surgen nuevas posturas y propuestas que procuran la superación de estas limitaciones. Uno de los autores que realiza aportaciones destacadas en este sentido, como ya se citó previamente, es Rudolf Carnap (1891-1970), filósofo y físico alemán, que inicialmente realizó aportes en dos etapas de su pensamiento: verificacionista y confirmacionista. De acuerdo con Rey et al. (2023), en la etapa verificacionista, Carnap propuso una filosofía de la ciencia basada en teorías sintácticas que analizan enunciados científicos para clarificar su sentido y relaciones axiomáticas. La verificación directa se refiere a aseveraciones directamente comprobables, mientras que la verificación indirecta requiere de más presupuestos y no garantiza certeza absoluta debido a su naturaleza hipotética.

Posteriormente, distanciándose del enfoque verificacionista, Carnap introduce el concepto de confirmación como un método para establecer la veracidad de una hipótesis. Una hipótesis es comprobable si se conoce un método para hacerlo. La confirmación implica evaluar instancias lógicas y no solo empíricas. Para Carnap, una teoría con más instancias comprobables tiene una mayor posibilidad de estar confirmada. Esto resuelve el problema del inductivismo presente en el verificacionismo, que radica en la construcción de teorías científicas sobre la base de la observación de casos particulares. El autor se distancia de este pensamiento y adopta una perspectiva más comparativa de la verdad en las teorías científicas. Por ejemplo, en lugar de verificar cada astro individualmente, la confirmación se basa en instancias que vinculan los astros con el brillo, y cuantas más instancias se confirmen, mayor es la probabilidad de validar la proposición (Rey et al., 2023).

La perspectiva de Carnap sobre la verificación y su propuesta del concepto de verificación representa un giro importante en la forma de evaluar las teorías científicas,

en lugar de seguir un enfoque inductivo estricto que intentaba confirmar la veracidad de una teoría por medio de la observación directa de casos específicos, Carnap sugiere un planteamiento más global y comparativo en donde la validez de una teoría se determina en función de la cantidad y calidad de las evidencias que respaldan una hipótesis. Este enfoque, a pesar de que se aleja de la noción de verificación absoluta, sigue en la búsqueda de un criterio claro que permita diferenciar el conocimiento científico válido de otros tipos de saber, en el contexto de la delimitación de la ciencia, la propuesta de confirmación amplía las posibilidades de validación de las teorías científicas no solo por medio de observaciones directas, sino también mediante de las relaciones lógicas y generalizaciones verificables en diferentes contexto, de esta forma, se supera una de las limitaciones del inductivismo, la cual hace referencia a la restricción por la necesidad de repetidas observaciones de casos particulares.

No obstante, el concepto de verificación también genera ciertos problemas en la delimitación de la ciencia, especialmente en el caso de teorías que no son fácilmente verificables o que no cuenta con un número adecuado de instancias que las respalden, en este sentido, los postulados de Carnap ilustran como las teorías científicas pueden acumular evidencia que las hace más plausibles, pero también subraya la dificultad de trazar una distinción clara entre la ciencia y otros campos del conocimiento que carecen de instancias empíricas verificables, desde la filosofía de Bunge, el enfoque de Carnap puede ser visto como un progreso en la capacidad para desarrollar teorías científicas sin depender de manera exclusiva de la observación empírica directa, pero también plantea interrogantes sobre la fiabilidad de las instancias lógicas y cómo garantizar que una teoría confirmada sea realmente válida con la finalidad de evitar caer en generalizaciones erróneas o mal fundamentadas.

Una ley científica afirma que, en cualquier caso, lugar y momento, si una cosa es verdadera, entonces otra cosa determinada también lo es. Sin embargo, señala que, en la práctica, no es posible verificar completamente una ley debido a la infinitud de casos posibles. En lugar de hablar de verificación, Carnap propone hablar de confirmación. Este nuevo criterio no exige una verificación o refutación completa, sino solo una prueba parcial o testeabilidad de la teoría. En 1949, Carnap introduce el concepto de grado de confirmación" que se refiere a la probabilidad lógica o inductiva de una teoría. Esto implica comparar hipótesis rivales y determinar cuál tiene un mayor grado

de confirmación. Carnap distingue entre probabilidad lógica (que se refiere a la relación entre enunciados observacionales e hipótesis) y probabilidad estadística (que se refiere a la frecuencia empíricamente determinada en un conjunto) (Di Berardino & Vidal, 2017).

En última instancia, la contribución de Rudolf Carnap al debate sobre la demarcación de la ciencia se revela como una evolución significativa en el pensamiento epistemológico. A través de sus etapas verificacionista y confirmacionista, Carnap proporcionó un marco conceptual más refinado para la evaluación de teorías científicas. Su distinción entre verificación directa e indirecta abrió nuevas perspectivas sobre la comprobabilidad de enunciados científicos, superando las limitaciones del enfoque verificacionista. Posteriormente, al introducir el concepto de confirmación, Carnap promovió una evaluación más rigurosa y comparativa de las hipótesis, enfatizando la importancia de las instancias lógicas.

La noción de grado de confirmación añadió una dimensión cuantitativa al proceso de evaluación, permitiendo la comparación sistemática de teorías rivales. En conjunto, el legado de Carnap en la filosofía de la ciencia radica en su capacidad para enriquecer y matizar la comprensión de cómo se demarca y evalúa el conocimiento científico. Su enfoque proporciona herramientas conceptuales valiosas para analizar teorías científicas y promueve una mayor claridad en el proceso de demarcación.

Ese cambio de rumbo de la verificación rígida a la confirmabilidad revisable abrió la puerta a la crítica de Karl Popper, según la cual afirmó que, si todo enunciado empírico queda, por definición, solo parcialmente asegurado, lo coherente es definir la ciencia no por lo que confirma, sino por lo que se atreve a poner en riesgo. Popper (1934) recoge esa intuición y la convierte en su famoso criterio de falsabilidad, desde la cual plantea que, una teoría vale en la medida en que prohíbe más estados de cosas y, por lo tanto, expone un mayor contenido empírico a la posible refutación. De ese modo, la demarcación pasa a depender de la actitud crítica y del contenido empírico que una comunidad esté dispuesta a contrastar, punto donde la propuesta popperiana dialoga, aunque desde otro ángulo, con la visión multicriterio que luego desarrollará Bunge, siendo que ambas convergen pese a sus diferencias ontológicas; pues ambas ven la demarcación como un haz de criterios que solo cobra sentido en el juego público de la

contrastación.

Como se ha expuesto, el problema de la demarcación es transversal a la historia del pensamiento, pero su nacimiento como concepto se ubica en la publicación de Karl Popper (1934), en la que desarrolló el famoso parágrafo “el problema de la demarcación”, en el cual aborda la cuestión fundamental sobre cómo distinguir entre lo que es ciencia y lo que no lo es, presentando sus argumentos contra del criterio de verificabilidad como base para esta distinción. En su lugar, propone el principio de falsabilidad como criterio demarcatorio. En su momento, este enfoque de falsabilidad proporciona una base más sólida y clara para distinguir entre ciencia y no-ciencia, y es fundamental en la filosofía popperiana.

Mas específicamente, la propuesta de Karl Popper sobre la falsabilidad como criterio de distinción entre ciencia y no ciencia marca un cambio clave en la filosofía de la ciencia, a diferencia del criterio de verificabilidad que se enfocaba en la confirmación positiva de las teorías científicas, Popper introduce una diferenciación importante, enfatizando que una teoría científica debe ser susceptible de ser refutada. Según este postulado, para que una proposición se considere científica, debe existir una probabilidad real de que pueda ser demostrada falsa en ciertas condiciones. Este principio de falsabilidad implica que las teorías científicas nunca deben ser vistas como definitivas o verificadas de forma concluyente, sino que siempre deben estar abiertas a la prueba y a la posibilidad de ser refutadas, lo cual las distingue de otros sistemas de conocimiento que no exigen contraste empíricos, de esta forma, la falsabilidad establece una separación clara entre la ciencia, que está dispuesta a ser cuestionada y modificada mediante la experimentación, y la no ciencia, que usualmente está basada en proposiciones no verificables.

Este enfoque ofrece una ventaja importante en cuanto a la demarcación de la ciencia al desvincularse de las dificultades del inductivismo y verificacionismo, sin embargo, presenta ciertos desafíos en relación con teorías que, aunque son refutables en principio, no pueden ser fácilmente sometidas a pruebas empíricas definitivas debido a la naturaleza de los fenómenos que abordan o las limitaciones tecnológicas de la época. La falsabilidad, por ejemplo, enfrenta dificultades al aplicarse en campos como la física teórica o la cosmología en donde algunas propuestas, aunque son en teoría refutables, no pueden ser probadas de inmediato, a pesar de estas restricciones, la

propuesta de Popper sigue siendo una de las aportaciones más influyentes en la epistemología moderna y en el problema de la demarcación, ofreciendo un modelo en el que la ciencia progresa no tanto por la acumulación de pruebas confirmatorias, sino a través del desafío constante y la refutación de sus propias teorías, lo cual conduce a un conocimiento más sólido y autocorrectivo.

En la filosofía de la ciencia de Popper, este problema se presenta como una pieza clave en la teoría del conocimiento, por cuanto se centra en la distinción esencial entre lo que constituye ciencia y lo que no lo hace. Su propósito radica en encontrar un criterio que delimite claramente la ciencia de otras disciplinas como la religión y la filosofía, de las cuales debe separarse para asegurar su progreso autónomo. A este desafío se le conoce como el problema de la demarcación, y se complementa con la necesidad de establecer un método que respalde la validación de las afirmaciones fundamentales de la ciencia, es decir, las leyes científicas (Olmedo, 2020).

El problema de la demarcación aborda la cuestión más amplia de determinar qué creencias pueden considerarse epistemológicamente fiables y cuáles no lo son. En un sentido más general, se refiere a establecer los límites entre lo que se considera ciencia y lo que no lo es. Sin embargo, dentro del ámbito de lo que no es ciencia, hay casos específicos de demarcación, como la distinción entre ciencia e ideología, entre ciencia y religión, y especialmente entre ciencia y pseudociencia, que ha sido históricamente uno de los casos más destacados y relevantes en la filosofía (Fasce, 2018).

El problema de la demarcación representa un aspecto fundamental, al diferenciar la ciencia de la pseudociencia dado que esta última suele adoptar la apariencia de conocimiento legítimo sin adecuarse a los estándares metodológicos y epistemológicos característicos del quehacer científico, la cual se sustenta en la formulación de hipótesis falsables, la recolección de datos empíricos y la evaluación crítica por parte de la comunidad académica, en este sentido, la pseudociencia carece de estos principios esenciales, recurriendo con frecuencia a la apelación a la autoridad, la tradición o explicaciones que no pueden ser sometidas a contrastación empírica. Dentro de los ejemplos más representativos de pseudociencia se encuentran la astrología, la homeopatía y diversas teorías que, aunque pueden resultar convincentes para el público en general, no resisten una evaluación rigurosa bajo los parámetros del

método científico.

En la actualidad, la demarcación entre ciencia y pseudociencia continúa siendo un reto significativo, sobre todo en un contexto donde la desinformación y las narrativas carente de sustento científico se propagan con facilidad a través de plataformas digitales, por lo que la promoción del pensamiento crítico y el fortalecimiento de la alfabetización científica constituyen estrategias fundamentales para evitar la confusión entre ambas esferas del conocimiento, garantizando que tanto las decisiones individuales como las políticas públicas se fundamenten en información verificada y en hallazgos respaldados por evidencia empírica.

Popper enfatiza que esta demarcación debe ser aproximada y no puede establecerse de manera tajante, a diferencia de los criterios formales de significado en lenguajes científicos artificiales. Señala que la frontera entre la metafísica y la ciencia es permeable, ya que lo que ayer era considerado un enfoque metafísico puede convertirse en una teoría científica comprobable en el futuro. En tal sentido, señala que existen tres categorías de teorías: las que son bien comprobables, las de comprobación difícil y las no comprobables. Para los científicos empíricos, aquellas que no son comprobables carecen de interés y pueden ser calificadas como metafísicas (Sfetcu, 2019).

Para evitar malentendidos, Popper ilustra su punto utilizando un cuadro dividido en dos mitades. En la mitad superior se ubica la ciencia y lo comprobable, mientras que en la inferior se sitúa la metafísica y lo no comprobable. Su objetivo no es trazar una línea de demarcación que coincida con los límites de un lenguaje, sino proporcionar una guía para distinguir entre enunciados significativos y aquellos que caen en el ámbito de la metafísica.

Popper considera su criterio como una propuesta para un acuerdo o convención, cuestionando la regla metodológica de la uniformidad de la naturaleza, que tiende hacia el inductivismo y argumentando que se basa en una creencia metafísica: la invarianza de las leyes de la ciencia. Desde su perspectiva, no hay fundamento lógico que garantice la ausencia de cambios en los fenómenos naturales o sociales que requieran explicaciones mediante leyes conocidas (Rey et al., 2023).

En síntesis, los criterios propuestos por Popper para la demarcación de la ciencia aluden en términos generales a la; a) sinteticidad y coherencia lógica, el sistema teórico empírico debe ser sintético, representando un mundo no contradictorio y posible. Además, debe representar un mundo de experiencia posible; b) contrastabilidad empírica, un sistema teórico se distingue por su capacidad de resistir contrastaciones empíricas, por su método de distinción basado en la contrastación empírica; c) falsabilidad como criterio de demarcación, un enunciado científico debe ser susceptible de ser refutado por la experiencia, el método de la ciencia no busca confirmar teorías, sino someterlas a la más áspera lucha por la supervivencia a través de la falsación; d) contrastabilidad intersubjetiva, esencial para la objetividad científica, los enunciados científicos deben poder ser contrastados por cualquier persona en principio; y e) ausencia de enunciados últimos, no puede haber enunciados últimos en la ciencia que no necesiten ser contrastados (Popper, 1980).

El criterio de falsabilidad, a diferencia del principio de verificación propuesto por el Círculo de Viena y el positivismo lógico, que buscaba determinar la significación de un enunciado, plantea que una teoría científica debe ser refutable por la experiencia, lo que implica que debe ser compatible con datos de observación, pero también susceptible de ser refutada por ellos. En contraposición, las teorías que pretenden ser respaldadas por todas partes y nunca refutadas caen en la categoría de pseudociencia (Rojas, 2001).

Este mismo autor, explica que, para Popper, la experiencia puede refutar completamente una teoría, aunque no puede verificarla por completo. Si una teoría es universal, puede ser refutada por su enunciado contradictorio correspondiente. Esto conduce a la conclusión de que la experiencia desempeña un papel fundamental en la ciencia y que la falibilidad es un elemento esencial de su naturaleza empírica. Sin embargo, Popper no descarta por completo la metafísica, reconociendo que algunos problemas científicos pueden haber surgido de ella, como el atomismo. Aun así, su visión de la metafísica es crítica y la considera una mezcla de enunciados heterogéneos, que van desde la superstición hasta la pseudociencia.

Según Popper, la claridad y distinción no son criterios que permitan determinar con

precisión la verdad de un enunciado; aunque reconoce que la oscuridad y confusión pueden indicar un posible error, sostiene que la coherencia de un enunciado no es suficiente para establecer su veracidad, aunque sí es una condición necesaria. Igualmente, argumenta que no hay criterios definitivos para establecer la verdad de un enunciado, lo que lo lleva a oponerse a la idea de verificación como método de demarcación de la ciencia. En su opinión, en la ciencia no existe la posibilidad de verificar completamente una teoría, ya que siempre puede existir un contraejemplo que aún no conocemos (Bosso, 1998).

Según Haack (2010), la posición de Popper respecto a la demarcación de la ciencia se volvió ambigua con el tiempo. Su criterio inicial de demarcación, que se centraba en la falsabilidad y la contrastabilidad empírica, se transformó en uno más metodológico. En otras palabras, Popper comenzó a enfocarse más en cómo se practica la ciencia en lugar de establecer criterios rígidos para definirla. A pesar de esta ambigüedad en la demarcación de la ciencia, aún es posible distinguirla de otras actividades humanas. La ciencia, según esta perspectiva, se entiende mejor como un tipo de investigación, especialmente en temas empíricos, donde se pueden aplicar métodos rigurosos de observación, experimentación y contrastación empírica.

Ahora bien, (Haack, 2010) precisa que, al renunciar a la obsesión por definir límites precisos entre ciencia y otras áreas, es posible comprender mejor el requisito de Popper de que una teoría científica debe tener la capacidad de refutar o excluir ciertos escenarios, lo que es indicio no sólo de su naturaleza científica, sino también de su autenticidad y valor explicativo en investigación; una teoría valiosa no solo es científica, sino que también ofrece explicaciones genuinas. Así mismo, la disposición a considerar evidencia contraria es un signo de integridad intelectual en cualquier campo. El cientismo confunde la imparcialidad de la investigación con los métodos específicos de las ciencias naturales.

Al dejar de lado la demarcación, se anima a identificar problemas específicos en el trabajo científico descuidado, en lugar de simplemente descartarlo como pseudociencia. Esto puede implicar críticas sobre la falta de profundidad en la explicación, el uso superficial de la simbología matemática o la confianza no fundamentada en especulaciones. El término pseudociencia debería reservarse para

actividades que carecen completamente de genuina investigación.

A modo de síntesis, es pertinente señalar que Popper dejo un legado significativo en el problema de la demarcación de la ciencia al desafiar la noción de que la verificabilidad es el criterio clave. En su lugar, enfatizó la falsabilidad como el rasgo distintivo de las teorías científicas. Esta perspectiva llevo a una comprensión más matizada de lo que constituye la ciencia genuina y ha fomentado un enfoque crítico y riguroso en la investigación. Además, la insistencia de Popper en la falsabilidad como criterio demarcativo tuvo un impacto profundo en la forma en que entendemos el progreso científico. Al resaltar la importancia de la refutación y la posibilidad de error en la validación de teorías, Popper subraya la necesidad de someter constantemente las ideas científicas a pruebas rigurosas y desafíos. Esto ha impulsado una cultura científica más abierta al debate y a la revisión constante de teorías establecidas, promoviendo así un ambiente propicio para la innovación y el avance del conocimiento.

Otras propuestas de demarcación de la ciencia emergieron en el transcurso del siglo XX, tales como la de Imre Lakatos (1922-1974), filósofo, matemático y economista de Hungría, que introdujo los programas de investigación científica como una mejora al falsacionismo de Popper. Según Lakatos, ninguna teoría científica se descarta simplemente porque una observación la refute; en cambio, propuso que las teorías científicas se desarrollan y modifican a lo largo del tiempo en respuesta a la evidencia empírica. Lakatos argumentó que una teoría no se forja a través de la observación o experimentación directa, sino más bien a través de la formulación de otra teoría. Esto lleva a una revisión radical de los criterios de demarcación propuestos por Popper (Páez & Samaniego, 2021).

Desde la perspectiva metodológica de Lakatos, los programas de investigación científica representan un desafío sustancial a los criterios de demarcación establecidos por Popper dado que introducen el concepto de que las teorías no deben ser descartadas de manera inmediata ante la presencia de anomalías, sino que deben ser evaluadas en el contexto de un esquema investigativo más amplio. Este planteamiento adquiere especial relevancia en el análisis bungeano puesto que resalta la importancia de la estructura sistémica del conocimiento científico y su progresivo desarrollo, además, la

propuesta de Lakatos refuerza la idea de que la ciencia opera como un sistema dinámico donde las teorías no funcionan como entidades aisladas, sino como componentes de programas estructurados y sistematizados que evolucionan con el tiempo, no obstante, Bunge podría cuestionar la permisividad implícita en la teoría de Lakatos al señalar que permitir la continuidad de ciertos programas a pesar de la persistencia de anomalías podría comprometer el rigor en la selección de teorías científicas.

En el contexto contemporáneo, caracterizado por la proliferación de pseudociencias y las crisis de la distinción entre ciencia y no ciencia producto de la posverdad, el modelo de Lakatos plantea un desafío práctico: si los programas de investigación pueden resistir refutaciones durante largos períodos, ¿cómo evitar que enfoques pseudocientíficos se perpetúen bajo la misma justificación? En este punto, la caracterización bungeana de la ciencia adquiere una especial relevancia puesto que su enfoque materialista y sistémico establece criterios más exigentes para la validación del conocimiento, priorizando la coherencia teórica y la contrastabilidad empírica, por lo que mientras Lakatos flexibiliza los criterios de demarcación al aceptar la evolución de los programas científicos a lo largo del tiempo, Bunge enfatiza una mayor rigurosidad en los fundamentos epistemológicos, lo cual potencia la defensa contra la infiltración de discursos pseudocientíficos en el ámbito académico y social.

Lakatos se considera uno de los principales críticos del falsacionismo popperiano. Este pensador propuso el falsacionismo sofisticado, a partir de un detenido examen de las debilidades del falsacionismo y la formulación de una alternativa metacriterio de evaluación, basada en la lógica del criterio popperiano de demarcación. Al igual que Carnap y Popper, Lakatos enfatiza el espíritu escéptico en la ciencia para someterse a revisión constante. Por ende, destaca la importancia del razonamiento experimental para determinar si los criterios de experiencia o verificación son adecuados para demarcar entre ciencia y no ciencia. Señala que la verificación directa es insuficiente y que las teorías no se descartan por anomalías iniciales, sino que se buscan explicaciones. En cuanto a los programas de investigación los asume como una unidad descriptiva de grandes logros científicos, los mismos contienen creencias teóricas y empíricas que guían nuevas investigaciones. Lakatos diferencia entre programas progresivos y regresivos, siendo los primeros más sólidos debido a su mayor

coherencia interna (Escobar, 2018).

En términos específicos, Lakatos presentó una estructura tridimensional para los programas de investigación científica, que consta de un núcleo duro (formado por postulados teóricos compartidos), un cinturón protector (constituido por hipótesis auxiliares que se modifican para proteger el núcleo duro) y una heurística que guía la investigación. Argumentó que los científicos son racionales al ser reacios a abandonar las afirmaciones del núcleo duro debido a la falta de consecuencias empíricas directas.

Sin embargo, cuando el programa de investigación se estanca y los científicos comienzan a dudar, tienden a alejarse y desarrollar nuevos intereses en programas que presenten un progreso en la resolución de problemas. Lakatos propuso una metodología refinada de falsacionismo que acepta cualquier teoría que pueda ser experimentalmente falseable. Esto ofreció una perspectiva más flexible y realista sobre cómo evoluciona la ciencia a lo largo del tiempo (Páez & Samaniego, 2021).

Imre Lakatos, en su contribución al problema de la demarcación de la ciencia, introduce el concepto de programas de investigación científica. En contraste con las visiones más rígidas de demarcación, Lakatos sugiere que la ciencia no se limita a teorías específicas, sino que se organiza en torno a programas de investigación que abarcan múltiples teorías y enfoques. Estos programas tienen un núcleo duro de principios fundamentales y una serie de heurísticas protectoras que guían y protegen la investigación. Esta perspectiva ofrece una visión más dinámica y flexible de la práctica científica, reconociendo que incluso teorías que enfrentan dificultades pueden ser parte de un programa de investigación válido si contribuyen al progreso científico en su conjunto. De esta manera, Lakatos enriquece el debate sobre la demarcación al proporcionar un marco más realista y contextualizado para evaluar la validez y la legitimidad de la investigación científica.

Por otro lado, Thomas Kuhn (1922-1996), filósofo, físico e historiador de ascendencia estadounidense, propone una visión de la evolución de las teorías científicas que va más allá de los enfoques inductivistas y falsacionistas. Según Kuhn, las teorías deben ser comprendidas como totalidades estructuradas que solo pueden interpretarse a través del estudio de la historia de la ciencia. Esta perspectiva desafía las limitaciones

de los enfoques inductivistas y falsacionistas para describir la evolución de teorías complejas. Kuhn define la característica distintiva de la ciencia como la existencia de un paradigma que respalda una tradición de ciencia normal. Un paradigma se compone de postulados y teorías respaldados por una comunidad científica. Aunque algunos argumentan que el consenso de los científicos determina lo que se considera ciencia, esta perspectiva puede no ser totalmente precisa, ya que la noción de paradigma de Kuhn va más allá de una cuestión doctrinal o de fe (Perrupato, 2015).

La propuesta epistemológica de Kuhn incorpora una perspectiva sociológica al debate sobre la demarcación científica, destacando que el progreso de la ciencia no se rige exclusivamente por criterios racionales o empíricos, sino que también está influenciado por elementos históricos y comunitarios. Esta concepción contrasta con la postura de Bunge, quien hace énfasis en la primacía del realismo científico y la objetividad, minimizando el impacto de factores socioculturales en la evolución del conocimiento. Desde la postura bungeana, el relativismo implícito en la tesis de Kuhn resulta problemática dado que implica que la validación de una teoría científica depende del consenso dentro de una comunidad, lo cual podría facilitar la aceptación de enfoques menos rigurosos, en este sentido, Bunge sostiene que el avance científico no ocurre simplemente porque un grupo de investigadores adopte un nuevo paradigma, sino porque este demuestra una estructura lógica más coherente, una capacidad explicativa superior y un sustento empírico más sólido.

En el panorama actual, donde el escepticismo hacia la ciencia y el relativismo cognitivo adquirieron relevancia y la postura de Kuhn puede ser utilizada para argumentar la validez de enfoques alternativos incluso cuando pueden llegar a carecer de un fundamento riguroso, de esta forma, ciertos discursos pseudocientíficos podrían sostener que su falta de reconocimiento en el ámbito académico no se debe a deficiencias epistemológicas, sino a una resistencia al cambio paradigmático. En contraposición, la visión de Bunge propone una delimitación más estricta de la ciencia, basada en criterios objetivos que trascienden el consenso comunitario y dependen de la solidez empírica y lógica de las teorías, de este modo, mientras Kuhn explica el desarrollo del conocimiento científico en función de transformaciones paradigmáticas influenciadas por factores sociológicos, Bunge enfatiza la necesidad de un realismo científico que permita diferenciar con claridad entre ciencia y no ciencia, asegurando

la integridad del saber ante posibles distorsiones ideológicas o pragmáticas.

Kuhn postula que los paradigmas no son permanentes y, cuando surgen disputas sobre un paradigma, es indicativo de la existencia de otro paradigma que tiene el potencial para adquirir primacía. Este conflicto entre paradigmas se conoce como revolución científica, momento que el autor describe como "Aquellos episodios de desarrollo no acumulativo en que un antiguo paradigma es reemplazado, completamente o en parte, por otro nuevo e incompatible" (Kuhn, 2004).

Para que se produzca una revolución científica, es necesario que aparezcan problemas graves en los principios del paradigma actual, conocidos como anomalías. Si estas anomalías persisten y se acumulan, se entra en un periodo de crisis y de incertidumbre para los científicos. La crisis se profundiza cuando surge un nuevo paradigma que puede resolver las anomalías del antiguo para finalmente, desplazarlo. Cuando los paradigmas cambian, la forma en que vemos el mundo también cambia, pues los científicos, siguiendo el nuevo paradigma, adoptan nuevas herramientas y exploran enfoques diferentes. Un ejemplo claro es el cambio de la teoría geocéntrica a la heliocéntrica. Los cambios de paradigma suceden de manera gradual, ya que requieren que los científicos se reeduquen en cómo percibir y abordar sus investigaciones.

Kuhn también asocia la idea de progreso científico con la noción de paradigma. Según él, la ciencia progresa a través de revoluciones que se ajustan al contexto en el que se desarrollan. Aunque los paradigmas pueden no ser indiscutibles, la ciencia avanza hacia una comprensión cada vez más cercana de la verdad, aunque esta última siga siendo una meta inalcanzable (Perrupato, 2015).

El modelo de progreso científico propuesto por Kuhn, basado en transformaciones paradigmáticas, plantea que la evolución de la ciencia no sigue una trayectoria lineal ni acumulativa, sino que está determinada por rupturas conceptuales influenciadas por factores históricos y sociales, no obstante, desde la perspectiva de Bunge, este planteamiento tiende a relativizar la objetividad del conocimiento científico al otorgar un papel central al consenso de la comunidad en la aceptación de nuevos paradigmas, para Bunge, el desarrollo de la ciencia no se basa únicamente en cambios de paradigma condicionados por aspectos socioculturales, sino en la construcción progresiva del

conocimiento respaldada en principios racionales, lógicos y empíricos, desde esta óptica, su enfoque se vincula estrechamente con el realismo epistemológico, diferenciándose del relativismo implícito postulado por Kuhn, la cual podría interpretarse como una justificación para la existencia simultánea de múltiples paradigmas sin criterios objetivos para establecer su superioridad.

En la actualidad, donde el escepticismo hacia la ciencia y el aumento de pseudociencias buscan legitimarse por medio del concepto de “múltiples verdades”, la interpretación de Kuhn podría ser utilizada para sustentar un pluralismo epistemológico que diluya la distinción entre conocimiento científico y no científico, en contraste, la postura de Bunge proporciona un marco más estructurado para el avance de la ciencia, enfatizando que aunque alcanzar una verdad absoluta sea inalcanzable, el progreso del conocimiento se verifica objetivamente por medio de la mejora en su capacidad explicativa, predictiva y tecnológica, de esta forma, mientras Kuhn describe la evolución científica como un proceso discontinuo caracterizado por sustituciones paradigmáticas, Bunge enfatiza una progresión acumulativa y ordenada del conocimiento, fundamentada en principios epistemológicos sólidos que garantizan su validez y aplicabilidad en la realidad.

Tal como lo expone (Fasce, 2018), una revisión del criterio de demarcación de Kuhn, por parte de Popper y Lakatos, lo considera parcialmente relativista, puesto que, aunque es posible distinguir entre ciencia y pseudociencia dentro de un paradigma específico, el propio paradigma determina el significado de términos como 'puzzle' y 'solving', estableciendo cuándo es válido resolver un problema, cómo hacerlo y cuándo considerarlo resuelto. Esto implica que los estándares de racionalidad no son universales y pueden variar entre paradigmas, lo que hace que lo que se considera pseudociencia en un paradigma pueda ser considerado ciencia en otro debido a la 'inconmensurabilidad' de sus estándares de racionalidad.

Popper y Lakatos argumentan que la propuesta kuhniana implica un cambio de un criterio racional de ciencia a uno sociológico; además de que presenta dificultades para teorías muy establecidas que actualmente tienen pocos problemas sin resolver (teoría especial de la relatividad, leyes de la termodinámica o teoría microbiana de la enfermedad).

El aporte de Thomas Kuhn al problema de la demarcación de la ciencia radica en su enfoque relativista y contextual. Kuhn sugiere que la distinción entre ciencia y pseudociencia no es absoluta ni universal, sino que está determinada por los paradigmas científicos vigentes en una determinada época. Según su perspectiva, lo que se considera ciencia y lo que se considera pseudociencia está influenciado por los estándares y creencias aceptados por la comunidad científica en un momento dado.

Esto implica que la evaluación de la cientificidad de una teoría no puede hacerse de manera independiente de su contexto histórico y social. Kuhn destaca la importancia de comprender la naturaleza cambiante de la ciencia y reconoce que las clasificaciones demarcatorias pueden evolucionar a medida que se desarrollan nuevos paradigmas y enfoques científicos. Por lo tanto, su contribución fundamental es desafiar la idea de una demarcación rígida y unívoca entre ciencia y no ciencia, promoviendo una visión más dinámica y contextualizada de la empresa científica.

El impulso para abordar este problema se sustentó en la aparición de propuestas multicriterio, que se propusieron establecer criterios múltiples como poder explicativo, confirmación empírica, progreso, consistencia, reproducción, fertilidad, entre otros. Estas propuestas se consideran superiores a las monocriterio, ya que permiten capturar la diversidad metodológica de las ciencias al abordar múltiples dimensiones de evaluación (Morales, 2022).

Una de las figuras centrales de la epistemología del siglo XX y del estudio del problema de la demarcación de la ciencia, que formula una propuesta completa de naturaleza multicriterio, es Mario Bunge (1919 – 2020), filósofo, físico y epistemólogo nacido en Argentina y canadiense, nacionalizado y reconocido por su enfoque riguroso y multidisciplinario en la filosofía, que lo llevó a explorar diversos campos, incluidos la física, la biología, la psicología y la sociología. Aunque también destacó por su interés en la ética, la filosofía política y la filosofía social, defendiendo puntos de vista que promovían la justicia social y el humanismo. Es autor de numerosos libros y artículos, y su trabajo ha influido en múltiples áreas del pensamiento contemporáneo.

Sobre Bunge, Cassini (2021) afirma que cualquier lector que reviso, aunque sea

someramente, la extensa y compleja obra de este autor en cuanto a su filosofía de la ciencia, comprende que uno de los problemas centrales que le ocupó a lo largo de su vida fue el de establecer una clara distinción entre la ciencia y otros tipos de conocimiento, específicamente entre las disciplinas científicas y las seudociencias. Su compromiso con la identificación y denuncia de lo que él consideraba como seudociencia llegó a convertirse en una auténtica obsesión. De hecho, en cada una de las numerosas entrevistas que concedió, nunca dejó de abordar este tema.

En este orden, Bunge desarrolló obras como Pseudociencia e ideología y las Pseudociencias, ¡vaya timo!, que se concentran en el tema de la demarcación de la ciencia, el cual concibe como la distinción entre el conocimiento científico y no científico, abordando esencialmente la diferenciación entre ciencias y pseudociencias, puesto que estas, a diferencia de otras formas de conocimiento no científico (como el arte, la religión o la ideología), pretenden ser científicas, por lo que Bunge las define como creencias o prácticas presentadas como científicas, pero que son incontrastables o desafían el conocimiento vigente. Este es considerado por el pensador como el problema de demarcación más complejo, por lo que cuestiona los enfoques basados en un solo criterio, y propone una demarcación basada en múltiples criterios, donde las ciencias deben cumplir una serie de condiciones, cada una de las cuales es imprescindible para considerar un campo de conocimiento como científico, es decir, ninguna condición individual es suficiente para definir la ciencia. Para Bunge, la cientificidad viene en grados, pero la diferencia entre ciencia y pseudociencia es de clase (Cassini, 2021).

Bunge advierte sobre la peligrosidad de menospreciar la cultura pseudocientífica, una actitud común entre científicos y filósofos. Para él, no se trata de meros desechos que puedan ser reutilizados; son más bien como virus intelectuales capaces de afectar a cualquier individuo (lego o científico) y, en última instancia, perjudicar a toda una sociedad al desencadenar un rechazo a la investigación científica. Bunge también destaca la importancia de estudiar científicamente el surgimiento y la propagación de la pseudociencia y la anticiencia como fenómenos psicosociales relevantes, que pueden servir como indicadores del estado de salud de una cultura. Además, considera que las pseudociencias y anticiencias son pruebas para evaluar la filosofía de la ciencia (Ojeda et al., 2021).

Como se ha venido evidenciando líneas arriba en la contrastación de argumentos sobre las teorías de diversos autores con la postura de Bunge, la perspectiva de este autor respecto a la pseudociencia consolida su postura rigurosa sobre la demarcación científica puesto que sostiene que estas creencias no solo representan equivocaciones en el ámbito epistemológico, sino que también conforman peligros concretos para la solidez del conocimiento y el bienestar social. A diferencia de aproximaciones más relativistas, como la de Kuhn, que podrían ser interpretadas como una justificación para la coexistencia de diversos paradigmas sin una evaluación estricta, Bunge enfatiza la importancia de establecer criterios racionales y objetivos que permitan diferenciar la ciencia de aquello que no lo es. Su comparación de la pseudociencia con un "virus intelectual" adquiere una relevancia particular en el contexto contemporáneo, en el cual la propagación de la desinformación se ve acelerada por medios digitales y las plataformas sociales, afectando no solo a quienes carecen de formación científica, sino también a círculos académicos y de investigación.

Desde esta postura, el dilema de la demarcación trasciende lo meramente teórico y adquiere una dimensión práctica puesto que la aceptación irreflexiva de discursos pseudocientíficos puede socavar la credibilidad de la ciencia y debilitar la formulación de políticas fundamentadas en evidencia, asimismo, la propuesta de Bunge de analizar la diseminación de la pseudociencia desde un enfoque científico resulta especialmente relevante debido a que facilita la identificación de sus mecanismos de difusión y la formulación de estrategias efectivas para contrarrestarla. Esto refuerza su concepción de la filosofía de la ciencia como un compromiso con la realidad social, en el cual la demarcación no se reduce a un debate epistemológico, sino que se transforma en una herramienta clave para salvaguardar y garantizar el avance del conocimiento científico y su influencia en la sociedad.

Bunge argumenta que la pseudociencia no sigue los principios fundamentales de la ciencia, como la apertura a nuevas ideas y la corrección de errores. Además, Bunge sostiene que la pseudociencia tiene como objetivo principal influir en la conducta humana, en lugar de producir conocimiento. Menciona cuatro principios o criterios que caracterizan a las pseudociencias en su obra La ciencia, su método y su filosofía:

a) Ruptura con la herencia científica, no siguen los principios fundamentales de la ciencia, como la apertura a nuevas ideas y la corrección de errores, en lugar de eso, se basan en creencias y prácticas que no tienen una base empírica o racional.
b) Reticencia a ser sometidas a contrastación, no están dispuestas a someter sus teorías y prácticas a pruebas rigurosas y contrastación empírica, se basan en argumentos ad hoc y en la selección de datos que apoyan sus creencias.
c) Mecanismos de autocorrección insuficientes, no tienen mecanismos adecuados de autocorrección, ni toman en cuenta la nueva información, nuevos descubrimientos, críticas, etc. que podrían refutar sus teorías y prácticas, por tanto, no son un sistema abierto como se requiere de la ciencia.
d) Objetivo principal de influir en la conducta humana, su propósito no es la producción de conocimiento, sino influir en la conducta humana un objetivo principalmente práctico más que cognitivo, las pseudociencias buscan persuadir a las personas para que adopten ciertas creencias y prácticas, en lugar de proporcionarles información objetiva y verificable (Bunge 1998, como se cita en Escobar, 2018).

Desde la perspectiva de Bunge (2017), el conocimiento ordinario puede evolucionar en tres direcciones: el conocimiento técnico, las protociencias y las pseudociencias. El conocimiento técnico es el conocimiento especializado que se adquiere a través de la práctica y la experiencia, se caracteriza por ser un conocimiento práctico, que se aplica a la resolución de problemas concretos; las protociencias, son conocimientos científicos en ciernes, que se basan en la observación y la experimentación, pero que aún no ha alcanzado un nivel de desarrollo suficiente para ser considerado ciencia; las pseudociencias, como conjuntos de creencias y prácticas que se presentan como científicas, pero que no cumplen con los criterios de la ciencia, comprendes conocimientos basados en la especulación, la superstición o la tradición.

La tipología propuesta por Bunge respecto a la evolución del conocimiento resulta clave para su criterio de demarcación debido a que introduce una diferenciación esencial entre ciencia, protociencia y pseudociencia. A diferencia de planteamientos relativistas que otorgan primacía al consenso de la comunidad científica para definir qué constituye la ciencia, Bunge plantea criterios metodológicos y objetivos que posibilitan distinguir el conocimiento legítimo de aquel que carece de validez, en este marco, la delimitación entre protociencia y pseudociencia adquiere una especial

importancia puesto que permite reconocer que algunas disciplinas pueden encontrarse en fase de consolidación y desarrollo sin incurrir en el error epistemológico de asimilarlas a saberes desprovistos de rigor.

Este enfoque teórico resulta pertinente en la actualidad debido al surgimiento constante de nuevos campos y áreas de estudio que buscan reconocimiento en el campo científico, mientras que disciplinas como la neurociencia cognitiva han progresado sobre fundamentos empíricos y metodológicamente rigurosos, otras disciplinas se autodenominan científicas sin cumplir con los principios fundamentales de refutabilidad y contrastabilidad. Desde la perspectiva bungeana, se establece un criterio preciso para determinar el estatus epistemológico de estos conocimientos, lo cual permite evitar tanto una postura dogmática que rechace innovaciones en proceso de validación como un relativismo que equipare cualquier forma de saber sin ningún tipo de respaldo en evidencia empírica.

Pinto (2021), sistematiza seis criterios propuestos por Bunge para distinguir la ciencia de las pseudociencias. Estos criterios se centran en la capacidad de la ciencia para generar conocimiento objetivo y útil, a saber:

El criterio 1 es la sistematicidad, el cual plantea que la ciencia organiza el conocimiento en un sistema coherente de teorías y leyes, lo que posibilita que el conocimiento científico sea comprensible y aplicable a una amplia gama de fenómenos. El criterio 2 alude a la explicación, esto es, la ciencia busca explicar los fenómenos naturales a través de teorías, las teorías científicas deben ser capaces de explicar por qué ocurren los fenómenos, y no simplemente describirlos. Luego, criterio 3 relacionado con progreso, se refiere al hecho de que la ciencia genera nuevo conocimiento constantemente, debido a que está abierta a la crítica y al debate, y dispuesta a cambiar sus teorías cuando se presentan nuevos datos.

Por otro lado, el criterio 4 que es la contrastabilidad, consiste en que las teorías científicas deben ser contrastables con la realidad, capaces de ser puestas a prueba a través de la observación y la experimentación. El criterio 5 es orientación, pues la ciencia orienta la investigación futura, las teorías científicas proporcionan un marco de referencia para el desarrollo de nuevas investigaciones. Y finalmente, el criterio 6

llamado representación, se trata de que la ciencia ofrece una representación de la realidad, a través de la construcción de modelos que permiten comprender los fenómenos naturales.

Por su parte, Cassini (2021) señala tres condiciones que se presentan como necesarias para considerar un campo de conocimiento como científico: a) contar con un conjunto específico de datos, hipótesis y teorías respaldadas por otras áreas del conocimiento; b) poseer un cuerpo de conocimientos derivados de investigaciones previas en su propio dominio y c) tener objetivos que incluyan el descubrimiento de leyes generales y la organización de hipótesis en teorías comprensivas. Bunge enumera una amplia variedad de disciplinas y teorías que considera pseudociencias, desde la alquimia hasta las teorías del multiverso. Reconoce que algunas cumplen ciertos requisitos científicos, pero argumenta que ningún subconjunto de condiciones es suficiente para caracterizar a la ciencia.

En su obra Las Pseudociencia: ¡vaya timo!, (Bunge, 2010) propone que cualquier filosofía capaz de respaldar la investigación científica se basa en los siguientes principios fundamentales:

- Lógica, lo que implica tener coherencia interna y adherirse a las reglas de la inferencia deductiva, reconociendo la utilidad de la analogía y la inducción sin afirmar de antemano la validez de los argumentos analógicos o inductivos.
- Semántica realista, que entienda el significado como referencia propuesta, unido al sentido o la connotación, así como una concepción realista de la verdad fáctica en relación con los hechos a los que se refiere.
- En un nivel ontológico:
    - Materialismo (o naturalismo), que postula que todas las cosas reales son materiales y están sujetas a ciertas leyes, ya sean causales, probabilísticas o ambas. Dinamicismo, afirmando que todos los objetos materiales están en constante flujo. Sistemismo, que postula que toda entidad es un sistema o un componente potencial o real de uno. Emergentismo, que establece que todo sistema posee propiedades sistémicas o emergentes que sus componentes individuales carecen.
- Desde una perspectiva gnoseológica:

  - Realismo científico, es posible obtener conocimiento de la realidad, aunque sea de forma parcial y gradual, y que las teorías científicas representan partes o características del mundo real, aun cuando lo hagan de manera imperfecta. Escepticismo moderado, reconociendo que el conocimiento científico es falible pero sujeto a mejora. Empirismo y Racionalismo moderados, sosteniendo que todas las hipótesis fácticas deben ser empíricamente comprobables y que el progreso del conocimiento se logra a través de conjeturas, razonamientos lógicos y experiencia. Cientificismo, todo lo que es posible saber y merece la pena saber se conoce mejor de manera científica.

- En lo que respecta a la ética:
  - Humanismo secular, como norma moral suprema, que insta a buscar el bienestar biológico, mental y social propio y de los demás.
- En el ámbito sociológico:
  - Socialismo epistémico, que reconoce que la labor científica es intrínsecamente social y está influenciada tanto por compañeros de trabajo como por el contexto social en el que se lleva a cabo. Se subraya que la comunidad de expertos es el árbitro provisional, y que el éxito colectivo facilita la detección y corrección de errores, distanciándose tanto del pensamiento marxista como de la visión constructivista-relativista de la ciencia.

Bunge sostiene que estos principios son implícitamente cumplidos por las ciencias maduras o duras, en diversas medidas por las ciencias inmaduras o blandas, y violados en su mayoría por las pseudociencias. En última instancia, argumenta que el cientificismo está alineado con una filosofía sólida y fundamentada.

En general, el aporte de Bunge al problema de la demarcación de la ciencia se centra en su enfoque científico y realista. Este pensador argumenta que la ciencia es un esfuerzo humano para entender el mundo a través de la formulación de teorías basadas en evidencia empírica y la verificación o refutación de estas teorías a través del método científico. También enfatiza la importancia de la coherencia lógica y la testabilidad

empírica como criterios fundamentales para distinguir entre afirmaciones científicas y no científicas. Según él, una teoría científica debe ser coherente con el resto del conocimiento científico y debe estar sujeta a pruebas empíricas que puedan confirmar o refutar sus predicciones.

Dos tesis alternativas importantes, de carácter escepticista, surgen en el debate sobre el problema de demarcación. Por un lado, Feyerabend argumenta que las ciencias no poseen una estructura común y aboga por un enfoque epistemológico anarquista, que promueve la adopción de una metodología pluralista basada en la comparación de teorías entre sí en lugar de contrastarlas con datos empíricos. Además, propone el uso de un enfoque antropológico para comprender la ciencia, equiparando al filósofo con un antropólogo que estudia el comportamiento de los científicos para entender la naturaleza de la ciencia (Morales, 2022).

Feyerabend argumenta que la ciencia es inherentemente anárquica y no se adhiere a un método científico fijo para todas las investigaciones. Destaca que avances científicos importantes a menudo se lograron mediante métodos que desafiaban las reglas establecidas de la metodología. Cuestiona el concepto de un método como un molde inflexible al cual debe ajustarse cualquier investigación. En su opinión, los científicos deben adaptar y, en ocasiones, abandonar métodos existentes si estos obstaculizan el progreso del conocimiento. Además, enfatiza que ningún sistema de reglas y criterios está completamente seguro en todo momento y que los científicos que exploran lo desconocido pueden violar incluso los sistemas más racionales (Romera Iruela, 1996).

El aporte de Feyerabend al debate sobre la demarcación de la ciencia es altamente significativo. Su perspectiva crítica desafía las concepciones normativas y preestablecidas sobre la ciencia y su metodología. Al destacar que no existe un método científico fijo y que incluso la transgresión de las reglas metodológicas puede llevar a avances importantes, Feyerabend cuestiona la noción de demarcación estricta entre lo que es ciencia y lo que no lo es. Su enfoque metodológico, basado en el pluralismo y la anarquía científica, tuvo un impacto profundo en la Filosofía de la Ciencia y en diversos campos científicos. Al promover la flexibilidad en el ámbito metodológico, abre la puerta a una mayor diversidad de enfoques y métodos en la investigación

científica. En última instancia, el aporte de Feyerabend al debate sobre la demarcación de la ciencia radica en su llamado a reconocer la complejidad y diversidad de la práctica científica. Su enfoque desmitifica la idea de que la ciencia sigue un camino único y predefinido, y enfatiza la importancia de la creatividad y la adaptabilidad en la investigación.

Por otro lado, Laudan argumenta que el problema de demarcación es un pseudoproblema que debería ser descartado, ya que la filosofía ha fallado en establecer un criterio claro para distinguir la ciencia (Morales, 2022). A partir de una revisión de la historia del problema de demarcación, Laudan concluyó que esta es una cuestión que carece de interés y reviste de alta complejidad. Considera que términos como pseudociencia o acientífico son meras expresiones emocionales sin contenido cognitivo real, y que su uso es más propio de la retórica política y sociológica que de la investigación empírica. Laudan sostiene una perspectiva pesimista sobre el criterio de demarcación, concluyendo que ningún filósofo de la ciencia logro desarrollar un criterio sólido y funcional. Argumenta que términos como 'pseudociencia' carecen de referentes definidos y, por lo tanto, la distinción entre ciencia y pseudociencia debería considerarse como un problema sin una solución clara (Fasce, 2018).

Al igual que con otros temas filosóficos que parecían haber sido exhaustivamente abordados, los debate y estudios sobre el problema de la demarcación han resurgido en la literatura reciente. Se presentan dos ejemplos destacados: Botic en 2010, quien defiende el criterio de demarcación de Popper ante las críticas de Lakatos y Kuhn, ilustrando su relevancia en el campo del urbanismo. Mientras que Bielik en el 2010 se centra en la capacidad de identificar adecuadamente leyes naturales y establecer criterios para discernirlas de otras regularidades. Su investigación proporciona herramientas formales para abordar este tema desde una perspectiva filosófica amplia, que considera aspectos lógicos, epistemológicos, metodológicos y metafísicos (García, 2012).

A este respecto, Cassini (2022) expone que el fracaso en encontrar un criterio estricto para distinguir entre ciencia y pseudociencia, lo que llevó a un escepticismo generalizado sobre el tema, sobre todo desde la década de los 60. En los años 80, filósofos de la ciencia, como Larry Laudan, llegaron incluso a considerar como muerto

el problema de la demarcación. No obstante, este diagnóstico resultó prematuro. En el siglo XXI, el problema de demarcación ha resurgido con fuerza, tanto entre filósofos como entre científicos. Esto se debe a varias razones importantes:

- En primer lugar, las creencias no científicas, como las religiosas o metafísicas, siguen existiendo y satisfacen necesidades humanas profundas. Esto no representa un problema para la ciencia mientras se mantengan en el ámbito de la subjetividad de cada individuo. Sin embargo, surge una amenaza cuando ciertas hipótesis basadas en estas creencias religiosas pretenden rivalizar con la ciencia, como es el caso del creacionismo disfrazado bajo el término de teoría del diseño inteligente.

- Otra razón es la proliferación reciente de movimientos y disciplinas que promueven ideas contrarias o incompatibles con el conocimiento científico establecido, como el terraplanismo o las terapias alternativas. Estas se consideran pseudociencias y plantean problemas prácticos con implicaciones políticas, económicas y sociales, como el financiamiento de la investigación y la educación.

- Finalmente, dentro de la propia comunidad científica existe una proliferación de teorías altamente especulativas que, hasta el momento, carecen de evidencia empírica que las respalde. Ejemplos incluyen las teorías de supercuerdas y diversas interpretaciones de la mecánica cuántica. Esto plantea el desafío de distinguir entre teorías especulativas y aquellas respaldadas por evidencia sólida. La pregunta surge: si no se exige evidencia experimental para aceptar estas teorías especulativas, ¿por qué debería exigirse a las pseudociencias?

Evidentemente, en el siglo XXI, el problema de la demarcación de la ciencia se encuentra inmerso en un contexto complejo y en constante evolución. La proliferación de disciplinas interdisciplinarias y la convergencia de tecnologías desafían las fronteras tradicionales entre lo que se considera ciencia y lo que no. Además, el auge de la inteligencia artificial y la computación cuántica plantea interrogantes sobre la naturaleza misma de la investigación científica y la forma en que se genera el conocimiento. La creciente conciencia de la importancia de la ética en la investigación y el impacto social de la ciencia agrega otra capa de complejidad a este debate.

Además, la cuestión de cómo abordar y distinguir la pseudociencia en un mundo donde la información se difunde rápidamente a través de diversas plataformas en línea, es un desafío constante. En este escenario dinámico, la demarcación de la ciencia se convierte en un tema primordial que requiere una reflexión continua y una adaptación a los avances y cambios en la práctica científica contemporánea.

Al respecto, uno de los planteamientos más recientes sobre la demarcación de la ciencia, se encuentra en Gustavo Bueno (1924 – 2016), filósofo español, que propone una perspectiva del materialismo filosófico que desafía las concepciones convencionales sobre el tema. Para Bueno, la ciencia no se limita a una entidad única, sino que abarca un conjunto de saberes científicos organizados en campos que se centran en categorías materiales y en los científicos que los exploran. Estos campos, dinámicos y sujetos a la razón, pueden ser preexistentes o creados por la actividad científica. Según esta perspectiva, una ciencia se define por su capacidad de establecer verdades objetivas a través de operaciones dentro de su campo (Fernández, 2020).

La propuesta teórica de Gustavo Bueno plantea una concepción pluralista de la ciencia argumentando que no se trata de una entidad homogénea, sino de un conjunto de dominios del saber estructurados en función de categorías materiales. Esta perspectiva contrasta con el planteamiento de Kuhn, quien enfatiza la evolución de paradigmas dentro de comunidades científicas, así como con la aproximación de Bunge, la cual está orientada a establecer principios estrictos y universales para la demarcación del conocimiento. Mientras que la postura de Bunge destaca la racionalidad, la verificabilidad y la coherencia lógica como fundamentos esenciales del saber científico, Bueno enfatiza en la operatividad de cada disciplina dentro de su propio ámbito, subrayando su dinamismo y su relación intrínseca con la materia.

Desde la postura de Bunge, la propuesta de Bueno podría interpretarse como una flexibilización de los criterios de demarcación debido a que prioriza a la estructura interna de cada disciplina en lugar de aplicar un marco epistémico uniforme, sin embargo, en un contexto donde el progreso del conocimiento científico conlleva una creciente especialización y diversificación de áreas, la noción de que las ciencias se configuran en función a categorías materiales y operacionales resulta pertinente para comprender la evolución del saber, aun así, la óptica de Bunge sigue siendo crucial

para evitar que esta flexibilidad conduzca a una relativización del conocimiento científico puesto que la ausencia de criterios estrictos de demarcación podría facilitar la incorporación de pseudociencias o enfoques carentes de rigor en el ámbito del saber legítimamente científico.

A manera de cierre, el primer capítulo ha proporcionado una revisión de la evolución histórica del problema de la demarcación de la ciencia, subrayando la importancia de comprender los fundamentos filosóficos que han guiado este debate a lo largo de los siglos. Desde los planteamientos de los filósofos antiguos, que comenzaron a cuestionar la naturaleza del conocimiento y la verdad, hasta las contribuciones de los pensadores modernos y contemporáneos, se ha demostrado cómo la demarcación de la ciencia ha sido un tema central en la filosofía del conocimiento.

Este capítulo también ha destacado cómo el pensamiento científico ha avanzado gracias a la incorporación de criterios más rigurosos y multifacéticos para distinguir el conocimiento científico genuino de otras formas de saber. La caracterización bungeana, en particular, ofrece una perspectiva valiosa al proponer una demarcación basada en múltiples criterios, lo que permite una evaluación más completa y precisa de lo que constituye la ciencia. Así, el análisis presentado no solo permite apreciar la riqueza y profundidad de este debate histórico, sino que también nos prepara para explorar en capítulos posteriores las implicaciones y aplicaciones prácticas de estos conceptos en el mundo actual.

CAPÍTULO 2 DISCUSIÓN ENTRE LA PROPUESTA DE BUNGE EN CONTRAPOSICIÓN CON OTROS AUTORES

En este segundo capítulo, se aborda una discusión entre la propuesta de Mario Bunge en contraposición con otros autores influyentes en el campo. Este análisis nos lleva a explorar cómo Bunge, con su enfoque multidimensional, ha buscado establecer criterios claros y precisos para diferenciar la ciencia de otras formas de conocimiento, siendo esta una problemática que ha sido debatida intensamente por diversos filósofos a lo largo del tiempo. Partiendo desde sus raíces como físico y epistemólogo, Bunge desarrolló un sistema filosófico robusto y detallado que enfatiza la importancia de un enfoque riguroso, sistemático y realista en la práctica científica.

Por ello, en este capítulo se examina cómo Bunge se distingue de sus contemporáneos y predecesores, incluyendo figuras como Karl Popper, Thomas Kuhn, y el Círculo de Viena, destacando sus contribuciones únicas al problema de la demarcación. La discusión se centra no solo en las diferencias metodológicas y epistemológicas, sino también en las implicaciones ontológicas y éticas de sus respectivas filosofías. Por lo tanto, este capítulo es fundamental para entender la profundidad y la originalidad del pensamiento de Bunge, así como su impacto en la filosofía de la ciencia contemporánea.

En primer lugar, Mario Bunge (1919 – 2020), filósofo, físico y epistemólogo argentino, nacionalizado canadiense, proveniente de una familia con raíces intelectuales y un fuerte compromiso social, desde temprana edad, mostró interés por la filosofía, pero decidió que, para abordarla seriamente, primero debía adquirir un profundo conocimiento de la ciencia. Estudió y se doctoró en física en la Universidad Nacional de La Plata (1952), con una tesis sobre la cinemática del electrón relativista, bajo la tutela de Guido Beck, quien había sido asistente de Heisenberg. Durante este período también incursionó en la filosofía, publicando su primer trabajo en 1939, titulado *Introducción al estudio de los grandes pensadores*. En 1944, fundó la revista de filosofía Minerva, en la que contribuyó con diversos artículos, entre ellos, se destaca el artículo: *¿Qué es la epistemología?* (Romero & Jacovkis, 2017).

Durante la década de 1950, Bunge continuó publicando artículos sobre epistemología

y ontología en revistas de habla inglesa. En 1959 aparece su libro Causality, publicado por Harvard University Press. En 1963, Bunge viajó a Alemania con una beca Humboldt, donde completó su obra *Foundations of Physics* (1967), seguida por *Scientific Research* en el mismo año. Estos trabajos establecieron su reputación como un destacado filósofo de la ciencia. A partir de los años 70, ingresó como profesor en la Universidad McGill en Canadá, y se propuso desarrollar un sistema completo de filosofía, resaltado en su monumental *Treatise of Basic Philosophy,* publicados entre 1974 y 1989. Esta obra es considerada uno de los grandes hitos filosóficos del siglo XX (Romero & Jacovkis, 2017).

Entre sus obras destacan: *La ciencia, su método y su filosofía* (1959), *Causalidad* (1959), *Investigación científica* (1967), *Fundamentos de la física* (1967), *Tratado de filosofía básica* (publicado entre 1974 y 1989 en 8 tomos y 9 volúmenes), *Emergencia y convergencia* (2003) y *Tras la realidad* (2006), *Mente y materia* (2010), *Encontrando filosofía en las ciencias sociales* (2014), *Ciencias sociales bajo debate* (2017). Estas obras representan solo una fracción del vasto y diverso corpus de trabajo de Mario Bunge, que abarca desde la filosofía de la ciencia hasta la sociología y otras áreas.

Según Cassini (2020), desde sus inicios y durante toda su trayectoria intelectual, Bunge se identificó como defensor de la razón y del iluminismo, mostrando una creencia sincera en el progreso científico y en la idea optimista de que la ciencia podría contribuir a mejorar tanto la vida humana como la organización de las sociedades. Desde a inicios en su obra, expresó estas convicciones, evidenciando su adhesión a la visión científica de la filosofía, incluyendo la aspiración hacia una filosofía precisa. Estas convicciones se manifestaron claramente en su discurso inaugural titulado: *Filosofar científicamente y encarar la ciencia filosóficamente,* al asumir su cátedra en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires el 5 de abril de 1957. Este discurso estableció el programa de su vida, que consistía en lograr una síntesis entre ciencia y filosofía, una idea recurrente en la mayoría de sus escritos.

En este discurso inaugural, Mario Bunge presenta una serie de aportes importantes en relación con la distinción entre la ciencia y otros tipos de conocimiento, comenzando por la expresión de su afán por cientifizar la filosofía y estableciendo que el quehacer

filosófico y epistemológico ha estado marcado por prácticas acientíficas y anticientíficas, apuntando directamente al propósito de establecer ese límite entre lo científico y lo que no lo es. Al respecto, señala explícitamente que algunos filósofos que carecen de formación científica son, generalmente, los responsables de desarrollar filosofías de la ciencia que son contrarias a la ciencia o que no están fundamentadas en ella. De igual manera, los científicos que carecen de formación filosófica tienden a adoptar una visión superficial, simplificada o incompleta de la filosofía de la ciencia, sin comprender completamente su complejidad, relevancia, fundamentos y debates. No existe una única teoría de la filosofía de la ciencia; si no más bien, hay intentos, cada vez más serios, de cientifizar la epistemología y la filosofía en general (Bunge, 1997).

De esta manera, Bunge enfatiza la importancia de abordar la ciencia desde una perspectiva filosófica, puesto que esto permite reflexionar sobre los fundamentos, los métodos y los objetivos de la investigación científica. La filosofía de la ciencia proporciona un marco conceptual que analiza críticamente los supuestos subyacentes a la práctica científica y, asimismo, evaluar la validez y el alcance de las teorías científicas.

Por otro lado, define la ciencia como un sistema de conocimiento racional, sistemático, verificable y falible que se basa en evidencia empírica y se desarrolla mediante métodos específicos como la observación, la experimentación y la formulación de teorías. Además, se expone concretamente que la ciencia se caracteriza por un método riguroso y sistemático de investigación que se inicia con la observación y recopilación de datos empíricos, donde los científicos describen meticulosamente los fenómenos observados antes de formular hipótesis y construir teorías que expliquen estos hechos. Estas hipótesis y teorías son sometidas a pruebas y análisis crítico para verificar su validez y precisión. Posterior a ello, se deducen conclusiones particulares que son verificables mediante experimentos, observaciones o cálculos adicionales. La ciencia no se conforma con las conjeturas iniciales, sino que está abierta a revisar y corregir estas conjeturas en función de nuevas evidencias o descubrimientos. Este proceso de revisión y corrección se lleva a cabo sin vacilación ni indulgencia hacia las ideas preconcebidas, lo que refleja el compromiso de la ciencia con la objetividad y la búsqueda constante de la verdad (Bunge, 1997).

Bunge distinguía tres formas de hacer filosofía: la filosofía científica, la filosofía ajena a la ciencia y la filosofía contraria a la ciencia. Con el objetivo de promover una filosofía que estuviera alineada con los avances científicos y que utilizara herramientas formales y análisis conceptual para abordar problemas filosóficos sustantivos. Además, criticaba la filosofía lingüística y cualquier estrategia de disolución de problemas filosóficos, y abogaba por un enfoque sistemático que considerara la interconexión entre los problemas filosóficos.

Aunque Bunge compartía ciertos ideales con el positivismo lógico, como la unidad metodológica de la ciencia y el uso de herramientas formales, mantenía una postura realista fuerte, tanto ontológica como epistemológica, en contraste con el antirrealismo típico del positivismo. También, rechazaba el naturalismo y prefería identificarse como materialista, aunque con el adjetivo emergentista. Su filosofía, por lo tanto, no se alineaba completamente con el positivismo lógico, sino que mantenía una postura distintiva que enfatizaba la importancia de la compatibilidad entre la filosofía y los contenidos sustantivos de la ciencia (Cassini, 2022).

El análisis de la postura filosófica de Bunge frente al positivismo lógico y su rechazo al naturalismo destaca una distinción esencial en su enfoque sobre la ciencia y la demarcación, mientras el positivismo lógico se caracteriza por un enfoque rígido y una inclinación hacia el antirrealismo, Bunge propone una perspectiva más sólida al incorporar el realismo, tanto ontológico como epistemológico. Su visión emergente del materialismo refuerza la idea de que las ciencias no deben limitarse únicamente a la observación y los métodos formales, sino que también deben interpretar y explicar los fenómenos complejos, los cuales no pueden reducirse solo a leyes físicas o fenómenos sencillos, por lo que esta postura se contrapone al enfoque reduccionista y simplista de algunos positivistas, resaltando que la ciencia debe ser capaz de abordar la complejidad y diversidad del mundo real con un énfasis en la naturaleza emergente de las propiedades y fenómenos que explora.

Desde el punto de vista bungeano, la ciencia debe abrazar un realismo que se encuentre en consonancia con los contenidos sustantivos y teóricos de las disciplinas científicas, manteniendo una coherencia metodológica que no pierda de vista el mundo material.

La crítica de Bunge al positivismo lógico es relevante porque destaca la filosofía de la ciencia, y que debe ser capaz de entender y representar la realidad tal como es en todos sus niveles de complejidad, este énfasis en la compatibilidad entre la filosofía y contenidos científicos es crucial para evitar que filosofías demasiado abstractas o reduccionistas desliguen a la ciencia de su objetivo esencial: comprender y transformar la realidad.

En correspondencia con este pensamiento, uno de los temas más recurrentes en este autor, fue el problema de la demarcación, al cual desarrolló significativos aportes, llegando a establecer un conjunto de criterios que distinguen a la ciencia de otras formas de conocimiento. Según (Fernández, 2020) la definición de Mario Bunge referente a la demarcación de la ciencia es notablemente precisa y abarcativa. Debido a que él menciona que, la ciencia se caracteriza por ser un modo de pensar, actuar y que se guía por tres principios fundamentales: el naturalismo, la racionalidad y el falibilismo.

Estos principios conforman la base sobre la cual se erige el método científico, entendido de manera amplia y no como un conjunto de pasos predefinidos. El método científico, desde su perspectiva, implica una serie de operaciones que no necesariamente siguen un orden secuencial, sino que incluye la formulación de preguntas pertinentes y fecundas, la generación de conjeturas basadas en evidencia empírica para responder a estas preguntas, la deducción de implicaciones lógicas de estas conjeturas, el desarrollo de técnicas para someterlas a prueba, la verificación de la relevancia y eficacia de estas técnicas, la ejecución de pruebas y la interpretación de sus resultados, la evaluación de la validez de las conjeturas y técnicas, y la delimitación de los dominios de validez de las mismas, así como la formulación de nuevos problemas que surgen de la investigación (Fernández, 2020).

La propuesta de Bunge establece que la calificación de un campo de conocimiento como científico depende del cumplimiento de una serie de criterios interrelacionados. Bajo este enfoque, la ciencia se configura como un ámbito de investigación activo, compuesto por programas de investigación y definido por ocho criterios fundamentales, que abarcan desde una visión integral que incluye aspectos ontológicos, epistemológicos y éticos, hasta una base formal consistente en teorías

lógico-matemáticas. En esencia, la ciencia se caracteriza por tener un dominio que involucra entidades reales y por contar con un contexto específico respaldado por hipótesis y teorías provenientes de otros campos.

Dentro de este marco, toda disciplina científica aborda una problemática intrínsecamente vinculada a su dominio de estudio y se apoya en un cuerpo de conocimiento coherente con ese contexto específico. Asimismo, se plantean objetivos científicos que se centran en el descubrimiento de leyes, sistematización de teorías, formulación de hipótesis y mejora de métodos. Por último, la metodología científica, con énfasis en la revisión y la mejora continua de los métodos utilizados, juega un papel crucial en la práctica científica. Además de estos aspectos, Bunge amplió su propuesta al agregar la noción de una comunidad de individuos capacitados y una sociedad que respalda activamente esta comunidad (Bunge, 1991).

Su visión, profundamente cientificista, se expresa en una de sus ideas más difundidas, "Todo lo que es posible saber y merece la pena saber se conoce mejor de manera científica" (Bunge, 2010, p.2). Su perspectiva sostiene que la investigación científica sobresale en la búsqueda de verdades objetivas o impersonales sobre el mundo, ya que está en consonancia con la realidad y con la capacidad cognitiva humana. En contraposición a la concepción de un mundo fragmentado de apariencias inconexas, mediante la postulación de figuras como: Ptolomeo, Hume, Kant, Comte, Mill, Mach, Pierre Duhem, Bertrand Russell y Carnap, él afirma que el mundo se configura como un sistema integrado de todos los elementos materiales. Los seres humanos tienen la capacidad de emplear no solo sus sentidos, los cuales solo perciben apariencias, sino también su facultad imaginativa para corroborar la realidad de cuatro maneras distintas: a través de la observación directa, la experimentación, la computación y la consiliencia, es decir, la coherencia y compatibilidad con otros aspectos del mundo y el acervo de conocimientos previos (Bunge, 1967, 2014).

Uno de los aspectos base para el problema de la demarcación, en Bunge, es la distinción entre conocimiento científico y conocimiento ordinario, que desarrolla inicialmente en su obra *La investigación científica*, publicada en 1967. Al respecto, afirma que, en las ciencias, la investigación se inicia reconociendo que el conjunto de conocimientos existentes es insuficiente para abordar ciertos problemas, partiendo del

hecho de que la formulación de preguntas y respuestas está intrínsecamente ligada a un cuerpo previo de conocimiento. Esta fase inicial incluye tanto conocimientos ordinarios como científicos, y la investigación avanza al corregir o incluso desechar parte del conocimiento ordinario a medida que progresa. La ciencia se distingue del conocimiento ordinario en varios aspectos significativos. En primer lugar, la ciencia no se limita a ampliar la percepción sensorial, sino que se centra en eventos no observables para el lego. Además, la ciencia elabora hipótesis que van más allá del conocimiento común y las somete a pruebas rigurosas utilizando técnicas especializadas (Bunge, 2010).

La distinción propuesta por Bunge entre el conocimiento científico y el conocimiento cotidiano es esencial en su teoría sobre la delimitación de la ciencia. Según Bunge, el conocimiento ordinario no es suficiente para enfrentar problemas complejos puesto que solo abarca lo observable y lo que está al alcance de una persona promedio, por el contrario, el conocimiento científico se distingue por su capacidad de ir más allá de las percepciones inmediatas, permitiendo el análisis de fenómenos que no son directamente accesibles a través de los sentidos. Esta diferencia resulta fundamental para Bunge, puesto que sostiene que la ciencia debe estar guiada por un tipo de conocimiento que no solo se acumula, sino que también se transforma y mejora a través de procesos de prueba y corrección continuos.

Bunge también resalta que la ciencia no se limita a confirmar lo que ya sabe, sino que avanza mediante la formulación de hipótesis que van más allá del conocimiento ordinario, sometiéndolas a pruebas rigurosas. Esto contrasta con el conocimiento común, el cual generalmente se fundamenta en la tradición, la intuición o experiencia personal sin contar con un sistema de verificación estructurada, por lo que este enfoque de la ciencia como un proceso en constante evolución y evaluación refleja un compromiso, como un modelo metodológico y epistemológico que no solo expande el conocimiento humano, sino que también lo ajusta a estándares fundamentales como la objetividad, la falsabilidad y la precisión. Estos principios son clave en la demarcación bungeana de la ciencia, puesto que no solo definen lo que es ciencia, sino que también explican lo que la diferencia de otros tipos de conocimiento, subrayando la relevancia de un marco de investigación y pruebas que garanticen su validez.

Es importante destacar que el sentido común no puede servir como juez autorizado de la ciencia, ya que esta desarrolla sus propios estándares de validez y a menudo se aleja considerablemente del conocimiento común. La ciencia y el sentido común comparten ciertos ideales, como la racionalidad y la objetividad, pero la ciencia va más allá al construir teorías y someterlas a contrastación empírica. A pesar de la discontinuidad en el método entre la ciencia y el sentido común, ambos comparten el ideal del naturalismo y el reconocimiento de la falibilidad del conocimiento humano. La ciencia, sin embargo, adopta una postura más audaz hacia las entidades inobservables, siempre que puedan ser controladas y sometidas a prueba. La superioridad de la ciencia sobre el conocimiento común radica en su método y objetivo, que no son simplemente instrucciones mecánicas sino un proceso dinámico que involucra la imaginación y la crítica (Bunge, 2010).

Este análisis de Bunge sobre la relación entre conocimiento científico y conocimiento ordinario ofrece una perspectiva valiosa para abordar el problema de la demarcación de la ciencia, destacando que esta se distingue por su enfoque sistemático, su capacidad para ir más allá de las percepciones comunes y su compromiso con la contrastación empírica de sus hipótesis.

Atendiendo a este propósito de definir claramente lo que es la ciencia, Bunge (1967) propone en su obra *Ciencia: su método y su filosofía*, publicada originalmente en 1959, un conjunto de criterios de caracterización de la misma, comenzando por establecer que el conocimiento científico es fáctico, busca describir los hechos tal como son, confirma enunciados fácticos con datos empíricos, que se integran a teorías; trasciende los hechos, va más allá de los hechos observados, seleccionando los relevantes, controlándolos, y reproduciéndolos para certificar su autenticidad y explicarlos a través de hipótesis y teorías; es analítico, aborda problemas específicos, descomponiéndolos en elementos para comprender su integración; es claro y preciso, los problemas son distintos, los resultados son claros y procura la precisión, minimizar errores, aumentar la exactitud, partiendo de nociones que se complejizan al incluirse en esquemas teóricos; es comunicable, el lenguaje científico es público y expresable, comunica información a quienes lo entienden, la comunicabilidad se logra mediante la precisión, es necesaria para verificar datos e hipótesis científicas; es verificable, a través de la experiencia, pone a prueba las hipótesis mediante observaciones o

experimentos que demuestren su correspondencia con los hechos observados o valores medidos; es metódico, sigue un método planeado, basado en el conocimiento previo y en conjeturas confirmadas, utilizando reglas y técnicas perfeccionadas continuamente (método experimental); es sistemático, formado por teorías interconectadas lógicamente basadas en principios generales, cuyas conclusiones pueden deducirse mediante operaciones matemáticas, reglas y técnicas eficaces perfeccionadas continuamente; en general, busca generalidades y leyes que subyacen a los hechos singulares, sin ignorar lo individual pero enfocándose en lo común y clasificable; es legal, busca descubrir y aplicar leyes que rigen tanto la naturaleza como la cultura, organizando los hechos singulares dentro de patrones generales; es explicativo, busca explicar los hechos mediante leyes y los principios subyacentes, transcendiendo las simples descripciones, permitiendo así mismo una comprensión más profunda y la corrección continua de las explicaciones científicas; es predictivo, busca anticipar cómo puede ser el futuro basándose en leyes y datos específicos, lo que permite poner a prueba hipótesis y modificar el curso de los eventos; es abierto, sin barreras a priori que limiten el conocimiento, su carácter hipotético y perfectible la mantiene en constante progreso y autocorrección; es útil, proporciona herramientas para el bien y para el mal al buscar la verdad de manera eficaz, es valiosa tanto para dominar la naturaleza y remodelar la sociedad como para enriquecer, disciplinar y liberar la mente humana.

Sustentando que, Bunge dedicó una significativa parte de sus esfuerzos intelectuales, durante toda su trayectoria, a establecer los límites y criterios para distinguir entre la ciencia y lo que no es ciencia. El problema clásico de la demarcación, planteado hacia 1930, busca encontrar criterios para distinguir entre conocimiento científico y no científico en general. Sin embargo, esta demarcación se enfocaba en formas de conocimiento que no tenían la pretensión de ser ciencia, como la escultura, la pintura o la religión. Mientras que las pseudociencias son aquellas que no son ciencias, pero pretenden serlo (Cassini, 2021).

Desde la perspectiva de (Bunge, 2001), las pseudociencias son sistemas de creencias que se presentan como científicos, pero carecen de fundamentos empíricos sólidos y no son aceptados por la comunidad científica. Se caracterizan por invocar entidades inmateriales o sobrenaturales, como almas o fuerzas vitales, sin someterse a pruebas

empíricas. Son crédulas y dogmáticas, sin cambiar sus principios ante nuevas evidencias, y rechazan la crítica legítima, recurriendo a argumentos ad hominem. No buscan ni utilizan leyes generales y sus principios pueden entrar en conflicto con los principios científicos establecidos. Además, no interactúan con disciplinas científicas legítimas y se mantienen al margen de la comunidad científica, no publicando en revistas científicas ni participando en eventos académicos.

Bunge destaca en su descripción de las pseudociencias las características claves que las diferencian de la ciencia genuina, en primer lugar, aunque las pseudociencias se presentan como científicas, carecen de los elementos empíricos fundamentales necesarias para ser validadas dentro de la comunidad científica. Este aspecto es esencial para la distinción entre ciencia y pseudociencia, puesto que una disciplina solo puede ser considerada científica si tiene la capacidad de someterse a pruebas empíricas rigurosas y reproducibles, en contraste, las pseudociencias se sustentan en creencias y afirmaciones que no pueden ser verificadas por medios científicos, es decir, se resisten a la crítica y a la revisión, lo cual las convierte en sistemas dogmáticos que no evolucionan con la aparición de nuevas evidencias.

Adicionalmente, el aislamiento de las pseudociencias respecto a otras ramas del conocimiento científico y su desconexión de la comunidad académica potencian su exclusión del ámbito científico, además, la falta de publicaciones en revistas especializadas y la negativa a participar en debates académicos son indicios claros de que estas prácticas no buscan contribuir a la objetividad ni al progreso del conocimiento, sino que se enfocan en mantener sus creencias sin ser cuestionadas. La ausencia de principios científicos generales y su desconcierto frente a las leyes establecidas debilitan y ponen en riesgo la integridad del conocimiento acumulado por la ciencia a lo largo de los años, de esta forma, la posición de Bunge resalta los riesgos inherentes a las pseudociencias, no solo por su falta de base empírica, sino también por su oposición al avance y su potencial para difundir información errónea que desvía la atención de investigaciones legítimas.

El pensador argumenta que las estrategias de demarcación basadas en un único criterio, ya sea en el contenido o en el método de la ciencia, son insuficientes. En su lugar, propone una demarcación que utilice múltiples criterios. Estos criterios se presentan

tanto como condiciones necesarias para la cientificidad de un campo del conocimiento, como condiciones suficientes. Por lo tanto, cualquier disciplina que se presente como científica debería cumplir con la totalidad de ellos. En un artículo publicado por Bunge (1991), titulado *What is science? Does it matter to distinguish it from pseudoscience? A reply to my commentators* (¿Qué es ciencia? ¿Importa distinguirla de la pseudosciencia? Una respuesta a mis comentarios), el autor señala que la mayoría de los filósofos sostienen que la ciencia fáctica se define por un único rasgo, como la confirmabilidad, la refutación, el éxito práctico o el consenso. Sin embargo, considera que esta postura es simplista y excluye muchas ideas y métodos científicos legítimos, al tiempo que acepta otros no científicos. Desde esta perspectiva, la ciencia fáctica es un objeto sumamente complejo que abarca al menos diez características distintas.

Bunge (1985) estableció que un campo de conocimiento es considerado científico si cumple con ocho criterios fundamentales (criterios de demarcación). El primer criterio es una **concepción general (G)**, este criterio abarca una ontología de cosas cambiantes, una epistemología realista-crítica y un ethos que busca la verdad. En otras palabras, el campo debe tener una visión general que reconozca la naturaleza cambiante de las cosas, una postura epistemológica realista que valore el conocimiento objetivo y una actitud ética orientada hacia la búsqueda de la verdad.

El criterio de Concepción o panorama general (G) establecido por Bunge implica una visión holística y dinámica del campo del conocimiento. Al exigir una ontología de cosas cambiantes, reconoce la naturaleza evolutiva de los fenómenos estudiados, lo que es fundamental para adaptarse a nuevos descubrimientos y desarrollos en el ámbito científico. La epistemología realista-crítica demanda una aproximación objetiva y reflexiva al conocimiento, promoviendo un análisis riguroso y libre de sesgos. Asimismo, el ethos orientado hacia la búsqueda de la verdad resalta la importancia de la integridad intelectual y la honestidad en la investigación científica. Este enfoque ético refuerza la confiabilidad y credibilidad del campo, ya que busca priorizar el avance del conocimiento sobre cualquier otra consideración.

El segundo criterio está representado por un **fondo formal (F)**, que se refiere a la presencia de teorías lógico-matemáticas dentro del campo, lo que implica un marco conceptual sólido basado en la lógica y las matemáticas (Bunge, 1985). El criterio del

fondo o antecedente formal (F) establecido por el autor, destaca la importancia de la rigurosidad conceptual dentro del campo del conocimiento. Al exigir la presencia de teorías lógico-matemáticas, este criterio subraya la necesidad de un fundamento sólido basado en principios lógicos y herramientas matemáticas. Las teorías lógico-matemáticas proporcionan un marco conceptual preciso y coherente para el análisis y la interpretación de fenómenos dentro del campo, permitiendo la formulación de hipótesis, la deducción de conclusiones y la elaboración de modelos explicativos.

La inclusión de este criterio garantiza que el campo del conocimiento esté fundamentado en la racionalidad y la consistencia lógica, lo que contribuye a su credibilidad y solidez epistémica. La aplicación de principios lógico-matemáticos facilita la claridad en la formulación de conceptos y la precisión en la expresión de relaciones entre variables, lo que permite avanzar en la comprensión y explicación de los fenómenos estudiados.

Un tercer criterio, es **Dominio (D)**, que implica que el campo de conocimiento está integrado por entidades reales, es decir, se ocupa de fenómenos o aspectos del mundo empírico que pueden ser observados y estudiados (Bunge, 1985). Este criterio establece que la ciencia se ocupa de aspectos del mundo natural o del mundo empírico en general, es decir, de aquellas entidades y procesos que existen objetivamente y que pueden ser estudiados mediante la observación, la experimentación y la recolección de datos.

Al exigir que el campo esté integrado por entidades reales, Bunge busca garantizar que la investigación científica esté arraigada en la realidad tangible y no se base únicamente en abstracciones o especulaciones teóricas. Esto implica que la ciencia debe abordar fenómenos que puedan ser observados de forma directa o indirectamente, y cuyas propiedades y comportamientos puedan ser investigados de manera sistemática y verificable.

El cuarto criterio de demarcación es el **fondo o antecedente específico (B)**, que consiste en hipótesis y teorías confirmadas por otros campos de estudio, lo que proporciona una base sólida y estable para la investigación dentro del campo en cuestión (Bunge, 1985). Esta condición implica que el desarrollo científico en un área

particular se apoye en fundamentos sólidos y establecidos por la comunidad científica en general.

Al exigir que las hipótesis y teorías del campo estén respaldadas por evidencia y validadas por otras disciplinas, Bunge busca asegurar que el conocimiento generado dentro de ese ámbito tenga una base confiable y objetiva. Esto significa que las afirmaciones y conclusiones del campo deben estar en consonancia con los principios y descubrimientos aceptados en otras áreas de la ciencia. La inclusión de este criterio implica que la ciencia no opera de manera aislada, sino que forma parte de contexto más amplio de conocimiento interconectado.

El quinto criterio se denomina **problemática (P)** y se refiere a los problemas y cuestiones relacionadas con el dominio del campo, los cuales guían la investigación y la exploración de nuevas ideas (Morales, 2022). Esta condición implica que un campo de conocimiento debe estar centrado en la identificación, análisis y resolución de problemas relevantes y significativos dentro de su área de especialización. Los problemas identificados actúan como motores que impulsan la exploración y la generación de nuevas ideas. Al enfrentarse a desafíos específicos, los científicos pueden plantear preguntas relevantes, formular hipótesis y desarrollar métodos para abordar estos problemas de manera sistemática y rigurosa.

Este criterio resalta la importancia de que la ciencia esté orientada hacia la resolución de problemas reales y pertinentes en lugar de realizar investigaciones sin una dirección clara. Al enfocarse en la problemática específica de un campo, los investigadores pueden canalizar sus esfuerzos hacia áreas donde se requiere un mayor entendimiento o donde existen lagunas en el conocimiento actual. Además, la identificación y el abordaje de problemas específicos contribuyen a la cohesión y la identidad del campo científico, estableciendo un marco común de referencia y objetivos compartidos entre los investigadores. Esto promueve la colaboración y el intercambio de ideas dentro de la comunidad científica, lo que puede llevar a avances significativos en el conocimiento.

El sexto criterio se categoriza como **fondo de conocimiento acumulado (K)**, ya que implica la presencia de hipótesis y teorías que han sido confirmadas y son compatibles

con el antecedente específico, lo que garantiza la coherencia y la consistencia del conocimiento en el campo (Bunge, 1985). Este criterio destaca la necesidad de tener una base sólida de conocimiento establecido que respalde y guíe la investigación adicional dentro del campo. Se trata de ideas, conceptos y principios que han sido rigurosamente probados y aceptados por la comunidad científica como válidos y confiables. Estas hipótesis y teorías confirmadas proporcionan un marco conceptual sólido sobre el cual se pueden construir nuevas investigaciones y descubrimientos.

La confirmación y la compatibilidad de las hipótesis y teorías dentro del fondo de conocimiento acumulado garantizan la coherencia y la consistencia del conocimiento en el campo científico. Esto significa que las nuevas investigaciones y descubrimientos deben ser coherentes con las teorías establecidas y no deben entrar en conflicto con los principios fundamentales aceptados. Asimismo, sirve como punto de referencia para evaluar la validez y la relevancia de nuevas ideas y teorías dentro del campo.

En cuanto al séptimo criterio de demarcación, está representado por los **Objetivos (O)**, que incluyen la búsqueda y aplicación de las leyes que rigen el dominio del campo, así como la sistematización de teorías, la formulación de hipótesis y la mejora de los métodos de investigación. Estos objetivos buscan identificar patrones y regularidades en los fenómenos observados, formulan leyes generales que describan estos patrones y emplear utilizar estas leyes para predecir y controlar el comportamiento de los sistemas estudiados.

Los objetivos científicos abarcan la sistematización de teorías existentes y el desarrollo de nuevas, facilitando la comprensión de los fenómenos y promoviendo la generación de hipótesis para su comprobación empírica, lo que estimula la innovación y el progreso en el campo. Además, buscan mejorar los métodos de investigación para recopilar datos con mayor precisión, analizar resultados de manera efectiva y resolver problemas complejos, lo que es esencial para avanzar en el conocimiento científico.

Por otro lado, Bunge define el octavo criterio de demarcación en función de los **Métodos (M)**, que hacen referencia a la utilización de métodos revisables y analizables, especialmente el método científico, que asegura la rigurosidad y la objetividad en la investigación (Bunge, 1985). Destaca la importancia de que estos

métodos sean revisables y analizables, lo que implica que puedan ser examinados y evaluados de manera crítica por otros investigadores. Especialmente, hace hincapié en la relevancia del método científico, el cual proporciona un marco sistemático y riguroso para llevar a cabo investigaciones.

Este método se caracteriza por su énfasis en la observación, la experimentación, la formulación de hipótesis, la recopilación de datos, el análisis estadístico y la elaboración de conclusiones basadas en evidencia empírica. La aplicación del método científico garantiza la objetividad y la fiabilidad de los resultados obtenidos, lo que contribuye a la credibilidad y validez del conocimiento científico generado.

Además, Bunge argumentó que un campo es considerado científico si estos ocho criterios pueden modificarse con el tiempo como resultado de la investigación y si el campo forma parte de un campo más amplio. Bunge amplió su propuesta a 10 rasgos, agregando la comunidad (C) de personas entrenadas y relacionadas, así como la sociedad (S) que respalda a esta comunidad (Morales, 2022).

El noveno criterio de demarcación, definido como **comunidad de investigadores (C)**, propuesto por Bunge, destaca la importancia de la interacción entre individuos que están formados en el campo de estudio y que mantienen relaciones profesionales entre sí. Esta comunidad está compuesta por científicos, académicos y expertos que comparten un interés común en el avance del conocimiento dentro del campo específico. La comunidad científica proporciona un entorno en el que se pueden debatir ideas, compartir hallazgos, revisar y criticar investigaciones, y colaborar en proyectos conjuntos. Además, la formación especializada de sus miembros garantiza un alto nivel de competencia y conocimiento técnico en el área de estudio. La interacción dentro de esta comunidad fomenta la innovación, la excelencia académica y la transmisión de conocimientos a través de generaciones. Asimismo, la existencia de una comunidad científica activa y comprometida refuerza la credibilidad y la legitimidad del campo de estudio, ya que implica un respaldo colectivo a las teorías, métodos y prácticas establecidas.

Finalmente, el décimo criterio conocido como la **sociedad que respalda esta comunidad (S)**, se refiere al respaldo o, al menos, la tolerancia que recibe el campo

de estudio por parte de la sociedad en general. Esta sociedad puede incluir instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, empresas privadas y el público en general. La sociedad que apoya o tolera las actividades específicas de los investigadores dentro de un campo de estudio científico contribuye a su desarrollo y progreso. Este respaldo puede manifestarse de diversas maneras, como el financiamiento de investigaciones, la creación de políticas que promuevan la ciencia y la tecnología, el reconocimiento de la importancia de la investigación científica para el avance de la sociedad y la valoración del conocimiento científico en la toma de decisiones políticas y sociales. Además, una sociedad que apoya la ciencia también puede proporcionar un entorno favorable para la difusión de los resultados de la investigación, la divulgación científica y la educación en ciencia y tecnología.

Bunge enfatiza que ninguno de estos criterios por sí solo es suficiente para determinar la naturaleza científica de un campo de conocimiento. Solo la combinación de los diez criterios define verdaderamente el carácter científico de un campo de conocimiento. Por lo tanto, no existen pruebas simples que puedan establecer si un campo es científico o no, ya que se requiere un análisis exhaustivo de múltiples aspectos para hacer tal determinación (Morales, 2022).

Posteriormente, en su obra *Las pseudociencias ¡Vaya timo*!, Bunge (2010) detalla las relaciones entre los 10 aspectos reseñados, ampliando a 12 el número de criterios que determinan si un campo de conocimiento es o no científico. Primer criterio, cada uno de los diez componentes cambia lentamente debido a la investigación en ese campo y campos relacionados (s (especialmente en los que proporcionan el trasfondo formal F y el trasfondo específico B); segundo criterio, la comunidad de investigación (C) está formada por personas con instrucción especializada, manteniendo intensos lazos de información y dando inicio o continuación a una tradición de investigación; tercer criterio, la sociedad (S) que fomenta o tolera las actividades de los miembros de la comunidad; cuarto criterio, el dominio (D) consiste en entidades reales, pasadas, presentes y futuras; quinto criterio, el panorama general o trasfondo filosófico incluye una ontología, una teoría del conocimiento realista, un sistema de valores y el ethos de búsqueda de la verdad; sexto y séptimo criterio, el trasfondo formal (F) y el trasfondo específico (B) son colecciones actualizadas de teorías lógico-matemáticas y datos, hipótesis y teorías razonablemente confirmadas, respectivamente; octavo criterio, la

problemática (P) se compone de problemas cognitivos; noveno criterio, el fondo de conocimiento (K) está integrado por teorías, hipótesis y datos actualizados y compatibles, respectivamente; décimo criterio, los objetivos (O) incluyen descubrir o utilizar las leyes, sistematizar hipótesis y refinar métodos; undécimo criterio, la metódica (M), con procedimientos controlables, analizables y criticables, además de justificables y explicables; duodécimo criterio, el campo de conocimiento (E) debe estar vinculado a un campo más amplio, con áreas de coincidencia significativa en perspectiva, antecedentes, conocimiento, objetivos y metodologías.

A partir de estos criterios, Bunge (2010) desarrolla una tabla comparativa de las actitudes y actividades de los científicos y los pseudocientíficos:

Tabla 1.

Comparación de actitudes y actividades de los científicos y los pseudocientíficos según Bunge (2010)

Científicos				**Pseudocientíficos**		
Actitudes y actividades típicas.	**Sí**	**No**	**OP***	**Sí**	**No**	**OP***
Admite su propia ignorancia y, por ende, la necesidad de mayor investigación.	X				X	
Considera que su propio campo es difícil y está lleno de lagunas.	X				X	
Avanza mediante el planteamiento y la resolución de nuevos problemas.	X				X	
Recibe con agrado nuevas hipótesis y métodos.	X				X	
Propone y ensaya nuevas hipótesis.	X					X
Intenta descubrir o aplicar leyes.	X				X	
Aprecia la unidad de la ciencia.	X				x	
Se apoya en la lógica.	X					X
Utiliza la matemática.	X					X
Recoge o utiliza datos, especialmente cuantitativos.	X					X
Busca contraejemplos.	X				X	

Inventa o aplica procedimientos objetivos de control.	X				X	
Resuelve las disputas por medio del experimento o el cálculo.	X				X	
Recurre de manera sistemática a la autoridad		X		X		
Suprime y tergiversa los datos no favorables		X		X		
Actualiza su información.	X				X	
Busca comentarios críticos de otros.	X				X	
Escribe artículos que pueden ser entendidos por cualquier persona.		X		X		
Es probable que adquiera fama instantáneamente.		X		X		

De igual forma, el pensador sostiene que, en contraste con estos criterios, las pseudociencias son campos cognitivos que apenas cambian con el tiempo, formados por una comunidad de creyentes que se llaman a sí mismos científicos, pero no realizan investigaciones científicas. Generalmente, sus métodos no son controlables, analizables y justificables, y no son componentes de un campo de conocimiento más amplio con superposiciones no vacías en los componentes clave. Todo campo cognitivo que no cumpla con estas condiciones se considera acientífico, mientras que aquellos que, siendo acientíficos, se publicitan como científicos se denominan pseudocientíficos (Bunge, 2010).

Profundizando en esta perspectiva, según Bunge (2017), las pseudociencias son sistemas de creencias y prácticas que se presentan como científicos, pero carecen de fundamentos y métodos científicos rigurosos. Entre las principales pseudociencias combatidas por Bunge se encuentran el arte de los zahoríes o rabdomancia, que sostiene que ciertos individuos pueden percibir inconscientemente heterogeneidades subterráneas como minas o yacimientos; la parapsicología, que aborda fenómenos como la telepatía y la telequinesis sin fundamentos científicos sólidos; y el

psicoanálisis, que aunque pretende ser una teoría y técnica terapéutica, presenta hipótesis que no se ajustan a la psicología, la antropología o la biología y carece de contrastabilidad y eficacia demostrada. Estas pseudociencias se caracterizan por su falta de base empírica, la resistencia al contraste y la ausencia de mecanismos autocorrectores propios de la ciencia.

Desde la perspectiva bungeana, el análisis del problema de la demarcación científica resalta la importancia de establecer criterios estrictos que permitan diferenciar entre el conocimiento verdaderamente científico de aquel que solo aparenta serlo. En este marco, Bunge señala que las pseudociencias se caracterizan por la ausencia de un sustento empírico verificable y la ausencia de metodologías susceptibles de contrastación, lo cual las sitúa al margen del rigor metodológico que caracteriza al conocimiento científico, además, un eje central de su crítica radica en que estas disciplinas no solo carecen de evidencia sólida, sino que también presentan una marcada resistencia tanto a la falsación como a la revisión crítica de sus postulados. De este modo, la delimitación entre ciencia y pseudociencia trasciende el plano teórico y adquiere una dimensión epistemológica y metodológica puesto que comprende la aplicación de criterios objetivos para determinar la validez de un sistema de conocimiento.

En la actualidad, este problema cobra una relevancia aún mayor debido a la creciente diseminación de información sin ningún tipo de rigor científico en plataformas digitales y redes sociales. La propagación de prácticas pseudocientíficas evidencia la necesidad urgente de fortalecer la educación en ciencias y aumentar el pensamiento crítico, por lo que el enfoque bungeano proporciona un marco analítico esencial para abordar esta problemática dado que su enfoque permite identificar aquellas prácticas que, a pesar de su popularidad o atractivo, no cumplen con los criterios mínimos exigidos por la ciencia. Esto resalta la importancia de continuar profundizando en los principios en un contexto donde la pseudociencia sigue infiltrándose en el discurso público y en consecuencia, repercute en la toma de decisiones en ámbitos como la salud, educación y política.

Casos concretos de pseudociencias expuestos por Bunge (2010), son el psicoanálisis y la psicología computacional, las cuales, debido a sus características filosóficas y

metodológicas, considera que no cumplen con los estándares de las ciencias maduras. El psicoanálisis, por ejemplo, viola la ontología y metodología científica al afirmar la existencia de entidades inmateriales que actúan sobre lo material sin presentar mecanismos explicativos ni realizar pruebas empíricas rigurosas. Los psicoanalistas no emplean el método científico ni tienen formación científica, lo que lleva a que sus conclusiones sean más bien retóricas que científicas. Por otro lado, la psicología computacional adopta una visión funcionalista de la mente, postulando que esta consiste en programas informáticos que pueden implementarse en diferentes sustratos, sin presentar pruebas sólidas de que todos los procesos mentales sean computacionales. Esta visión ignora procesos no algorítmicos como los emocionales y creativos, lo cual la hace acientífica al no considerar pruebas negativas y desentenderse de la materia.

La objeción formulada por Bunge hacia el psicoanálisis y la psicología computacional se basa en la carencia de sustento empírico y en la transgresión de los criterios metodológicos propios de las ciencias consolidadas. En lo que respecta al psicoanálisis, su principal deficiencia se encuentra en la postulación de entidades abstractas sin proporcionar mecanismos explicativos comprobables por medio de procedimientos empíricos, asimismo, esta característica lo sitúa en una posición contraria a los principios de la epistemología científica debido a que sus planteamientos carecen de falsabilidad y replicabilidad. Además, se evidencia que los psicoanalistas no emplean estrategias metodológicas estrictas, lo cual deriva en conclusiones que no trascienden de lo especulativo y carecen de fundamento científico. Esta crítica desempeña un papel central en la formulación bungeana del problema de la demarcación, evidenciando cómo una disciplina que se autodenomina como científica puede incurrir en el dogmatismo al no someter sus postulados a pruebas empíricas ni a procesos de autocorrección.

Por otro lado, la psicología computacional es objeto de cuestionamiento debido a su reduccionismo al conceptualizar la mente como un sistema exclusivamente basado en programas informáticos sin contar con un fundamento científico suficiente. En el contexto actual, caracterizado por avances significativos en inteligencia artificial y ciencias cognitivas, la crítica de Bunge tiene una especial pertinencia al alertar sobre los riesgos de adoptar modelos explicativos simplistas que, a pesar de su atractivo

tecnológico, no cumplen con los estándares epistemológicos de una disciplina científica como tal, además, su planteamiento subraya la importancia de aplicar criterios de demarcación rigurosos para evitar que enfoques con bases débiles se establezcan como conocimiento científico sin la debida validación empírica.

En su obra *Las pseudociencias ¡vaya timo*!, Bunge identifica y critica varios deslices pseudocientíficos que han permeado distintos ámbitos del conocimiento. Entre estas se encuentran la teoría general de la medición, que confunde la medición empírica con la cuantificación y carece de fundamentos sólidos al ofrecer descripciones y prescripciones a priori sobre la cuantificación y la medición, sin considerar las leyes específicas en las cuales aparecen las variables. También señala la teoría cuántica de la medición, que postula un colapso instantáneo de la función de estado sin pruebas sólidas ni predicciones precisas, contradiciendo la ecuación de Schrodinger y siendo imposible de poner a prueba.

Entre ellas, también incluye la cosmología creacionista, tanto laica como religiosa, por carecer de evidencia empírica y contradecir las leyes de conservación; así como, las instrucciones genéticas, que simplifican la complejidad de los mecanismos genéticos y presentan una hipótesis fuerte de instrucción genética que carece de base cuantitativa. También aborda el concepto del gen egoísta, señalando que atribuir intenciones a los genes es pseudocientífico y simplista, ya que solo los cerebros evolucionados pueden tener intenciones, no las moléculas de ADN (Bunge, 2010).

De igual forma, el teórico cuestiona la sociobiología humana por simplificar la conducta humana a aspectos genéticos y no considerar la plasticidad cerebral ni la influencia del entorno, además de exagerar sus aplicaciones. Además, critica la teoría de las catástrofes y el caos por sus afirmaciones sin fundamento sólido y su utilización exagerada en diferentes campos sin tener contacto con las teorías propias de esos campos, como la biología en el caso de la morfogénesis.

Finalmente, refuta la economía neoclásica, criticándola por no estudiar sistemas económicos reales, ignorar aspectos macro sociales importantes y postular la existencia de entidades fantasmales como la mano invisible, además de no explicar fenómenos económicos clave como la inflación o la formación de precios. Estas

pseudociencias o deslices pseudocientíficos se caracterizan por simplificar situaciones complejas, carecer de fundamentos sólidos y presentar afirmaciones sin base empírica, siendo un obstáculo para el avance y la comprensión rigurosa de los fenómenos que pretenden estudiar.

En esta misma línea, el filósofo expone que el marxismo ha envejecido y se ha vuelto conservador al no renovarse intelectualmente. Tanto su componente científico, representado por la economía marxista, como su componente filosófico, han dejado de evolucionar junto con los avances en otras disciplinas. Esto ha llevado al marxismo a convertirse en pseudociencia y a servir principalmente como herramienta ideológica en lugar de desarrollarse como una ciencia social y una filosofía actualizadas. Se argumenta que, para revitalizar el marxismo, es necesario adoptar un enfoque científico que se refleje en una ciencia social realista y una filosofía compatible con la ciencia, capaces de comprender y construir una sociedad más equitativa y libre (Bunge, 1985).

La postura crítica de Bunge en cuanto al marxismo se sitúa dentro de su postura epistemológica estricta, la cual señala que cualquier corriente del pensamiento evolucione en función con el avance del conocimiento científico, de acuerdo con su análisis, el marxismo, al no incorporar los progresos en áreas como la sociología, psicología y economía, ha dejado de cumplir con los requisitos de una disciplina científica, transformándose en una ideología de carácter dogmático. Este planteamiento enfatiza un rasgo esencial en la definición de la pseudociencia: la resistencia a modificar sus postulados y la ausencia de mecanismos que permitan su corrección interna, si bien en sus inicios el marxismo aspiraba a ser una ciencia, su falta de adaptabilidad frente a nuevas evidencias empíricas han llevado a su descalificación como tal, lo cual ejemplifica como un sistema teórico puede derivar en una pseudociencia cuando sus principios permanecen estáticos y no incorporan los avances del conocimiento.

No obstante, Bunge no propone un rechazo total del marxismo, sino que plantea su renovación por medio de una orientación más alineada con los procedimientos de la investigación científica, además, sostiene que aunque el marxismo ha perdido su rigor científico, aún tendría la posibilidad de reformularse como una ciencia social realista

y como una filosofía sustentada en la evidencia empírica. Esta perspectiva implica que las teorías en el ámbito social deben someterse a los mismos criterios que rigen en las ciencias naturales: revisión continua, contrastación con datos verificables y posibilidad de ser refutadas. En este sentido, la diferenciación entre ideología y ciencia resulta crucial para evitar que sistemas teóricos inflexibles tengan repercusión en el ámbito político y económico sin un sustento empírico adecuado, lo cual subraya la necesidad de aplicar criterios rigurosos de demarcación en las ciencias sociales.

Trascendiendo su planteamiento específico sobre los criterios de demarcación de la ciencia, Bunge realiza complejas reflexiones enfocadas en establecer una clara diferenciación entre la ciencia y todo lo que no es ciencia. Destaca en este sentido, su postura de que toda actividad intelectual, ya sea genuina o falsa, está fundamentada en una filosofía que aborda aspectos ontológicos y gnoseológicos, es decir, una teoría sobre la existencia y el conocimiento. Por ejemplo, la biología evolutiva se sustenta en el naturalismo y el realismo gnoseológico, mientras que el creacionismo se basa en el sobrenaturalismo y el idealismo gnoseológico. A menudo, científicos y pseudocientíficos no son conscientes de las bases filosóficas que sostienen sus ideas y muchos rechazan esta noción. A pesar de la creencia popular de que la ciencia y la filosofía están separadas, es inevitable recurrir a conceptos filosóficos en la investigación científica, como realidad, causalidad, conocimiento. La neutralidad en este aspecto puede llevar a errores filosóficos y obstaculizar el progreso científico al evitar el uso explícito de herramientas filosóficas en la investigación (Bunge, 2010).

La perspectiva de Bunge respecto a la interconexión entre ciencia y la filosofía resulta fundamental para definir el problema de la demarcación dado que sostiene que toda labor intelectual se asienta sobre supuestos filosóficos. Por ello, según el autor, la distinción primordial se encuentra en que la ciencia tiene como base el naturalismo y el realismo gnoseológico, mientras que las pseudociencias se apoyan en enfoques como el idealismo o el sobrenaturalismo, los cuales carecen de fundamento empírico. Esta diferenciación es crucial debido a que posibilita entender el por qué ciertas áreas del conocimiento son consideradas científicas y otras no en función de su alineación filosófica con los postulados del realismo, el empirismo y la falsabilidad. En esta línea, el autor enfatiza que muchos investigadores desconocen o rechazan las bases filosóficas subyacentes al quehacer científico, lo cual puede causar inconsistencias en

sus estudios y favorecer la aceptación crítica de nociones pseudocientíficas disfrazadas de conocimiento legítimo.

Por otro lado, Bunge manifiesta que la idea de una separación absoluta entre ciencia y filosofía constituye un equívoco que podría obstaculizar el avance del saber, la ciencia, al abordar cuestiones relacionadas con la demarcación, la causalidad y la explicación, emplea herramientas filosóficas aunque de manera implícita. La ausencia de un fundamento filosófico sólido podría restringir el desarrollo de la investigación científica o incluso conducirla a contradicciones internas, un ejemplo de ello es que el rechazo total de la filosofía dentro del ámbito científico podría favorecer la aceptación irreflexiva de enfoques reduccionistas o deterministas que carecen de justificación epistemológica, por lo que en el contexto actual, donde el relativismo y la posverdad ponen en riesgo la objetividad del conocimiento, el enfoque de Bunge tiene una gran importancia puesto que enfatiza que la ciencia no se limita a la aplicación de métodos empíricos, sino que también necesita una estructura filosófica consistente para diferenciarse de la pseudociencia y fortalecer su capacidad explicativa de la realidad.

La reflexión de Bunge sobre la conexión entre la filosofía y la ciencia resalta la importancia de comprender las bases filosóficas que subyacen a la investigación científica. Este enfoque tiene implicaciones significativas para la demarcación de la ciencia, ya que subraya la necesidad de considerar no solo los aspectos empíricos de la investigación, sino también sus fundamentos filosóficos. Al reconocer que toda actividad intelectual tiene una base filosófica, Bunge invita a cuestionar la noción de neutralidad filosófica en la ciencia y reflexionar sobre cómo los supuestos filosóficos pueden influir en la práctica científica y en la delineación de los límites entre la ciencia y la pseudociencia.

En este mismo orden, establece los criterios que define toda filosofía científica, la filosofía que sirve de base al quehacer científico, y cuya observancia determina el nivel de cientificidad y madurez de un campo de conocimiento. (Bunge, 2012) señala al respecto que, toda filosofía con capacidad para comprender y sustentar la investigación científica se define por las siguientes cualidades:

- Lógica: consistencia interna, inferencia deductiva, técnicas analógicas e inductivas, no presuponer validez de supuestos analógicos o inductivos.

- Semántica: teoría realista del significado como integración entre referencia propuesta (denotación) y sentido (connotación), además de noción realista de la verdad fáctica.
- Ontológica: se parte del materialismo o naturalismo, que sostiene que todo lo real es material y está regido por leyes causales o probabilísticas. A esta cualidad se suman otros elementos clave como el dinamicismo, que plantea que todos los objetos materiales están en constante cambio; el sistemismo, que considera que todo objeto es un sistema o forma parte, de manera real o potencial, de un sistema más amplio; y el emergentismo, que afirma que todo sistema posee propiedades emergentes que los componentes individuales no poseen.
- Gnoseológica: se adopta el realismo científico, el cual sostiene que es posible acceder al conocimiento de la realidad, aunque de manera parcial y gradual; esto se complementa con un escepticismo moderado, que reconoce que el conocimiento científico es falible y mejorable, pero al mismo tiempo permite alcanzar hallazgos sólidos. También se encuentra el empirismo moderado, según el cual todas las hipótesis fácticas deben ser comprobadas empíricamente; a esto se suma un racionalismo moderado, que plantea que el conocimiento avanza mediante conjeturas y razonamientos lógicos, combinados con la experiencia. Finalmente se incluye el cientificismo que sostiene que todo lo que vale la pena conocer, puede ser comprendido de mejor manera a través del método científico.
- Ética: se asume un enfoque de humanismo secular, según el cual la norma moral suprema consiste en la búsqueda del propio bienestar y el de los demás.
- Sociológica: se sostiene la idea del socialismo epistémico, que concibe la labor científica como una actividad esencialmente social, en este marco, la comunidad de expertos cumple el rol de árbitro provisional, encargada de la detección y corrección de errores.

Ahora bien, en contraste con otros autores, se delinean algunas de sus otras múltiples posturas respecto al tema. En relación con el Círculo de Viena, Cassini (2021) expone que Bunge mostró una actitud ambivalente, pues, aunque reivindicó la utilidad de su enfoque metodológico para unificar la ciencia y mejorar la precisión en la filosofía mediante el uso de herramientas formales y análisis conceptual, rechazó la filosofía

lingüística y cualquier estrategia que disolviera los problemas filosóficos. En contraste con la tendencia de algunos filósofos analíticos de aislar problemas específicos, Bunge planteó que existen problemas filosóficos genuinos en áreas como la semántica, ontología, epistemología y ética, los cuales están interconectados y no pueden abordarse de manera aislada, abogó por un enfoque sistemático que considere la interrelación de estos problemas. Además, destacó que el uso de herramientas formales, como la lógica y las matemáticas, no es suficiente por sí solo para una filosofía científica, ya que esta debe ser compatible con los principios sustantivos de la ciencia.

En consecuencia, mientras que el Círculo de Viena, representado por el positivismo lógico, buscaba establecer criterios de demarcación basados en la verificabilidad empírica, Bunge adoptó una postura más amplia y compleja, rechazó la idea de que un único criterio de demarcación fuera suficiente y propuso una pluralidad de criterios que abarcaran diferentes aspectos de la práctica científica, como la metodología, la ontología, la epistemología y la ética. Además, este autor enfatizó la importancia de considerar la coherencia interna y la compatibilidad con los principios sustantivos de la ciencia, mientras que el Círculo de Viena tendía a enfocarse más en la verificabilidad empírica como criterio principal.

En atención a lo anterior, Cristina Corredor, en el prólogo 2 del libro *Las pseudociencias. ¡Vaya timo!* (Bunge, 2010), expone que el Círculo de Viena, liderado por Carnap, defendía la idea de que un enunciado científico se distinguía de uno metafísico porque era, en principio, verificable. Sin embargo, se percataron de que este principio era a la vez tan fuerte que excluía teorías científicas reconocidas y tan débil que aceptaba como verificables enunciados sin fundamento empírico, lo que les llevó a adoptar un principio de comprobabilidad que consideraba la verificabilidad como una cuestión de grado. A pesar de esto, mantuvieron un estricto compromiso empirista, que exigía que todo conocimiento se basara en los fenómenos observables. Desde la perspectiva bungeana, este enfoque monocriterio no se ajustaba a la complejidad de la tarea, por lo que se distingue, de entrada, desarrollando una propuesta multicriterio.

De igual forma, mientras el Círculo de Viena insiste en la demarcación entre ciencia y metafísica, Bunge rechaza la separación de estos ámbitos, planteando que toda ciencia

se fundamenta en presupuestos filosóficos. A este nivel, para el pensador, el rol de la filosofía de la ciencia también es esencial para delimitar lo científico de otros campos de conocimiento, tomando como base estos principios presupuestos y destacando la importancia de la precisión conceptual. En contraste con el empirismo lógico, Bunge rechaza el fenomenismo y el antirrealismo, defendiendo un enfoque más realista y materialista que reconoce la existencia de un mundo independiente de la experiencia.

Por otra parte, Popper propuso la falsabilidad como criterio de demarcación para distinguir entre teorías científicas y no científicas. Según esta concepción, una teoría es científica si puede ser refutada mediante observaciones empíricas, destaca la importancia del enfoque crítico en la ciencia, donde una teoría debe ser sometida a críticas y pruebas para evaluar su validez. Ejemplifica con las teorías de Newton y Einstein, que fueron testadas mediante intentos de refutación (Popper, 1972).

Además, Popper (1972) señala que la testabilidad puede variar en grado, reconociendo así que el criterio de demarcación tiene grados, dado que algunas teorías son bien testables, otras apenas testables y otras no testables, estas últimas consideradas metafísicas. Este autor enfatiza que la demarcación no debe trazarse de manera tajante y que algunos enunciados metafísicos pueden adquirir componentes testables, como ocurrió con la teoría copernicana inspirada en mitos; también argumenta que ciertos enunciados pueden pertenecer a la ciencia por son testables, aunque su negación no sea testable, como las leyes universales, lo que sugiere una clasificación más compleja de los enunciados. Además, aclara que su posición no implica excluir los enunciados metafísicos del lenguaje científico, sino que rechaza la idea de que la falta de sentido se equipare con el problema de la demarcación.

De manera complementaria, desde la perspectiva de Jiménez (2018), expone que el núcleo del racionalismo crítico de Popper no es el gusto por el error como simple fracaso, sino la convicción de que toda conjetura se fortalece cuando deja de blindarse frente a la refutación; este matiz resulta decisivo para el problema de la demarcación, desde el cual, una teoría pasa de ser mera opinión ilustrada a conocimiento científico en la medida en que se expone, sin excusas, a la posibilidad real de mostrarse falsa. Por eso, dentro del debate sobre la demarcación, la falsabilidad resulta más que un filtro lógico metodológico; sino que implica una actitud ética que exige apertura,

transparencia, conversación pública y responsabilidad ante las consecuencias sociales de la investigación. En tiempos de astrologías digitales y negacionismos sanitarios, esta regla popperiana ayuda a recordar que la ciencia prospera cuando se concibe como diálogo y no como catálogo inmutable de certezas.

Ahora bien, también es necesario abordar un aspecto que suele pasarse por alto, Popper (1972) reconoce que los obstáculos no son solo lógicos, sino también sociales, entre los que se incluyen las presiones económicas, modas académicas o sesgos ideológicos, los cuales pueden vaciar el programa falsacionista si la comunidad científica relaja su espíritu crítico. Esta idea conecta con la objeción de Bunge a los criterios únicos, así, demarcar la ciencia requiere algo más que un test lógico, porque aunque el saber exige métodos rigurosos, también se construye a partir de redes institucionales donde influyen la financiación, la cultura académica y el debate público. De este modo, la falsabilidad se revela necesaria, aunque no suficiente, y se integra de forma natural en la arquitectura multicriterio que Bunge defiende para separar ciencia y pseudociencia.

Por otro lado, el primer contraste de Bunge con los planteamientos de Popper, está asociado a que este último también se enfoca, como los pensadores del Círculo de Viena, en la demarcación entre ciencia y metafísica, con lo que, como ya se ha enfatizado, no concuerda la perspectiva bungeana. Aunado a ello, el mismo conjunto de principios que aplicó en su crítica al Círculo de Viena, le llevó a cuestionar la suficiencia del principio de falsacionismo de Popper como el único criterio para diferenciar lo que es científico de lo que no.

En uno de los prólogos de Bunge (2010) se menciona que Popper, en un ensayo temprano, propuso el principio los enunciados o sistemas de enunciados, para ser considerados científicos, deben ser susceptibles de entrar en conflicto con observaciones posibles o concebibles; no obstante, revisiones posteriores de este principio, impulsadas por objeciones, llevaron a Popper a afirmar que un enunciado o una teoría son científicos-empíricos si son falsables, aunque la falsabilidad se refiera únicamente a la estructura lógica de los enunciados y clases de enunciados. Bunge considera esta última formulación menos rigurosa que la primera, pero aún mantiene un único criterio de demarcación.

Bunge (2010) criticó esta postura considerando el marco conceptual que él defiende, argumentando que la falsabilidad no es suficiente como criterio, ya que implicaría que todas las teorías falsas deberían considerarse científicas. Además, señala que la falsabilidad directa no siempre es aplicable a teorías altamente teóricas y generales, y sostiene que la cientificidad requiere más que la mera comprobabilidad.

En esencia, la diferencia radica en el enfoque del criterio de demarcación entre Popper y Bunge. Popper se centra en la falsabilidad de los sistemas científicos como criterio clave para distinguir entre lo que es científico y lo que no lo es, argumentando que un sistema debe ser susceptible de refutación empírica para ser considerado científico. En contraste, Bunge pone énfasis en la metodología de la investigación científica, destacando su naturaleza metódica, planificada y sistemática, así como su capacidad para prever el futuro y explorar hipótesis mediante el método experimental. Mientras Popper se enfoca en la posibilidad de refutar teorías, Bunge resalta la importancia de la metodología científica en la búsqueda de la verdad (Díaz, 2019).

La diferenciación entre los criterios de demarcación propuestas por Popper y Bunge resulta fundamental para analizar la separación entre la ciencia y la pseudociencia dentro del debate epistemológico contemporáneo. Popper formula su criterio basándose en la falsabilidad, lo cual implica que una teoría científica debe ser susceptible de ser refutada a través de la experiencia empírica, desde esta perspectiva, el conocimiento científico es provisional puesto que ninguna teoría puede considerarse definitivo dado que siempre debe estar sujeta a posibles refutaciones, no obstante, este planteamiento ha sido punto de críticas debido a que no todas las disciplinas científicas opera de manera exclusiva bajo el principio de la falsación. En el caso de las ciencias disruptivas como la geología o la biología, existen múltiples elementos observacionales que no pueden ser sometidos directamente a refutación, lo cual restringe la aplicabilidad del criterio de Popper.

En contraste, Bunge amplía y complementa la propuesta de Popper al priorizar la metodología científica, enfatizando la relevancia de un enfoque racional, experimental y sistemática en la producción del conocimiento, según Bunge, la ciencia no solo debe cumplir con el principio de falsabilidad, sino también fundamentarse en un método riguroso que comprenda la formulación de hipótesis, las experimentaciones bajo

condiciones controladas y la posibilidad de realizar predicciones verificables. Esta perspectiva adopta un enfoque más pragmático, permitiendo diferenciar la ciencia de la pseudociencia no solo a partir de su estructura lógica, sino también en función del proceso por el cual se genera el conocimiento. En el escenario actual, la posición bungeana tiene una mayor aplicabilidad al resaltar la necesidad de un procedimiento integrativo estructurado como requisito para la construcción del conocimiento científico.

Ahora bien, en correspondencia con Bunge, Popper también postula una serie de teorías y disciplina que considera pseudociencias. En Popper (1972), el autor reflexiona sobre la distinción entre la ciencia genuina y lo que él considera pseudociencias, mencionando que, inicialmente, su respuesta común sobre la diferencia entre ciencia y pseudociencia se basó en el método empírico inductivo, pero afirma que esta respuesta no le satisfizo completamente, subrayando el problema para diferenciar entre un método empírico genuino y uno que, a pesar de apelar a la observación y experimentación, no cumple con los estándares científicos. En este proceso de distinción entre ciencia y pseudociencia, emprendió una estrategia de cuestionamiento a diversas teorías y campos de conocimientos, como la relatividad de Einstein, la teoría de la historia de Marx, el psicoanálisis de Freud y la psicología individual de Adler. Enfatiza que las teorías analizadas, aunque presentadas como científicas, compartían más similitudes con mitos que con ciencia debido a su falta de refutabilidad.

No obstante, a diferencia de Bunge, postula que las teorías científicas genuinas deben ser refutables mediante la observación y experimentación riesgosa. En contraste, las pseudociencias como la astrología, la teoría marxista de la historia y las teorías psicoanalíticas de Freud y Adler, carecen de esta característica. Aunque pueden contener aspectos interesantes y significativos, su falta de refutabilidad las coloca fuera del ámbito científico. De esta forma concluye que el criterio fundamental para distinguir entre ciencia y pseudociencia es la refutabilidad. Las teorías científicas genuinas deben estar abiertas a la posibilidad de ser refutadas por observaciones o experimentos, mientras que las pseudociencias son irrefutables y basadas en elementos de juicio que no cumplen con estándares científicos rigurosos (Popper, 1972).

Es importante destacar que los planteamientos y distinciones entre Bunge y Popper, emergen en la segunda mitad del siglo XX, en un contexto marcado por el acelerado progreso científico y tecnológico. Este período estuvo caracterizado por un renovado interés en la filosofía de la ciencia y la necesidad de establecer criterios claros para distinguir entre el conocimiento científico genuino y las afirmaciones que carecían de fundamento empírico sólido. Según Martínez (2010), durante el siglo XX, se produjo una profunda transformación en la concepción del conocimiento y la ciencia, lo que condujo al surgimiento de un nuevo paradigma epistemológico. El modelo científico positivista, que había dominado durante siglos, comenzó a ser cuestionado desde principios del siglo XX por diversos campos. Este cuestionamiento se debió a la insatisfacción con la racionalidad lineal y unidireccional del modelo axiomático, buscando una lógica que reflejara la complejidad y las inconsistencias reales del mundo.

Desde esta perspectiva, se evidenció la necesidad de revisar y actualizar constantemente nuestras concepciones científicas, reconociendo la complejidad y las limitaciones de los paradigmas establecidos. Este cambio de paradigma no solo desafía la forma en que entendemos y conceptualizamos el conocimiento científico, sino que también destaca la importancia de una actitud crítica y una sensibilidad intelectual continua en la investigación científica (Martínez, 2010). En este contexto, también ambos autores fueron críticos del positivismo y contribuyeron a la reevaluación de la ciencia desde perspectivas epistemológicas renovadas. Bunge, como filósofo de la ciencia, abogó por un enfoque más sistemático y riguroso en la investigación científica, promoviendo la claridad conceptual y la coherencia lógica como fundamentos para el avance del conocimiento científico. Por otro lado, Popper destacó por su propuesta de la falsabilidad como criterio fundamental para distinguir entre ciencia y pseudociencia, enfatizando la importancia de la crítica y la refutación en el proceso científico.

En lo que respecta a Lakatos, distanciándose del enfoque popperiano convencional falsacionista, que busca invalidar y descartar teorías como medio para promover el progreso científico, este autor propuso una perspectiva conocida como falsacionismo metodológico, que se enfoca en falsar teorías sin eliminarlas, puesto que aún después de falsadas, estas teorías siguen siendo consideradas científicas. Estos criterios de demarcación presentan algunas diferencias significativas: a. según el enfoque

popperiano, una teoría es científica si es falsable, mientras que según la perspectiva lakatosiana, una teoría es considerada científica si acumula más evidencia empírica que las teorías anteriores; b. mientras que para el falsacionismo popperiano una teoría es refutada si entra en conflicto con los datos empíricos, para el falsacionismo lakatosiano una teoría solo es refutada si otra teoría ofrece una explicación más completa de los mismos hechos y predice nuevos fenómenos; el objeto de falsación en Popper es la teoría individual o y en Lakatos, el programa de investigación, entendido este como un conjunto de teorías que se considera progresivo si avanza con el tiempo, o degenerativo si no lo hace (Lakatos, 1987).

En su obra titulada *Falsification and the Methodology of Scientific Research Programs* (Falsificación y metodología de los programas de investigación científica), Lakatos (1987) explicó que la revisión del falsacionismo metodológico presenta varias características novedosas. En primer lugar, refuta la idea de que la aceptación o rechazo de una teoría científica dependa únicamente de los resultados experimentales, argumentando que la confirmación o contradicción de una teoría no se basa únicamente en los resultados de un solo experimento, sino en la comparación con teorías alternativas y en la capacidad de anticipar nuevos fenómenos. En este sentido, la falsación se entiende como un proceso más complejo y constructivo, donde la crítica se vuelve más desafiante y positiva. Se reconoce que la falsación no ocurre de manera aislada, sino que implica una interacción dinámica entre teorías en competencia, la evidencia empírica inicial y el desarrollo continuo del conocimiento. Por lo tanto, la falsación adquiere un carácter histórico, ya que está relacionada con la evolución y la mejora de las teorías a lo largo del tiempo. Además, se señala que algunas teorías que eventualmente son refutadas surgen precisamente después de la confrontación con evidencia en contra, lo cual puede resultar paradójico para aquellos familiarizados con un enfoque de falsacionismo más simplista.

Lakatos y Bunge ofrecen perspectivas distintas sobre cómo delinear el campo de la ciencia. Mientras que Lakatos se centra en la evolución dinámica de los programas de investigación científica y sus criterios de evaluación. Estos se muestran como una unidad descriptiva de la actividad científica, destacando su evolución a lo largo del tiempo y su capacidad para abordar anomalías y dificultades. Propone un enfoque monocriterio, basado en la falsación, en el cual postula que las teorías pueden

permanecer válidas dentro de un programa de investigación mientras contribuyan al avance general del conocimiento. Además, enfatiza la importancia del razonamiento experimental y la competencia entre programas de investigación progresivos y regresivos.

Mientras que Bunge establece una serie de criterios más estáticos pero exhaustivos para determinar la naturaleza científica de un campo de conocimiento. Sus criterios abarcan aspectos como la ontología, la epistemología, la lógica-matemática, la problemática investigativa, la comunidad científica y el respaldo social. Bunge argumenta que ningún criterio por sí solo es suficiente para determinar la naturaleza científica de un campo, sino que se requiere una combinación de ellos.

En otro orden, al comparar las propuestas de Kuhn y Bunge sobre la demarcación de la ciencia, se revelan algunas de las principales diferencias y similitudes entre sus perspectivas. Kuhn, por su parte, enfatiza la importancia de los paradigmas y las revoluciones científicas en la evolución del conocimiento científico, considerando que la ciencia progresa a través de cambios de paradigma que redefinen la manera en que se perciben y abordan los problemas científicos (Kuhn, 2004). Bunge, por otro lado, establece criterios más formales y estructurales para determinar la cientificidad de una disciplina, su enfoque se centra en aspectos como la presencia de teorías lógico-matemáticas, la existencia de problemas cognitivos y la aplicabilidad del método científico (Bunge, 2010).

Partiendo de estas consideraciones, se evidencia que Kuhn adopta un enfoque más relativista al sostener que los estándares de racionalidad pueden variar entre paradigmas, lo que implica que la distinción entre ciencia y no ciencia está influenciada por el contexto histórico y social. En contraste, Bunge busca establecer criterios objetivos y universales para demarcar la ciencia, sustentados en aspectos como la concepción general, fondo formal, dominio, antecedente específico, problemática, fondo de conocimiento acumulado, objetivos, métodos, comunidad y sociedad.

En un artículo publicado por Bunge (1983), titulado *Paradigmas y Revoluciones en Ciencia y Técnica*, el autor reconoce a Kuhn el mérito de retomar conceptos como el

de paradigma, revoluciones científicas, y hablar de ciencia normal o investigación normal, así como diferenciarla de investigación extraordinaria, llamar la atención sobre las diferencias de andar por caminos trillados o abrir nuevos caminos, que la investigación no sólo se dedica a teorizar, que estas no se planean por encima de las circunstancias sociales y sobre el papel que juegan las comunidades científicas. Incluso señala que la contribución más significativa de Kuhn a la metodología radica en su observación de que los datos que contradicen una hipótesis o teoría se manejan de manera distinta en la investigación normal y en la extraordinaria. En la investigación normal, se tiende a ajustar la evidencia negativa al marco conceptual predominante (o paradigma), mientras que, en la investigación extraordinaria, se utiliza esa anomalía para cuestionar el marco conceptual establecido. En otras palabras, mientras que en la investigación normal se niega o se reinterpretan los datos desfavorables, en la investigación extraordinaria se niega o se reinterpretan las teorías.

Por consiguiente, la distinción entre ciencia y pseudociencia no es absoluta ni universal, sino que está determinada por los paradigmas científicos vigentes en una determinada época. Según su perspectiva, lo que se considera ciencia y lo que se considera pseudociencia está influenciado por los estándares y creencias aceptados por la comunidad científica en un momento dado.

Ahora bien, Bunge cuestiona principalmente en la teoría kuhniana, el principio de inconmesurabilidad, como idea de que los marcos conceptuales y las teorías científicas que se suceden históricamente son radicalmente diferentes entre sí y, por lo tanto, no pueden ser completamente comparadas o evaluadas utilizando los mismos criterios. Bunge argumenta que este concepto destruye la noción de verdad objetiva y elimina la idea de progreso en el conocimiento, afectando profundamente la capacidad para demarcar la ciencia de la pseudociencia. El autor señala que los físicos siempre han comparado conceptos de teorías rivales, tanto teórica como empíricamente, y que es posible comparar y evaluar teorías utilizando ciertos principios como el de correspondencia. Esta última crítica es extendida por Bunge a Feyerabend, que también comparte con Kuhn la concepción de inconmesurabilidad.

La propuesta de Feyerabend y la demarcación de la ciencia según Bunge ofrecen perspectivas divergentes sobre la naturaleza y los criterios de la ciencia. Feyerabend

aboga por un enfoque anárquico y pluralista de la ciencia, argumentando que no existe un método científico fijo y que los avances importantes a menudo se logran desafiando las reglas establecidas de la metodología. También propone una metodología basada en la comparación de teorías en lugar de contrastarlas con datos empíricos, y equipara al filósofo con un antropólogo que estudia el comportamiento de los científicos para comprender la naturaleza de la ciencia. Su enfoque desafía las concepciones normativas sobre la ciencia y su metodología, promoviendo la flexibilidad y la adaptabilidad en la investigación científica (Romera, 1996).

En relación al problema de la demarcación, Feyerabend tiene una postura escéptica, señalando concretamente (en referencia de los criterios de Lakatos), que algunos criterios que se utilizan para comparar diferentes áreas de conocimiento no siempre funcionan. Esto sucede cuando tratamos de comparar los mitos con la ciencia. Los mitos y la ciencia pertenecen a clases de contenido que son incomparables en ciertos aspectos. Esto significa que no podemos aplicar las relaciones lógicas habituales, como la inclusión o la exclusión, entre ellos. Lo mismo ocurre cuando examinamos las partes más avanzadas y generales de la ciencia, que a menudo tienen características que se asemejan a los mitos en lugar de seguir las reglas (Feyerabend, 1975).

A diferencia de Feyeranbend, Bunge, durante toda su trayectoria, demostró una firme convicción en que es posible demarcar la ciencia de lo que no lo es, con precisión y claridad, razón por la cual estableció criterios específicos para determinar si un campo de conocimiento es científico, como la presencia de una concepción general, un fondo formal sólido, un dominio de entidades reales, entre otros. Su propuesta enfatiza la importancia de la rigurosidad conceptual, la coherencia lógica y la objetividad en la investigación científica. Bunge busca establecer una demarcación clara entre la ciencia y otras formas de conocimiento, basada en criterios bien definidos y evaluables.

También dentro de una perspectiva exceptiva se tiene a Laudan, quien argumenta que el problema de demarcación es un pseudoproblema, ya que ningún criterio claro ha sido establecido para distinguir la ciencia de otras áreas. Considera términos como pseudo-ciencia como meras expresiones emocionales sin base cognitiva real. Además, sostiene que ningún filósofo ha desarrollado un criterio sólido (Fasce, 2018). Evidentemente es una posición totalmente opuesta a la de Bunge, en torno al problema

de la demarcación.

Ahora bien, respecto a Gustavo Bueno, este autor propone una perspectiva más amplia que considera las ciencias como construcciones materiales humanas, organizadas en campos dinámicos y sujetos a la razón. Mientras que Bunge establece criterios específicos para determinar si un campo de conocimiento puede ser catalogado como científico. Bunge se centra en criterios como la ontología, la epistemología y la metodología para distinguir la ciencia de otras formas de conocimiento.

Por otro lado, Bueno enfatiza la diversidad de las ciencias y su carácter histórico, destacando que cada campo científico está definido por su capacidad para establecer verdades objetivas dentro de su ámbito. También señala la importancia de reconocer las influencias históricas y sociales en la constitución de las ciencias, lo cual converge con la idea de Bunge de considerar factores como la comunidad científica y el respaldo social al campo de estudio.

Madrid (2021) reseña los desencuentros entre Gustavo Bueno y Mario Bunge, en el I Congreso de Teoría y Metodología de las Ciencias, celebrado en Oviedo en el año 1982, contrastando el materialismo sistémico emergentista de Bunge con el materialismo filosófico de Bueno, llegando a la conclusión de que el primero se sustenta en la idea de una filosofía exacta, científica, mientras que el segundo se orienta a la adopción de una filosofía crítica o estromática; la ontología bungeana radica en el pluralismo continuista mientras que la de Bueno es el pluralismo discontinuista; el primero asume una postura gnoseológica basada en el ficcionismo matemático y el adecuacionismo, mientras que el segundo se fundamenta en el materialismo formalista y el circularismo; así mismo, Bunge se enfoca en el cientificismo y la democracia integral, mientras que Bueno asume el contrafundamentalismo científico y democrático. Derivado de lo anterior, el fundamento filosófico sobre el que se erigen los criterios de demarcación de la ciencia, son significativamente diferentes en ambos autores.

Para Bueno, los elementos fundamentales para identificar una disciplina como científica son su enfoque en la realidad material y su capacidad para establecer verdades objetivas a través de métodos específicos dentro de ese ámbito. Además, se

reconoce que las ciencias están influenciadas por factores históricos y sociales, ya que son productos de contextos históricos y sociales específicos (Fernández, 2020); mientras que para Bunge la demarcación se fundamenta en criterios universales, sistemáticos y objetivos que se aplican en todo momento y a cualquier campo de conocimiento para establecer su cientificidad, aunque vale acotar que también considera como uno de sus criterios un componente sociológico, que alude a las comunidades científicas y el apoyo de la sociedad.

A partir de las precedentes revisiones y contrastaciones, se estructuran las siguientes conclusiones:

- Bunge como defensor de la razón y el progreso científico: Mario Bunge se destaca como un firme defensor de la razón y el avance científico, abogando por la integración de la filosofía y la ciencia para el beneficio de la humanidad.
- Perspectiva filosófica de la ciencia: Desde sus primeros escritos, Bunge ha promovido una visión filosófica de la ciencia, resaltando su naturaleza racional, verificable y basada en evidencia empírica.
- Criterios para distinguir la ciencia: Bunge establece múltiples criterios interrelacionados, como la verificabilidad, la sistematicidad y la utilidad, para diferenciar la ciencia de otras disciplinas, criticando la insuficiencia de enfoques monocriterio como el del positivismo lógico y Popper.
- Demarcación de la ciencia: Bunge propone una serie de criterios interdependientes, como la visión general holística del campo, la base lógico-matemática sólida y el respaldo social, para demarcar la ciencia, rechazando posturas que consideran el problema de la demarcación como un pseudoproblema.
- La perspectiva de Mario Bunge sobre la demarcación de la ciencia se distingue por su enfoque multifacético y exhaustivo, en contraste con otras corrientes como el positivismo lógico, el falsacionismo de Popper, el falsacionismo metodológico de Lakatos, el enfoque de paradigmas de Kuhn, el pluralismo anárquico de Feyerabend, y la consideración de la demarcación como un pseudoproblema por parte de Laudan:
    - Círculo de Viena: Bunge rechaza la idea de un único criterio de demarcación basado en la verificabilidad empírica, proponiendo una pluralidad de criterios metodológicos, ontológicos, epistemológicos y éticos.

- Popper: Bunge critica la falsabilidad como único criterio de demarcación, argumentando que no es suficiente y que puede incluir teorías falsas como científicas, proponiendo en su lugar una serie de criterios interrelacionados.
- Lakatos: A diferencia del falsacionismo metodológico y la idea de programas de investigación científica, Bunge establece criterios más estáticos pero exhaustivos para determinar la naturaleza científica de un campo de conocimiento.
- Kuhn: Bunge critica el principio de inconmesurabilidad de Kuhn, argumentando que destruye la noción de verdad objetiva y el progreso en el conocimiento. En contraste, Kuhn adopta un enfoque más relativista y contextualizado de la ciencia.
- Feyerabend: Mientras Feyerabend propone un enfoque anárquico y pluralista de la ciencia, Bunge defiende la posibilidad de demarcar la ciencia de manera precisa y clara, estableciendo criterios específicos para ello.
- Laudan: Mientras Laudan considera el problema de la demarcación como un pseudoproblema, Bunge sostiene firmemente la viabilidad de delinearlo con claridad y precisión, mediante criterios bien definidos y evaluables.
- Bueno: Bunge establece criterios específicos basados en aspectos ontológicos, epistemológicos y metodológicos para distinguir la ciencia, mientras que Bueno enfatiza la diversidad y el carácter histórico de las ciencias, reconociendo las influencias sociales y culturales en su constitución.

En términos generales, y trascendiendo las diferencias respecto a otras posturas previas y posteriores, Bunge ha sido reconocido por resaltar la importancia filosófica del problema de la demarcación en un momento en que la mayoría de los filósofos de la ciencia lo habían ignorado o dado por concluido. En las últimas dos décadas, este problema ha vuelto a ser relevante tanto teórica como prácticamente. Desde esta perspectiva, su labor en la demarcación y su persistente oposición a lo que consideraba pseudociencia han sido validados en cierta medida por investigaciones más recientes sobre el tema. Sin embargo, su intento de establecer un conjunto definitivo de

condiciones que definan de manera clara el concepto de ciencia se considera actualmente impracticable. La demarcación estricta entre ciencia y pseudociencia se ha vuelto notablemente problemática, y en este trabajo he tratado de exponer algunas de las razones que explican esta situación (Cassini, 2021).

Finalmente, este segundo capítulo ha permitido una comparación entre la propuesta de Mario Bunge y otros enfoques filosóficos destacados en la demarcación de la ciencia. Se ha resaltado cómo Bunge, con su insistencia en una filosofía científica integrada y sistemática, ofrece una alternativa robusta a los enfoques más unidimensionales de sus predecesores y contemporáneos. Su énfasis abarca una pluralidad de criterios para definir la cientificidad, que incluye consideraciones epistemológicas, metodológicas, ontológicas y éticas, proporcionando una perspectiva más holística y comprensiva.

Al contrastar su filosofía con la de Popper, Kuhn, y el Círculo de Viena, se destacan no solo las fortalezas y debilidades de cada enfoque, sino también la necesidad de un debate continuo y dinámico en la filosofía de la ciencia. Sin duda, la visión de Bunge, que promueve una ciencia orientada por la racionalidad, la precisión y el compromiso con la verdad, sigue siendo relevante y desafiante, invitándonos a reflexionar críticamente sobre los fundamentos de nuestra práctica científica y la búsqueda del conocimiento. Este capítulo, por lo tanto, no solo ilumina la contribución de Bunge a la filosofía de la ciencia, sino que también nos prepara para una exploración más profunda de sus implicaciones y aplicaciones en los capítulos siguientes.

CAPÍTULO III LA RELEVANCIA DEL PROBLEMA DE LA DEMARCACIÓN EN LA ACTUALIDAD

En este tercer capítulo, se aborda la relevancia del problema de la demarcación de la ciencia en la actualidad, explorando cómo los criterios han evolucionado para adaptarse a los desafíos contemporáneos. Este análisis es fundamental en la filosofía de la ciencia, ya que la demarcación permite o por lo menos intenta, distinguir el conocimiento científico legítimo de las pseudociencias y otros saberes no científicos. En ciertos ámbitos como el de la salud, la demarcación científica cobra vital importancia ya que puede ser la diferencia entre la vida y la muerte. Esto pudo evidenciarse recientemente con la pandemia por Covid 19 donde se pudo observar a distintas pseudociencias insertar sus "saberes" en el tratamiento para combatir este virus.

El capítulo comienza examinando los fundamentos establecidos por filósofos como Mario Bunge, quien propuso criterios claros para definir lo que es y lo que no es ciencia. Se extiende esta discusión a nuevas corrientes que destacan la intervención activa en la realidad y la influencia de la tecnología digital en la investigación científica. Figuras como Ian Hacking y Bas van Fraassen son analizadas por su contribución al debate sobre el realismo científico y el empirismo constructivo, respectivamente. Además, se discute el impacto del conocimiento científico en la sociedad moderna, particularmente a través de la tecnología digital, y cómo esto ha llevado a una constante evolución de los criterios de demarcación para abordar los nuevos desarrollos y desafíos en la investigación científica.

En principio se debe acotar que, el estudio de la demarcación en la filosofía de la ciencia ha experimentado una notable evolución a lo largo del tiempo, influenciado por una diversidad de corrientes filosóficas y los avances en el ámbito científico y tecnológico.

Asimismo, se considera el impacto del conocimiento científico en la sociedad y cómo este se integra de manera intrincada en diversos aspectos de la vida moderna, especialmente a través de la tecnología digital. Este análisis permitirá comprender mejor cómo los criterios de demarcación continúan evolucionando para dar cuenta de

los nuevos desarrollos y desafíos en la investigación científica y el mundo contemporáneo en general.

Por ello, establecer la relevancia de la demarcación en la actualidad implica reflexionar sobre el significado e importancia de esta, haciendo necesario retomar los planteamientos que Mario Bunge otorgó a este concepto para distinguir lo que es ciencia de lo que no; fundamentalmente situando su perspectiva dentro del contexto actual de las ciencias y las consideraciones epistemológicas emergentes.

Ahora bien, desde la creciente influencia de lo digital hasta la reconsideración de paradigmas como la lógica bivalente y dialéctica, así como el surgimiento de la dialogicidad como fundamento para abordar la contradicción y el debate, se plantean nuevos desafíos para la demarcación de la ciencia. En la actualidad, surgen escenarios epistemológicos y metodológicos novedosos, por lo cual algunos investigadores ya proponen métodos mixtos. Este análisis permite comprender cómo la demarcación sigue siendo relevante en la identificación y el rechazo de las pseudociencias, así como en la definición de los límites y criterios que distinguen a la ciencia legítima.

Como se refirió anteriormente, Bunge (1991) propuso ocho criterios fundamentales para demarcar la ciencia, estableciendo, en su momento, una visión integral que abarcó aspectos ontológicos, epistemológicos y éticos, respaldada por una base formal consistente en teorías lógico-matemáticas. Este enfoque se aplica a un dominio real compuesto por entidades y fenómenos tangibles, respaldado por hipótesis y teorías de diversos campos interdisciplinarios.

Dentro de este dominio, se abordan problemáticas relevantes que requieren un conjunto coherente de conocimientos, incluyendo hipótesis y teorías coherentes con su base específica. Los objetivos de la investigación científica incluyen el descubrimiento de leyes, la sistematización de teorías, la formulación de hipótesis y la mejora de métodos, todo ello sustentado en procedimientos verificables que enfatizan el rigor del método científico. Además, el autor amplió su propuesta al reconocer la importancia de una comunidad de individuos capacitados y una sociedad que respalda esta comunidad.

Otro aspecto que destaca en el devenir y la amplitud del pensamiento filosófico es, para Bunge (2004), el componente cualitativo, al considerar dimensiones que anteriormente pertenecían a realidades paradigmáticas no contempladas, desarrolladas en torno a la Emergencia y Convergencia como unidad del conocimiento. En este escrito realiza, si se quiere, una ampliación paradigmática sin perder su perspectiva centrada en el método científico positivista, pero dando una apertura a nuevas incidencias y aspectos que delimitan la demarcación, especialmente frente a individualismo y al holismo.

El punto clave de esta referencia es el aporte de la neurociencia, ya que, de alguna forma, los estudios y avances sobre el cerebro han dado un marco y giro investigativo nuevo. En concreto, el autor plantea: "la fusión de líneas de investigación inicialmente independientes, como en los casos de la biología evolutiva del desarrollo, la neurociencia cognitiva social, la socioeconomía y la sociología política… Lo nuevo surge a partir de lo viejo" (p. 13).

Desde esta perspectiva, no es posible considerar e interpretar una negatividad del autor a cerrarse y quedarse enmarcado en un realismo cientificista. Tal postura sería criticada desde la óptica de Bachelard (2010) para quien existe una obnubilación del conocimiento provocada por el conocimiento mismo, es decir, el saber puede entorpecer el desarrollo y el crecimiento científico, generando la necesidad de ruptura epistemológica. El conocimiento previo del investigador, en este sentido, se convierte en un obstáculo.

El concepto de ruptura epistemológica propuesta por Bachelard plantea una crítica a la posible inflexibilidad del realismo cientificista definido por Bunge, mientras que este último aboga por un proceso metódico y riguroso en la generación del conocimiento científico, Bachelard sostiene que dicha rigurosidad puede transformarse en una barrera que obstaculiza la innovación y el desarrollo, desde su perspectiva, una adhesión excesiva a marcos conceptuales previos puede dar lugar a una "obnubilación del conocimiento", donde el investigador queda atrapado en esquemas teóricos que restringen su capacidad de análisis crítico y avance, en este sentido, la propuesta de Bachelard de rupturas epistemológicas sugiere una mayor flexibilidad en contraposición a la visión de Bunge, quien, pese a reconocer la

necesidad de evolución en la ciencia, subraya la relevancia de un método estructurado y acumulativo.

Sin embargo, ambas perspectivas no son necesariamente contradictorias, sino que pueden resultar complementarias en el ámbito de la demarcación científica, por un lado, Bachelard enfatiza la importancia de superar los obstáculos epistemológicos para posibilitar nuevas aproximaciones, por lo que Bunge podría sostener que tales transformaciones deben enmarcarse en una metodología rigurosa que impida desviaciones hacia la arbitrariedad o la pseudociencia. En el contexto actual, este debate adquiere especial relevancia en disciplinas emergentes, donde la incorporación de innovaciones puede entrar en tensión con estructuras científicas ya establecidas, asimismo, la dinámica entre la continuidad y la ruptura en la evolución del conocimiento evidencia la necesidad de un balance entre el rigor metodológico y la capacidad de cuestionar los fundamentos sobre los cuales se construye la ciencia.

En la actualidad, Morín (2021) ha reenfocado este fenómeno y lo denomina ceguera del conocimiento; es decir, el saber que posee el sujeto investigador entorpece el conocimiento emergente. Esta idea confluye con lo mencionado previamente por Bachelard, ya que el conocimiento adquirido, en determinado momento, se convierte en un referente constante de comparación.

La concepción de “ceguera del conocimiento” formulada por Morín (2021) complementa y actualiza la idea de obstáculo epistemológico desarrollada por Bachelard, puesto que ambas posturas sostienen que el bagaje cognitivo del investigador podría convertirse en una barrera para la formulación de nuevas ideas, en este sentido, Morín señala que la consolidación de saberes dentro de un paradigma entra en tensión con la perspectiva de Bunge, quien sostiene la importancia de un realismo cientificista cimentado en metodologías sistemáticas y estructuradas. Aunque Bunge reconoce el carácter evolutivo de la ciencia, su orientación metodológica podría interpretarse como una resistencia ante transformaciones paradigmáticas radicales, lo cual desde la óptica de Morín, podría traducirse en una “ceguera” que obstaculiza la comprensión de fenómenos emergentes.

No obstante, esta aparente oposición se atenúa al considerar que tanto la crítica de Morín como la de Bachelard no desestiman la relevancia del método en la construcción del conocimiento científico, sino que advierten sobre el riesgo de que este se rigidice hasta el punto de transformarse en un dogma. En esta misma línea, la discusión sobre los criterios de demarcación científica adquiere mayor complejidad: ¿en qué medida la estructura metodológica defendida por Bunge facilita o restringe la innovación en la ciencia? En el escenario actual, áreas como la inteligencia artificial y la física cuántica desafían los fundamentos clásicos del conocimiento, lo cual subraya la necesidad de cuestionar las limitaciones impuestas por el saber preexistente. De este modo, la postura de Morin y Bachelard puede interpretarse como un llamado a equilibrar el rigor metodológico con una actitud abierta al cambio y a la autocrítica en la práctica científica.

Al respecto, Martínez (2013) recalca que estamos inmersos en una crisis filosófica que influye en todos los niveles del conocimiento científico, desde su significado y fundamentos hasta las metodologías empleadas en la ciencia moderna. Esta crisis implica un cuestionamiento esencial de las bases sobre las que reposa el conocimiento científico y esta caracterizada por la incapacidad de los paradigmas vigentes para enfrentar adecuadamente los nuevos desafíos y realidades, empujándonos hacia una reevaluación conceptual y una incertidumbre generalizada. Según Martínez (2013) esta situación afecta la coherencia de nuestro entendimiento científico y demanda una revisión de los principios y métodos científicos para asegurar su relevancia futura. Este cuestionamiento pone de relieve la necesidad de una reflexión crítica sobre cómo se produce y se valida el conocimiento en un mundo en constante cambio (Earp, 2015). Con estas consideraciones presentes, a continuación se revisará los criterios de Bunge para demarcar una ciencia:

1) Panorama general, este enfoque plantea que cualquier disciplina científica debe ofrecer una visión cohesiva y amplia de los fenómenos bajo estudio, fusionando diferentes áreas del saber y métodos de investigación. Según Bunge, es fundamental que la ciencia proporcione un marco teórico robusto que no solo dé cuenta de los fenómenos observados, sino que también facilite la formulación de predicciones y el desarrollo de nuevas hipótesis (Silva et al., 2016).

Además, Bunge insiste en que criterio no debe limitarse a la mera acumulación de datos; más bien, debe enfocarse en la generación de teorías coherentes y verificables. Asimismo, sostiene que las teorías científicas deben ser susceptibles de evaluación, confirmación o refutación a través de métodos empíricos, en contraste con las pseudociencias, que frecuentemente carecen de fundamentos teóricos sólidos y no resisten el escrutinio riguroso (Soschinski et al., 2021).

Bunge (2007) también advierte que, el mundo es un sistema de cosas en permanente interacción y no es posible establecer dos ontologías para cada perspectiva de la realidad, una para los hechos y otra para las cosas. Debe tenerse en cuenta que un hecho es un fenómeno que puede ser percibido por los sentidos y registrado por instrumentos; mientras que una cosa es un objeto, material o ideal, que existe como tal. En efecto, se necesita el concepto de cosa (Bunge, 2007) para luego analizarla en el mundo, pero no desde dos perspectivas ontológicas diferentes.

Desde aquí surge la importancia de esclarecer el significado de compromiso ontológico, así como la distinción entre cosa y hecho. Mario Bunge plantea el compromiso ontológico como la necesidad de asumir una postura filosófica respecto a la naturaleza de la realidad que subyace a la actividad científica. Este compromiso implica aceptar que, al realizar investigaciones científicas, los científicos están comprometidos con una visión particular del mundo, la cual puede incluir supuestos sobre la existencia de entidades reales, la naturaleza de la causalidad, la estructura del universo, entre otros aspectos fundamentales.

En otras palabras, el compromiso ontológico implica la adopción de ciertas presuposiciones filosóficas sobre la naturaleza de la realidad que guían y fundamentan la actividad científica. En tal sentido advierte Bunge (2007): “la matemática pura, pues, no se trata de cosas concretas o materiales, tales como cerebros o sociedades” (p.20). Es decir; la matemática, como principio fundamental de cientificidad tiene limitaciones, es abstracta y depende de la razón, que la utiliza como idealización; sin embargo, no es la realidad, lo cual implica la necesidad de puente o correspondencia entre la cosa y la realidad, de modo que exista un compromiso ontológico que permita vincular ambas mediante el lenguaje empleado para ello.

Hoy en día, todo movimiento científico exige asumir y establecer con claridad los compromisos ontológicos, ya que esta claridad permite advertir los alcances y limitaciones del conocimiento en función al paradigma desde el cual el investigador analiza y estudia el fenómeno. Esto resulta significativo ante la coexistencia de dos grandes perspectivas, la cuantitativa, y más recientemente, la cualitativa. El mismo Bunge (2007) manifiesta: “ha de incluirse el sujeto en toda ontología comprensiva, también en una ontología objetivista y materialista. La razón de ello es que, tanto que algunos hechos son perceptibles, otros no” (p. 48). Es decir, ya no es posible cerrarse a una visión reducida del materialismo puro.

En este sentido, Bunge (2007) plantea que toda ontología comprensiva debe incorporar al sujeto, lo cual representa una evolución de su tradicional perspectiva materialista y objetiva, a pesar de su firme adhesión al realismo científico y al rigor metodológico, Bunge reconoce que la subjetividad y la percepción desempeñan un rol en la generación del conocimiento. Esta postura se vincula con el debate actual entre paradigmas, donde la noción de una objetividad absoluta es cuestionada en favor de enfoques interpretativos que destacan la interacción entre el investigador y el fenómeno analizado, en este sentido, la ciencia no puede reducirse a la simple observación de hechos empíricos aislados, sino que debe considerar la incidencia tanto del contexto como del propio observador en la formulación de teorías y modelos explicativos.

Este reconocimiento adquiere especial relevancia en el panorama epistemológico contemporáneo, en el que disciplinas como la fenomenología, la psicología y las ciencias sociales han evidenciado que el conocimiento científico no se desarrolla en un vacío ontológico, sino que está influenciado por la experiencia y la perspectiva humana. De esta manera, el planteamiento de Bunge sugiere que, aunque el realismo materialista representa un fundamento sólido para la ciencia, resulta insuficiente para abordar fenómenos que involucran subjetividad y complejidad, lo cual genera un punto de convergencia con corrientes filosóficas que abogan por un conocimiento más integrador y holístico, en el cual la objetividad no se opone a la subjetividad, sino que ambas dimensiones se articulan en la construcción de una comprensión más profunda de la realidad.

El compromiso ontológico de cada investigador frente a la ciencia actual marca una distinción significativa y evidencia la importancia de la demarcación. En medio de un amplio espectro discursivo, tanto a favor como en contra del método científico, el hecho científico mantiene su exigencia de rigurosidad. Sin embargo, también es innegable que el pensamiento científico ha evolucionado, y con ello han emergido críticas de gran peso hacia el positivismo planteadas por autores de relevancia como Prygogine (1997) manifestando el fin de las certidumbres, en donde subraya la necesidad de comprender el papel del tiempo y la complejidad como dimensiones fundamentales para una ciencia más cercana a la realidad.

El posicionamiento ontológico que asume el investigador representa un elemento fundamental en la generación del conocimiento científico debido a que establece los alcances y restricciones que delimitan su estudio, en este marco, diferenciar entre lo que constituye ciencia y lo que queda fuera de este ámbito continúa siendo un punto esencial en la discusión filosófica actual. A pesar de que la ciencia mantiene su rigurosidad metodológica, las objeciones al positivismo han impulsado la revisión de ciertos paradigmas tradicionales y un claro ejemplo de esto es la contribución de Prygogine (1997), quien enfatiza la relevancia del tiempo y la complejidad en la interpretación de los fenómenos naturales, desafiando de esta forma el enfoque determinista clásico que durante largo tiempo predominó en la ciencia, por lo que esta nueva concepción introduce una forma distinta de analizar la realidad, en la que la incertidumbre y la dinámica de los sistemas desempeñan un rol fundamental en la producción del conocimiento.

Desde esta perspectiva, el hecho de establecer los límites de la ciencia no implica únicamente la aplicación de criterios estrictos, sino también la capacidad de ajustarse a los cambios epistemológicos que surgen a partir de nuevas investigaciones. La noción del fin de las certidumbres de Prygogine enfatiza la importancia de incorporar en la ciencia enfoques más adaptables que tengan la capacidad de examinar fenómenos que no pueden ser explicados de manera exclusiva por medio de leyes deterministas. Asimismo, esto no supone una reducción del rigor científico, sino más bien la aceptación de que el conocimiento es un proceso en constante evolución, en donde la interacción entre orden y caos es fundamental para el desarrollo de las teorías científicas, en este sentido, la postura de Bunge respecto a la necesidad de una

ontología científica bien definida se complementa con estas nuevas perspectivas, lo cual permite que la ciencia se fortalezca por medio de enfoques que reconozcan la complejidad del mundo actual.

Es importante considerar que Mario Bunge aboga por una racionalidad basada en la aplicación sistemática de métodos lógicos y científicos para investigar la realidad y resolver problemas, este planteamiento es fundamental. El autor centra su enfoque en un compromiso ontológico con la objetividad, la verificabilidad y la revisión continua de las teorías en función de la evidencia disponible. Pero no se cierra, pues reconoce la necesidad de un diálogo interdisciplinario y de una comunidad científica activa para avanzar en el conocimiento de manera rigurosa y crítica.

No obstante, hay un tercer elemento en su planteamiento de demarcación que resulta sumamente importante, la dimensión ética; en la actualidad, este aspecto representa un gran debate. Es ampliamente conocido el planteamiento de Feyerabend (1975) quien cuestionó la situación del método científico, desde una perspectiva anarquista, haciendo significativo el emblema de todo vale. En este contexto, se hace necesaria la demarcación sustentada en principios, reguladores y autoreguladores que condicionen o establezcan procedimientos y normativas a seguir por los científicos e investigadores.

Dentro del ámbito de la demarcación científica, la dimensión ética adquiere un papel fundamental en el contexto actual, en donde la generación de conocimiento no solo debe estar sustentada en la rigurosidad metodológica, sino también en principios orientadores que regulen su impacto social, en este sentido, la postura anarquista de Feyerabend (1975) cuestiona la existencia de un único método científico legítimo, generando de esta forma un debate sobre la necesidad de establecer controles que prevengan la influencia de sesgos ideológicos y la manipulación de resultados, no obstante, una interpretación extrema de esta postura conlleva ciertos riesgos puesto que una flexibilización excesiva de los criterios de validación científica puede llegar a favorecer la legitimación de enfoques pseudocientíficos. Por esta razón, la demarcación de la ciencia no debe sustentarse de manera exclusiva en principios epistemológicos, sino que debe incorporar valores éticos que direccionen la

investigación hacia objetivos que promuevan el bienestar social y garanticen el respeto a los derechos fundamentales.

Bajo esta premisa, la instauración de normas y regulaciones éticas en la actividad científica se torna indispensable para asegurar que la producción de conocimiento se desarrolle con responsabilidad y transparencia, en este sentido, la ética en la investigación no se restringe únicamente a la prevención del fraude o la alteración de estos, sino que también engloba la elección de los problemas de estudio, la repercusión de los hallazgos y el uso que se otorgue a la información obtenida. En este contexto, la demarcación científica debe incorporar mecanismos de autorregulación que permitan a la comunidad académica preservar estándares de integridad con la finalidad de evitar que el conocimiento sea utilizado de manera perjudicial, desde esta postura, la perspectiva de Bunge sobre la relevancia de una ciencia metódica y estructurada se complementa con la necesidad de adoptar principios éticos sólidos, garantizando que el desarrollo del saber no se limite a la simple acumulación de información, sino que responda a valores esenciales que orienten su aplicación en la sociedad.

En relación con lo anterior, actualmente se viene dando un debate, propiciado por la Organización para las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación en torno a la bioética, como estudio sistemático, permanente, interdisciplinario para enfrentar las situaciones éticas al momento de la investigación, especialmente en el campo de la medicina, biología y la sociedad.

Este aspecto también se contempla en la demarcación, especialmente en lo que concierne a la ética, la cual busca garantizar una conducta acorde con el bienestar social y la toma de decisiones que promuevan el progreso humano en lugar de obstaculizarlo. Desde una perspectiva moral, el investigador debe ser coherente con los procedimientos utilizados, el instrumental empleado y los resultados obtenidos.

Ciertamente, toda investigación tiene un impacto social y, por ende, debe cumplir con principios básicos (éticos) de integridad, honestidad, imparcialidad y responsabilidad en todas sus etapas, desde la planificación hasta la publicación de resultados. Es esencial evitar prácticas como el plagio, la manipulación de datos, los conflictos de interés y el uso indebido de recursos, considerados formas de mala conducta científica.

El aspecto cobra particular relevancia en la actualidad, donde se han generado numerosos cuestionamientos, como en el caso de la pandemia de Covid-19, donde se ha discutido la desinformación, la elaboración cuestionada de vacunas y los procedimientos de algunas organizaciones de salud, así como el origen mismo del virus. Por lo tanto, es imperativo asegurar que la investigación científica se conduzca de manera ética y responsable, salvaguardando la confianza pública y contribuyendo al avance genuino del conocimiento.

2) Base Formal, este criterio acentúa la importancia de que las disciplinas científicas estén ancladas en un marco teórico sólido y estructurado, esencial para la formulación de hipótesis, la ejecución de experimentos y la verificación de sus resultados. Según Bunge, es crucial que la ciencia mantenga una estructura formal rigurosa que asegure la coherencia lógica de las teorías y la derivación de conclusiones empíricamente verificables (Soschinski et al., 2021).

Además, este criterio insiste en que las teorías científicas deben poder ser probadas y potencialmente refutadas. Esto implica la existencia de métodos claros y bien establecidos para evaluar la validez de las teorías, permitiendo así que la comunidad científica progrese en el conocimiento de forma sistemática y disciplinada. En este contexto, Bunge critica los enfoques que no cumplen con este criterio, clasificándolos como pseudociencia por falta de la estructura necesaria para su validación científica (Sommer, 2024).

Por tanto, en este criterio se recalca que la ciencia se fundamente en un marco teórico riguroso y coherente, facilitando la prueba de hipótesis. Esto generalmente implica la formulación de teorías en términos matemáticos o lógicos, facilitando así su verificación empírica y su incorporación en un cuerpo más amplio de conocimiento científico. Bunge destaca la importancia de esta formalización para prevenir las ambigüedades y malentendidos que a menudo surgen en áreas sin un marco teórico robusto (Dávila, 2017).

Para Mario Bunge, las ciencias formales, entendidas como el binomio conformado por la lógica y la matemática, desempeña un papel indispensable en el contexto científico.

A lo largo de esta reflexión, se ha ido observando cómo el autor adopta un enfoque centrado en el método científico y esto es incuestionable. Sin embargo, en obras como *A la caza de la realidad; la controversia sobre el realismo* y *Emergencia y convergencia; novedad cualitativa y unidad del conocimiento*, Bunge abre el debate hacia nuevas implicaciones del pensamiento, fundamentadas en la lógica y la matemática, pero tomando en consideración que estas ciencias también han ido mutando, incorporando aspectos cualitativos propios de las ciencias sociales.

Ciertamente, desde Galileo Galilei, se empieza a tomar significación al uso de la matemática y la geometría como nueva forma de hacer ciencia (Helden, 2024), de allí la frase: las matemáticas son el lenguaje de la naturaleza. Es decir, desde los inicios de las ciencias estructuradas con rigurosidad metodológica, se hizo necesario establecer el rigor lógico-matemático como forma de coherencia y comprensión para describir los resultados de los hechos.

Sin embargo, es fundamental considerar que existe una tendencia a pasar por alto la complejidad de la situación epistemológica de las ciencias formales, lo que a menudo resulta en un vacío gnoseológico. Como en el caso de otras disciplinas científicas, como la lógica y la matemática, estas áreas del conocimiento no siempre han disfrutado de una estabilidad constante que les permita abordar de manera efectiva los desafíos planteados por la investigación.

Desde tiempos antiguos, cuando los pitagóricos se enfrentaron a la aparición de los números irracionales, estas disciplinas han atravesaron períodos de crisis. Específicamente, el auge del positivismo y el materialismo radicalizado ha contribuido a desafiar la percepción tradicional de la matemática y la lógica como fundamentos sólidos e inmutables del conocimiento científico.

Estas crisis no sólo han planteado interrogantes sobre la naturaleza misma de la verdad y la realidad, sino que también han llevado a debates sobre la relación entre la lógica y la matemática, así como su posición dentro del ámbito científico. Por lo tanto, es crucial reconocer que las ciencias formales, a pesar de su aparente estructura lógica y formal, también están sujetas a cambios, evoluciones y desafíos que requieren una reflexión epistemológica profunda.

Ahora bien, no es posible cuestionar desde el materialismo cientificista si luego se recurre a planteamientos metafísicos como la lógica y la matemática, utilizando estas ciencias de carácter racional para dar soporte a todo aquello que no parte de la experiencia tamizándolo por estructuras ideales y metafísicas, garantizando así verdad y validez. Es decir, cuestionar la metafísica y luego recurrir a ella. Como lo define el autor: "los objetos pueden ser o bien materiales… o bien inmateriales (abstractos), como los conceptos y las teorías" (Bunge, 2007, p. 32).

3) **Dominio compuesto por entidades reales**, este criterio enfatiza que las disciplinas científicas deben centrarse en entidades observables y concretas, es decir, en fenómenos que puedan ser identificados y analizados mediante métodos empíricos. Según Bunge, la ciencia debe ocuparse de un campo que contenga elementos tangibles que faciliten la construcción de teorías para explicar sus interacciones y comportamientos (Hermida & Ramón, 2020; Perry, 2023).

El criterio se opone a aquellos que dependen de entidades abstractas o conceptos inverificables empíricamente, así pues, la definición clara de un dominio permite a los investigadores llevar a cabo experimentos y observaciones que puedan confirmar o desmentir sus hipótesis, un proceso fundamental para el progreso del conocimiento científico (Hermida & Ramón, 2020).

Además, argumenta que una ciencia completa debe ser capaz de explicar no solo la existencia de estas entidades sino también las dinámicas y relaciones entre ellas, adoptando un enfoque sistemático que explore cómo estas interacciones afectan a los fenómenos estudiados (Perry, 2023).

En efecto, Mario Bunge elabora este criterio basado en la premisa de que las teorías científicas deben referirse a aspectos reales y objetivos, lo que implica que deben estar fundamentadas en observaciones empíricas y en evidencia concreta sobre fenómenos naturales, garantizando así la solidez y validez de la obtención del conocimiento científico, el cual tiene pertinencia actual.

Bunge sostiene que la ciencia se fundamenta en principios sólidos de la matemática y la física, pero también reconoce la influencia y participación del sujeto en el proceso científico. De esta manera, el replanteamiento de la demarcación enriquece la comprensión científica al considerar la complejidad inherente al proceso y su relación con el sujeto investigador.

A menudo, el citado autor es catalogado como positivista debido a su énfasis en el método científico y la verificación empírica, pero él mismo rechaza esta etiqueta, argumentando que su filosofía va más allá del positivismo al aceptar la existencia de entidades no observables directamente. Para Bunge, las entidades reales no se limitan a lo directamente observable, sino que incluyen constructos teóricos que pueden ser inferidos a través de evidencia indirecta y razonamiento lógico. Esto se vincula directamente con su definición de ciencia, que requiere que las disciplinas científicas identifiquen y estudien entidades que existen independientemente de nuestra percepción, sean estas observables o no. Esta postura distingue a Bunge del positivismo clásico y forma parte integral de su filosofía de la ciencia, enfatizando la importancia de teorías que postulen entidades reales, aunque no sean directamente observables, como fundamento de una ciencia genuina.

En este sentido, se puede establecer un diálogo entre la relatividad restringida de Einstein y el holismo planteado por los científicos actuales. Por un lado, la relatividad restringida de Einstein ha revolucionado la comprensión del espacio, el tiempo y la materia, desafiando las concepciones tradicionales de la física. Bunge reconoce la importancia de esta teoría en la evolución del pensamiento científico y su impacto en la demarcación de la ciencia.

Por otro lado, el holismo, promovido por científicos contemporáneos, enfatiza la interconexión y la interdependencia de los fenómenos naturales, así como la necesidad de abordar los sistemas complejos en su totalidad. Bunge ha integrado estos conceptos en su enfoque demarcatorio, reconociendo la importancia de considerar tanto los aspectos relativos como los holísticos en la comprensión de la ciencia y su metodología. Su apertura a estas perspectivas refleja su compromiso con una demarcación científica rigurosa y actualizada, que pueda dar cuenta de la complejidad y la diversidad de la actividad científica contemporánea.

4) Anclajes en antecedente específico con hipótesis y teorías respaldadas por otros campos.

Este criterio, enfatiza que las teorías científicas deben estar arraigadas en un contexto amplio de conocimiento acumulado, asegurando que las nuevas hipótesis estén sustentadas por teorías ya establecidas en campos afines. Este enfoque proporciona una base más firme para la validación y aplicación de las teorías, y aumenta su credibilidad. Un ejemplo claro se encuentra en la biología, donde las teorías evolutivas se apoyan en descubrimientos de la genética, ecología y paleontología para robustecer su validez y aplicabilidad (Romero, 2017).

Además, Bunge subraya que la ciencia debe ser vista como una actividad colaborativa e interdisciplinaria. Por tanto, integrar saberes de diferentes disciplinas enriquece la comprensión de los fenómenos investigados e impulsa la creación de nuevas teorías, ampliando así las fronteras del conocimiento científico. Este intercambio entre disciplinas es decisivo, según Bunge, para abordar problemas complejos cuyas soluciones requieren de un enfoque holístico que trascienda las barreras tradicionales del conocimiento (Earp, 2015).

Bunge destaca la relevancia de la interdisciplinariedad en la generación de conocimiento científico, argumentando que la articulación entre distintas disciplinas favorece una comprensión más integral y detallada de los fenómenos analizado, por lo que bajo este argumento, el desarrollo de la ciencia no puede darse en un esquema aislado y fragmentado, sino que debe nutrirse con múltiples enfoques para elaborar teorías más robustas y aplicables. Esta postura se opone a las visiones reduccionistas que intentan interpretar la realidad desde una única óptica sin considerar la complejidad inherente a diversos problemas contemporáneos, en este sentido, la cooperación entre disciplinas se convierte en un elemento indispensable para el avance del conocimiento en un contexto globalizado y en constante transformación.

Asimismo, la interdisciplinariedad supone una apertura epistemológica que permite la complementariedad entre metodologías y paradigmas provenientes de distintos campos científicos en lugar de mantener una relación de competencia, asimismo, la

integración de saberes de áreas como la física, la biología, la psicología o las ciencias sociales posibilita la formulación de modelos más rigurosos y el diseño de estrategias más eficaces para abordar problemáticas más complejas. De este modo, Bunge enfatiza la relevancia de la metodología científica en la diferenciación entre ciencia y pseudociencia, y señala que la riqueza del conocimiento surge precisamente de la interacción entre disciplinas, por lo tanto, esta concepción refuerza la idea de que la ciencia es un proceso de construcción colectiva en donde el intercambio entre diferentes ámbitos del saber se erige como un pilar esencial para la innovación y el desarrollo del conocimiento.

Uno de los dichos populares es, no podemos inventar el agua tibia, con ello se quiere plantear que, las investigaciones no inician desde cero, por eso el dicho anterior. En la actualidad este criterio mantiene una doble perspectiva y por ello su relevancia e importancia. En primer lugar, la ciencia avanza sobre conocimientos anteriores, no importa si son cuestionados, desechados por no tener validez, porque no responden a la perspectiva paradigmática imperante, o simplemente porque son superados o trascendidos por una verdad emergente.

Sea desde una perspectiva cíclica, pendular, dialéctica o recursiva el conocimiento no inicia de la nada; a ello se refiere Mario Bunge, cuando insiste en la aplicación del método científico. Paralelamente, resulta pertinente considerar que hoy en día se reconoce una alternativa metodológica de investigación, la cualitativa. Por ello, se distingue el análisis cuantitativo desde su perspectiva demostrativa, el cual mantiene su pertinencia y validez. Esto implica partir de hipótesis sustentadas en epistemes previas, como lo señala Yurén (2006) al referirse a teorías derivadas de otras como resultado de la investigación.

El planteamiento expuesto por Bunge respecto a la aplicación estricta del método científico se enmarca en la premisa de que el conocimiento no surge de manera espontánea, sino que se edifica sobre cimientos preestablecidos. En este contexto, toda investigación científica se estructura a partir de un marco teórico que posibilita la formulación de hipótesis y orienta el desarrollo del proceso indagatorio: mientras que el enfoque cuantitativo enfatiza la verificación empírica y la medición objetiva de los fenómenos, el enfoque cualitativo se ha consolidado como una alternativa verídica

para examinar aspectos más interpretativos y subjetivos de la realidad, lo cual pone de manifiesto la relevancia de concebir ambos enfoques como complementarios puesto que cada uno responde a distintas interrogantes y proporciona diferentes tipos de conocimiento.

La postura de Yurén (2006) sobre el desarrollo del conocimiento a partir de estructuras epistemológicas previas, refuerza la noción de que el progreso científico se sustenta en un proceso acumulativo y dialéctico, por lo que ninguna metodología o paradigma posee un carácter absoluto o inmutable, sino que requieren de una constante actualización y ajuste conforme vayan surgiendo nuevas evidencias y exigencias investigativas, en este sentido, el pensamiento de Bunge mantiene su vigencia al enfatizar la relevancia de la metodología científica concebida no solo como un conjunto de procedimientos técnicos, sino también como una actitud analítica y sistemática ante la construcción del conocimiento.

Una segunda dimensión para este criterio es destacar la importancia de la interdisciplinariedad y la integración de diferentes áreas del conocimiento en la construcción y validación de teorías científicas (Bunge, 2008), esto refleja la necesidad de adoptar un enfoque holístico y completo para comprender la complejidad del mundo que nos rodea en un contexto donde los problemas y fenómenos son cada vez más intrincados y multifacéticos. Este enfoque permite abordarlos desde múltiples perspectivas, aprovechando los avances y herramientas conceptuales de diversas disciplinas para desarrollar explicaciones más sólidas y exhaustivas.

Al promover la colaboración entre investigadores de diferentes campos, este criterio fomenta el diálogo interdisciplinario y la sinergia entre áreas del conocimiento que tradicionalmente han operado de manera independiente. Esta colaboración conduce, indiscutiblemente, a nuevas ideas, enfoques innovadores y descubrimientos significativos que de otro modo podrían haber pasado desapercibidos. Además, al compartir recursos, datos y metodologías, los investigadores pueden optimizar el uso de los recursos disponibles y evitar la duplicación de esfuerzos, lo que a su vez contribuye a una ciencia más eficiente y efectiva.

La integración de diferentes áreas del conocimiento también puede mejorar la validez y la confiabilidad de los resultados científicos al someter las teorías a un escrutinio más riguroso y exhaustivo. Al confrontar las ideas con una variedad de perspectivas y evidencias, se pueden identificar posibles sesgos o limitaciones y fortalecer la robustez de las conclusiones; además, la colaboración interdisciplinaria puede facilitar la validación cruzada de resultados, proporcionando una mayor garantía de la precisión y la generalización de los hallazgos científicos.

Este criterio se correlaciona con la perspectiva de Kuhm (1996, P. 271): "Un paradigma es lo que comparten los miembros de una comunidad científica y, a la inversa una comunidad científica consiste en unas personas que comparten un paradigma". Es decir, las comunidades científicas crean grupos de interés en cuanto a la investigación, un caso significativo es la propuesta en desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) fue la Declaración del Milenio, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en septiembre de 2000. Esta declaración delineó una visión compartida de la comunidad internacional para combatir la pobreza, el hambre, la enfermedad, el analfabetismo, la degradación ambiental y la discriminación de género.

El documento en cuestión generó gran impacto en las comunidades científicas y especialmente en organizaciones como universidades donde se adhieren a este planteamiento generando y creando líneas de investigación y grupos de interés investigativo, algunos estados lo asumieron como políticas. De esta manera se dio concreción y actualización a este criterio de demarcación que sigue vigente, pues las líneas de investigación dan continuidad y exigen revisión permanente de lo anteriormente logrado. Eso hace referencia a la claridad en los puntos de partida de inicio de cualquier investigación.

5) Problemática vinculada al dominio.

Este criterio destaca la importancia de que las disciplinas científicas se enfoquen en problemas específicos y pertinentes que emergen dentro de sus campos de estudio. Así pues, Bunge sostiene que las ciencias deben abordar no solo cuestiones teóricas, sino también problemas con claras implicaciones prácticas y sociales (Moreno & Vinck, 2021).

El criterio exige que las ciencias se centren en resolver problemas tangibles que se originan en el mundo real. En este sentido, las teorías y métodos que se desarrollan deben tener como objetivo principal abordar desafíos que impacten directamente a la sociedad, la naturaleza o la tecnología. Por ejemplo, la biología puede centrarse en temas como la salud pública, la conservación ambiental o la agricultura sostenible, mientras que la física podría dirigirse a problemas relacionados con el desarrollo energético y la innovación tecnológica (Sols, 2016).

Además, este criterio enfatiza la importancia de que la ciencia sea una labor colaborativa que integre múltiples disciplinas, según Bunge, esta colaboración interdisciplinaria es fundamental para el progreso científico, ya que muchos de los desafíos actuales demandan un enfoque conjunto para ser resueltos eficazmente (Romero, 2017).

Este criterio en la actualidad se enfrenta a los desafíos planteados por los conceptos emergentes como el holismo, la complejidad y la transdisciplinariedad, que están impactando en las prácticas de investigación y en los alcances de las comunidades científicas por lo cual hay un reto a las comunidades científicas en mantener puntos focales y no perder centralidad en la problemática y los campos específicos. Esto no es estar en desacuerdo con las propuestas esbozadas por Morín (1986) sobre el método y la necesidad de revisión de protocolos de investigación, es decir, no se quiere desconocer todo el movimiento emergente en cuanto a la ciencia se refiere.

Desde la perspectiva de Bunge, este criterio permite una racionalidad que, aunque sigue centrada en lo disciplinar permite ampliar y tomar características de otros dominios. Como se ha referido anteriormente, las ciencias han ido ampliando temáticas, pero manteniendo núcleos esenciales para no generar desde un holismo exagerado un escepticismo contrario a cualquier perspectiva del conocimiento científico. Caso particular lo plantea Bunge (2004) en su texto Emergencia y Convergencia analizando la novedad de lo cualitativo.

Estas consideraciones esbozan una racionalidad científica que, por una parte, no niegan la disciplinariedad y lo referencial de cada disciplina reconociendo la

importancia y especificidad en el campo particular de estudio. Pero, por la otra, exige no perderse en un horizonte y mantener la disciplinariedad del campo donde se desarrolla la investigación. En términos de Kant (2005) se trata de mantener una postura crítica; es decir, no rechazar los conocimientos emergentes y asumir un eclecticismo moderado, dado que la ciencia continúa generando nuevos saberes, y ello demanda una revisión constante.

No obstante, mantener el cuestionamiento y la actitud escéptica, no en contra del conocimiento sino como punto de aclaratoria epistémica, analizando de manera recursiva cuál es la fundamentación de este conocimiento emergente, cómo se incorpora al proceso investigativo en desarrollo y qué impacto genera en la investigación.

De esta forma, Kant (2005) advierte sobre los peligros del racionalismo exacerbado, tendiente al dogmatismo, así como del empirismo radical, conducente al escepticismo. En este sentido, la racionalidad propuesta por Bunge cobra una importancia crucial, especialmente en contraposición a un holismo exacerbado que podría desviar el rumbo de la investigación. Bunge aboga por mantener un enfoque disciplinado y crítico, evitando tanto la rigidez dogmática como el escepticismo infundado, lo que resulta fundamental para garantizar la solidez y la validez del conocimiento científico.

La advertencia formulada por Kant (2005) sobre los riesgos inherentes tanto al racionalismo extremo como al empirismo radical resuena en la perspectiva defendida por Bunge, quien sostiene que el conocimiento científico debe sustentarse en una racionalidad balanceada, además, mientras el dogmatismo bloquea la posibilidad de cuestionar críticamente los postulados previos, un escepticismo absoluto puede desembocar en relativismo y en la consiguiente desconfianza hacia la ciencia, en este sentido, la propuesta de Bunge adquiere una especial relevancia puesto que plantea un modelo investigativo que integra el rigor metodológico con una actitud analítica y dispuesta a la revisión continua, asimismo, su oposición a un holismo excesivo responde a la necesidad de asegurar precisión en la construcción del conocimiento, con lo cual se evita la proliferación de ideas carentes de sustento empírico.

Desde esta perspectiva, Bunge se aparta tanto de la inflexibilidad propia de un racionalismo dogmático como del escepticismo extremo que rechaza la posibilidad de verdades científicas, además, su planteamiento metodológico busca consolidar un conocimiento verificable sin descuidar la relevancia de la interdisciplinariedad y la actualización permanente, por lo que en un contexto donde el debate entre el positivismo y otras corrientes epistemológicas sigue vigente, la postura de Bunge se configura como un enfoque intermedio que enfatiza la importancia de criterios epistemológicos definidos, sin incurrir en reduccionismos ni en generalizaciones desmedidas.

En fin, este criterio de demarcación planteado por Bunge genera estabilidad en cuanto a la especificidad del área investigativa desarrollada por la comunidad científica. A pesar de todo el movimiento paradigmático en cuestionamiento de las bases modernas de la cientificidad, de los planteamientos sobre caos y desorden tendientes a desviar la centralidad de los procesos investigativos, existe una racionalidad enmarcada e iluminadora de los procesos. Bhom (1998) lo denomina orden implicado; es decir, aunque se reconozca un todo y, muchas veces la investigación arroje resultados distintos a los esperados, resulta fundamental delimitar con claridad el dominio y campo de estudio, en el entendido de que no es posible abarcarlo todo.

Martínez (2013) establece la visión de conjunto y las implicaciones sistémicas por lo complejo de la realidad, mientras que Morín (1999) cuestiona la fragmentación. A pesar de ello, en la actualidad, cuando se habla de multidisciplinariedad, transdisciplinariedad y otros adjetivos que intentan dar cuenta de dicha complejidad, sigue siendo necesario mantener ciertos protocolos. En este sentido, el principio de demarcación es significativo y no puede ser excluido al momento de construir perspectivas epistemológicas de cualquier investigación en curso.

6) Corpus de conocimiento con hipótesis y teorías coherentes con el antecedente específico.

Este criterio envuelve la necesidad de que la ciencia vaya más allá de la mera acumulación de datos y observaciones, para formar un cuerpo de conocimiento estructurado y sistemático. Según este enfoque, es vital que las hipótesis y teorías

desarrolladas en un campo específico se alineen y sean coherentes con los antecedentes teóricos y empíricos ya establecidos (Inga, 2022).

Asimismo, se define como el conjunto acumulado de información y teorías que una disciplina ha desarrollado a lo largo del tiempo. Bunge argumenta que para que un campo de estudio sea considerado científico, debe poseer un grupo de teorías que no solo sean válidas de manera independiente, sino que también se integren de forma lógica y coherente con el conocimiento previo del campo. Esta integración es fundamental, ya que permite que las nuevas hipótesis se evalúen y comparen con las teorías existentes, facilitando así la validación y el refinamiento del conocimiento científico (González et al., 2008).

Además, este criterio estipula que las teorías científicas deben ser puestas a prueba y potencialmente refutadas, lo que significa que deben formularse de manera que permitan su verificación empírica. La coherencia entre las nuevas hipótesis y el conocimiento previo es importante para garantizar que las teorías no solo sean innovadoras, sino que también se fundamenten en bases sólidas y verificables (Fajardo, 2018).

Este criterio es significativo, en un contexto caracterizado por el acceso amplio e inmediato a la información. A diferencia de épocas anteriores, las comunidades científicas disponen hoy de herramientas que les permiten revisar y actualizar permanentemente los avances de las investigaciones en distintas áreas del conocimiento. Esto se refleja en lo que se conoce como el estado del arte, es decir, el conjunto de mecanismos que facilitan la actualización constante de teorías y aportes emergentes de los procesos investigativos.

A diferencia de épocas pasadas, hoy la información está al alcance de todos; las bibliotecas, revistas investigativas y otros medios, tienen gran interés por la divulgación de los conocimientos generados a través de la investigación. Desde sus inicios, el lema de internet ha sido, la información está en la web, si no está en la web no existe; lo que refleja un cambio paradigmático frente a otros momentos vividos por el desarrollo científico. En esta misma línea, la UNESCO (2005) elaboró un documento en el que reflexiona sobre el transitar de la información al conocimiento.

En el mismo orden de ideas, Siemens (2004) fundador del Conectivismo lo fundamenta en dos principios: el conocimiento aplicado y el conocimiento reside en entidades no humanas; estos dos elementos son significativos para este principio de demarcación. Anteriormente, como se reitera, el acceso a la información era muy restringido, hoy, gracias a la web, prácticamente es todo público. Ello da posibilidad y accesibilidad a los investigadores para obtener información actualizarla, procesarla y contrastarla, siempre hay la posibilidad de estar al día con el estado del arte.

Básicamente, los avances investigativos son de acceso público. Incluso, los criterios utilizados para establecer los rankings de las universidades se basan, en gran medida, en la cantidad de publicaciones, así como en el número de referencias o citas que estas reciben. Esto, a diferencia de otros momentos históricos, ha generado una verdadera explosión de centros de publicación, lo que a su vez facilita el acceso a la información.

De acuerdo con esto, es innegable el organizar un corpus coherente y con profundidad de teorías respecto a cualquier campo investigativo en el que se desarrolla una investigación. La web, por ejemplo, da este criterio de versatilidad pues, desde los móviles y cualquier instrumento digital que se conecte a la internet, el sujeto puede transitar el mundo de la información con pertinencia y relevancia. Un caso particular es el uso de la Inteligencia Artificial, la cual está transformando el acceso no solamente a la investigación sino la contrastación de antecedentes y la creación de nuevos conocimientos (Morales, 2023).

En el ámbito de la investigación científica, la consolidación de un marco teórico bien estructurado resulta fundamental para garantizar el rigor metodológico puesto que posibilita la organización del conocimiento de manera lógica y sustentada. El desarrollo tecnológico, especialmente la expansión del acceso a internet y la evaluación de diversas herramientas digitales, ha incrementado las opciones disponibles para la recopilación, procesamiento y verificación de datos. Según lo expuesto por Morales (2023), la inteligencia artificial ha transformado profundamente no solo el acceso a fuentes y antecedentes, sino también los procedimientos utilizados para sintetizar información y generar nuevos aportes al conocimiento, asimismo, esta evolución trae consigo tanto retos como ventajas, puesto que si bien permite acceder a

datos con mayor rapidez, también exige un análisis crítico que permita diferenciar entre información sustentada y contenido carente de evidencia.

Desde la óptica de Bunge, el avance tecnológico puede interpretarse como una extensión del método científico siempre y cuando su aplicación se sustente en principios epistemológicos definidos, en este sentido, la inteligencia artificial y la automatización en el tratamiento de datos tienen el potencial de optimizar la investigación interdisciplinaria y de contribuir a la formulación de teorías con mayor precisión y alcance. Sin embargo, una dependencia excesiva de estas herramientas sin un sustento metodológico definido podría llevar a una sobreestimación de los hallazgos sin la debida validación empírica, en este sentido, la incorporación de tecnologías digitales en el proceso investigativo debe responder a un criterio metodológico riguroso, asegurando de esta forma la validez y fiabilidad del conocimiento obtenido.

Posiblemente, en la actualidad, el caudal de información tiende a convertirse en desinformación, esto le da otra significatividad y relevancia al presente criterio. No es simplemente buscar y encontrar información en torno a la hipótesis o las hipótesis configuradas al respecto de la investigación en desarrollo o por desarrollar. Es necesario establecer y dilucidar la pertinencia, dado que, pese a las bondades de la internet, no todo lo que circula es adecuado y propicio para investigar.

No se trata de cuestionar las bondades de la web, por el contrario, es ver la solidez de este principio de demarcación, para decantar y filtrar adecuadamente la información, es algo primordial, especialmente cundo se consigue mucha contradicción, publicaciones a favor y en contra. Por ello, los investigadores pertinente y prudentemente deben seleccionar un corpus teórico adecuado coherente y específico, como plantea el adagio popular, no todo lo que brilla es oro.

Lo anterior describe el primer paso para seleccionar la literatura adecuada descartando todo aquello que desvirtúe las teorías sobre las cuales se fundamente la investigación. El siguiente paso, aun cuando ya se ha referido y mencionado con antelación, es evaluar la racionalidad lógica con la cual se han elaborado dichas teorías. Por ello, es

bueno recalcar la evolución experimentada por la lógica formal, lo cual es un llamado permanente de revisión a los investigadores.

Por tanto, este es un referente permanente para la revisión teórica y los antecedentes pues, no es igual hablar de supuestos o principios bajo una lógica bivalente, discutiendo entre la verdad y la falsedad de un enunciado. La lógica difusa, por ejemplo, ofrece una aproximación distinta, centrándose en la significatividad lingüística en lugar de la verdad o falsedad absolutas de un enunciado llevando a los investigadores a perspectivas distintas.

Así como las racionalidades y los fundamentos lógicos son necesarios en el estudio para otorgar solidez epistémica a las teorías y antecedentes de la investigación, también resulta indispensable la revisión y evaluación de los soportes tecnológicos. Si algo evoluciona constantemente es el instrumental tecnológico empleado en el campo investigativo, aunque ciertamente existen distinciones. Por ejemplo, en disciplinas como las ciencias sociales, las tecnologías impactan significativamente, como ocurre con su uso en la investigación cualitativa para procesar códigos. No obstante, también es necesario considerar los aspectos filosóficos que subyacen en los códigos interpretados por las personas, de acuerdo con el sentido que se les otorga.

Es decir, hace falta una revisión permanente del instrumental y las metodologías; el primero por los escenarios actuales donde la información transita y las nuevas tecnologías generan mayor precisión en la investigación cuando se trata de aspectos cuantitativos. Pero también es necesario la revisión permanente de los protocolos investigativos, ya en el pasado con la Escuela de Fráncfort (Wiggershaus,2011) por ejemplo se demostró que los aspectos sociales no son simples hechos objetivos como pretendió el positivismo clásico.

Un cuarto aspecto de este criterio de demarcación es la verificabilidad de la teoría asumida como soporte. Evidentemente la prudencia es algo que, la comunidad de investigadores debe tener en cuenta, con la dinámica actual, siempre es bueno mantener algo de cultura empírica, por una parte como perspectiva crítica pero también un cierto criterio de cuestionamiento referido por Popper como falsación, es decir ver

hasta qué punto es fiable dicha teoría. Lo que incluye mantener a la vista la interdisciplinaridad y la transdisciplinariedad, mencionada en criterios anteriores.

Como colofón de este criterio de demarcación, es importante señalar que las teorías, en tanto que tales, están sujetas a permanentes transformaciones. Algunas evolucionan con mayor rapidez que otras, pero, en esencia, los paradigmas surgen como consecuencia de teorías previamente asumidas; por ello, se hace indispensable una revisión y actualización constante. Como lo plantea Yurén (2006), la investigación científica culmina en la elaboración de teorías. Desde cualquier racionalidad, una contrastación permanente de teorías dará lugar a nuevas formulaciones, ya sea de forma secuencial, dialéctica, sintética o dialógica.

7) Objetivos que abarcan el descubrimiento de leyes, la sistematización de teorías, la formulación de hipótesis y la mejora de métodos.

Este enfoque apunta a la generación de un conocimiento que predice y controla los fenómenos observados, contribuyendo así a una ciencia más predictiva y controladora (Hermida & Ramón, 2020).

Esta capacidad permite a las ciencias formular teorías que expliquen de manera coherente y sistemática dichos patrones, subrayando que el objetivo primordial de la ciencia es expandir nuestro conocimiento más allá de la mera recolección de datos (Hermida & Ramón, 2020).

En cuanto a la sistematización de teorías, es fundamental para cualquier disciplina científica organizar su conocimiento dentro de un marco teórico que integre diversas hipótesis y hallazgos. Este proceso no solo mejora la comprensión del área de estudio, sino que también destaca los vacíos que necesitan investigación adicional, ayudando a construir un cuerpo de conocimiento coherente y aplicable a problemas complejos (Silva et al., 2016).

La formulación de hipótesis es otro pilar esencial, permitiendo a los científicos ofrecer explicaciones provisionales que pueden ser rigurosamente probadas. Según Bunge, es importante que las ciencias sean dinámicas y estén abiertas a revisar sus teorías en base

a nueva evidencia empírica, asegurando que las hipótesis sean verificables y refutables, lo cual va de la mano con el progreso científico (Inga, 2022).

Por último, la mejora continua de los métodos científicos es indispensable; dado que las disciplinas deben no solo utilizar las técnicas y enfoques ya existentes, sino también innovar y perfeccionar sus métodos de investigación constantemente. Este enfoque es vital para mantener la relevancia y eficacia de la ciencia en la solución de desafíos contemporáneos (Santos, 2020).

Sin duda, el descubrimiento de leyes es uno de los pilares fundamentales de la investigación científica. Las leyes científicas representan regularidades y patrones observados en el mundo natural, que pueden ser expresados matemáticamente o a través de principios teóricos.

Por otra parte, proporcionan un marco conceptual para entender y predecir fenómenos naturales y en algunos casos lo fenómenos sociales, constituyendo así, la base sobre la cual se construyen teorías más amplias con protocolos más efectivos y pertinentes. En este particular se denota una recursividad en cuanto al proceso, aun cuando pareciera repetitivo es necesario para descubrir leyes, implica observación, experimentación, análisis de datos y formulación de generalizaciones que describan de manera precisa y concisa cómo funciona el mundo que nos rodea, eso no ha cambiado y es prácticamente permanente.

Evidentemente, en consecuencia de lo anterior, se genera la sistematización de teorías, objetivo esencial de la investigación científica. Las teorías científicas son marcos explicativos amplios que integran una variedad de conceptos, leyes y principios para ofrecer una comprensión coherente de un área particular de estudio. La sistematización implica organizar y estructurar estas teorías de manera lógica y coherente, identificando las relaciones entre los diferentes elementos y desarrollando modelos que puedan ser utilizados para explicar y predecir fenómenos observados. Este proceso ayuda a clarificar la comprensión científica actual, y sienta las bases para futuras investigaciones y descubrimientos.

Con base en las teorías y anclajes epistemológico pueden formularse hipótesis. Estas son proposiciones tentativas que se plantean para explicar un fenómeno particular y que pueden ser sometidas a prueba mediante observación, experimentación o análisis de datos. Las hipótesis pueden surgir a partir de la observación directa de un fenómeno, de la revisión de la literatura científica existente o de la aplicación de modelos teóricos a nuevas situaciones.

En el caso de las investigaciones de carácter académico, especialmente aquellas en las cuales el investigador debe seguir una normativa protocolar como los trabajos de grado, tesis doctorales, trabajo de ascenso, artículos arbitrados, parten en algún momento de una pregunta generadora como inquietud a seguir por el investigado por eso el proceso de formulación de hipótesis implica creatividad, imaginación y un profundo conocimiento del campo de estudio, siendo esto fundamental para avanzar en el conocimiento científico y generar nuevas ideas y perspectivas.

Finalmente, la mejora de métodos representa un objetivo continuo y dinámico en la investigación científica. Los métodos científicos son herramientas y técnicas utilizadas para recopilar datos, realizar experimentos, analizar resultados y llegar a conclusiones válidas y confiables, en la actualidad este ha sido un debate amplio, al respecto hay todo una amplia gama en la literatura como Martínez (2004) haciendo referencia a metodología cualitativa, en el mismo orden de ideas Hernández, Fernández y Baptista (2004) autores muy distinguidos en cuanto a la metodología de la investigación incorporan la discusión sobre lo cualitativo y además manifiestan un método mixto.

La mejora de estos métodos implica la búsqueda constante de nuevas técnicas, tecnologías y enfoques que puedan aumentar la precisión, la eficiencia y la fiabilidad de la investigación científica. Esto puede incluir el desarrollo de equipos más avanzados, la aplicación de técnicas estadísticas más sofisticadas, la utilización de modelos computacionales más precisos y la adopción de prácticas experimentales más rigurosas y reproducibles.

Nuevamente se plantea la referencia del uso de la inteligencia artificial y programas como el Atlas-ti para analizar códigos y términos repetidos en función de establecer

categorías en función de sus significaciones, esto sin menospreciar los conocimientos emergentes dados por las nuevas perspectivas estadística empleadas en las matemáticas. Eso da actualidad, actualización permanente y pertinente a las distintas metodologías y protocolos de investigación.

8**) Métodos revisables**,

Esto implica que los investigadores deben estar dispuestos a reevaluar y posiblemente modificar sus métodos en base a los resultados que obtienen y a las críticas constructivas de sus colegas. Esta flexibilidad es fundamental para el progreso de la ciencia, ya que permite adaptarse a cambios y desafíos emergentes. Bunge advierte que cualquier método que no permita su propia revisión o que se apoye en supuestos inamovibles tiende a volverse dogmático, reduciendo su eficacia en la búsqueda de conocimiento verdadero (Escobar, 2018).

Además, la posibilidad de revisar los métodos lleva consigo un compromiso con la transparencia en la investigación, por tanto, es esencial que los métodos sean detalladamente documentados y compartidos abiertamente para que otros investigadores puedan replicar los experimentos y validar los resultados. Esta práctica refuerza la credibilidad de la ciencia y promueve una cultura de colaboración y aprendizaje constante entre la comunidad científica (Earp, 2015).

Ciertamente, este principio refleja la naturaleza dinámica y evolutiva del conocimiento científico, así como la necesidad de un enfoque sistemático y riguroso en la investigación. En primer lugar, es fundamental entender que los métodos científicos son herramientas y técnicas utilizadas para obtener conocimiento sobre el mundo natural de manera sistemática y confiable. Como se ha planeado anteriormente.

La dinámica sugiere la revisión permanente de los métodos científicos. Esto significa que los científicos están constantemente revisando, evaluando y mejorando los métodos que utilizan en su investigación e incorporando las nuevas perspectivas axiomáticas. Esta revisión puede implicar la modificación de técnicas experimentales, la adopción de nuevas tecnologías, la refinación de modelos teóricos, entre otros ajustes. El objetivo es asegurar que los métodos utilizados sean lo más efectivos y precisos posible, y que los resultados obtenidos sean confiables y reproducibles.

El énfasis en el método científico como parte de este principio destaca la importancia de seguir un enfoque sistemático y basado en evidencia en la investigación. El método científico proporciona un marco estructurado para realizar investigaciones, que incluye la formulación de preguntas de investigación, la generación de hipótesis, el diseño de experimentos o estudios, la recopilación y análisis de datos, y la interpretación de resultados. Este enfoque ayuda a garantizar que los resultados obtenidos sean válidos y confiables, y que las conclusiones extraídas estén respaldadas por evidencia sólida.

Además, el énfasis en los métodos revisables subraya la importancia de la transparencia y la apertura en la investigación científica. Los científicos deben ser transparentes sobre los métodos que utilizan en su investigación, incluidos los procedimientos experimentales, los análisis de datos y las interpretaciones de resultados. Esto permite que otros investigadores revisen y evalúen el trabajo de manera crítica, lo que contribuye a la validación y replicación de los resultados.

Ahora bien, no solo se trata de la dinámica de los métodos, sino también del conocimiento emergente dentro de la vorágine cognoscitiva actual, especialmente en el contexto de la era digital. Según Marimón et al. (2022), esta situación obedece, entre otros factores, a la democratización de la educación. En efecto, a medida que se asumen, amplían y expanden los proyectos educativos impulsados por instituciones internacionales como la UNESCO, el conocimiento transita por vías más expeditas y puede llegar con mayor amplitud a diversos sectores de la sociedad.

Por otra parte, afirman los autores mencionados, que la pandemia ha tenido de alguna forma, aspectos positivos debido a la adopción de las TIC en educación y profundizar su uso en los llamados e-gobiernos, teletrabajos y negocios como los bancos. Esto ha generalizado lo antes expuesto por Siemens (2004) sobre el conectivismo y la búsqueda de información en la web. Es de reconocer que el Covid-19 obligó el uso irremediable de la tecnología.

El tercer punto planteado por los autores son los diversos contextos de construcción y creación de conocimiento, dando origen a diversidad de situaciones de las cuales es

posible extraer y generar conocimiento, ya lo advertimos con antelación al analizar el planteamiento de la sociedad del conocimiento. Es bueno, aclarar lo planteado por Morales y Alvarado (2015) los que señalan que el conocimiento es teórico, lo práctico es el experimento; eso es muy importante tener en consideración y permite todas las vertientes: de teórico a teórico, de practico a teórico y de teórico a practico.

Es decir, el conocimiento ya no se encuentra restringido a los claustros académicos ni a laboratorios especializados. La web ha facilitado el acceso a la información desde múltiples espacios, generando una verdadera explosión de saberes que transforma la forma en que comprendemos y actuamos sobre la realidad. En este escenario, los contextos pueden ser diversos, ya sea físicos, como las aulas de clase; o virtuales, como foros de discusión u otros entornos digitales, cada uno con sus ventajas y limitaciones.

Hay dos aspectos importantes, al estar dirigida la investigación al campo educativo, su impacto recae principalmente en profesores y estudiantes, quienes, de alguna manera, son los que filtran la información y la formalizan convirtiéndola en conocimiento, generando un ambiente académico cada vez mejor.

Consideraciones emergentes en los criterios de demarcación actual.

El desarrollo de los criterios de demarcación ha sido un proceso dinámico que ha evolucionado con el tiempo, influenciado en gran medida por el pensamiento de filósofos como Mario Bunge. Sin embargo, además de estos fundamentos, es importante considerar las nuevas dimensiones que están emergiendo en el ámbito científico, como lo digital, el avance tecnológico y las implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología.

En este devenir han ido emergiendo nuevos enfoques y criterios basados en la intervención de la realidad, como lo esboza Hacking (2001), quien a partir del cuestionamiento de las teorías de la filosofía de la ciencia establecida, reformula el problema del realismo desde una óptica experimental. Esta perspectiva reactiva nuevamente al debate sobre la acción y el empirismo, aspecto central presente al momento de plantearse las discusiones sobre los orígenes del conocimiento; no solamente desde lo gnoseológico, sino desde lo epistemológico, especialmente porque

la disciplina científica influye sobre sobre el público y le conduce, como bucle recursivo, a generar condiciones para el conocimiento (Van Alphen, 2010).

Así, el debate sobre la intervención en la realidad ha cobrado nuevamente relevancia, generando discusiones y controversias en torno al aspecto práctico y transformador de la acción humana sobre el entorno. Este no es un tema novedoso, ya que desde hace tiempo ha estado presente en el vínculo entre ciencia y sociedad. Sin embargo, ha recobrado actualidad gracias a corrientes emergentes como el empirismo constructivo, del cual van Fraassen (1980) es uno de los grandes exponentes. Lo distinguido de este enfoque, es que propone una versión más moderada del empirismo, centrada en la utilidad de las teorías científicas para explicar y predecir fenómenos observables, sin asumir necesariamente su verdad literal.

Ahora bien, sin perderse en el plano discursivo, como toda propuesta teórica e interpretativa, el empirismo constructivo presenta tanto aspectos positivos como críticas. Entre los puntos positivos destacan su enfoque pragmático, la revisión permanente de las teorías utilizadas en la investigación, la flexibilidad metodológica, su postura crítica frente al realismo y el fomento del escepticismo permitiendo así una postura ecuánime y crítica en los procesos de desarrollo de la ciencia y construcción del conocimiento.

De manera equilibrada, también existen cuestionamientos al respecto, por eso la postura crítica, pues, algunos autores sostienen que el empirismo constructivo rechaza la idea de que las teorías científicas describen la realidad tal como es, lo cual, según ellos, limita la comprensión del mundo natural. Además, preocupa que, al centrarse únicamente en la utilidad de las teorías para explicar y predecir fenómenos observables, este enfoque deje de lado la importancia de la verdad ontológica y la búsqueda de una comprensión más profunda de la realidad.

Otro cuestionamiento está centrado en el problema medular de todo empirismo y, ahora, del empirismo constructivo. Pues, para algunos, no ofrece una respuesta satisfactoria a la pregunta sobre la naturaleza de las entidades teóricas postuladas por las teorías científicas, dejando sin resolver el problema de su estatus ontológico. Estos cuestionamientos plantean desafíos importantes para el empirismo constructivo y

generan debates continuos dentro de la filosofía de la ciencia, cuando se enmarca en una teoría específica. Ello conduce a una permanente revisión de los principios de demarcación.

Segundo, el conocimiento no es un fenómeno aislado, tiene un impacto significativo en la sociedad en diversas formas. Como señala Mires (1996), el conocimiento no sólo influye en la sociedad, sino también se infiltra en ella de manera gradual, generando cambios revolucionarios, los cuales, a menudo, sorprenden por la manera casi indetectable de como lo realizan. Esta infiltración, puede entenderse como un proceso mediante el cual, las ideas y avances en el conocimiento se integran en la vida cotidiana de las personas de formas imperceptibles, un caso particular, incluye a la tecnología digital, los móviles y la conectividad, entre otros.

En este sentido, los procesos de formación y emergencia paradigmática ya no se limitan a contrastes y luchas entre diferentes paradigmas, sino que se manifiestan en la integración y adopción gradual de nuevos conocimientos en la sociedad. Un ejemplo destacado de esta dinámica es la influencia de lo electrónico y lo digital, donde estos elementos han dejado de ser simples herramientas para convertirse en parte integral de la experiencia humana; un caso distinguido en el uso de estos instrumentos fue la llamada Primavera Árabe.

Esta penetración del conocimiento en la sociedad puede observarse en diversos aspectos de la vida moderna, desde el uso generalizado de dispositivos electrónicos hasta la influencia de la tecnología digital en la comunicación, el trabajo, la educación y el entretenimiento. Estos cambios reflejan avances en el conocimiento y la tecnología, además de tener implicaciones profundas en la forma en que las personas interactúan entre sí y con el mundo que les rodea.

Una tercera arista en esta discusión es la tecnología como tal, ya no solamente como medio; es decir, como soporte para generar conocimiento, sino la tecnología en sí misma. Indistintamente la tecnología tiene sus avances al interno; por ejemplo, la expansión de lo digital y su impacto en las comunicaciones y profusión del conocimiento. Al interno de la tecnología misma ya hay movimientos de perfeccionamiento y una ardua competencia entre la electrónica, la informática y la

nanotecnología. Esto genera movimiento de progreso e invención que inmediatamente se incorporan al uso cotidiano.

Ahora bien, contrastando con Bunge, Hacking (2001) ofrece una nueva mirada al realismo científico, enfocándose en la importancia de la experimentación directa con la realidad, lo cual revitaliza las discusiones sobre empirismo y la práctica científica. Este enfoque, que prioriza la experiencia experimental sobre la teoría, se aleja del marco más teórico de Bunge. Por su parte, Van Fraassen introduce una noción llamada empirismo constructivo, centrado en la relevancia práctica de las teorías científicas para explicar y prever fenómenos sin adherirse a su veracidad absoluta. Este enfoque, que se distingue del realismo de Bunge, adopta una visión pragmática sobre la función de las teorías científicas, enfocándose más en su utilidad que en su alineación con la realidad objetiva.

Adicionalmente, Edgar Morín (2021) critica la acumulación tradicional de conocimiento, sugiriendo que las percepciones previas pueden limitar la emergencia de nuevas comprensiones; esta idea de ceguera del conocimiento propone un desafío al modelo de Bunge, promoviendo una perspectiva más fluida y dinámica sobre la evolución del conocimiento científico. De manera similar, Bachelard (2010) subraya la necesidad de romper epistemológicamente con el pasado para superar las limitaciones impuestas por el conocimiento existente.

Otras figuras como Martínez (2013) discuten la crisis actual por la que pasa el conocimiento, impactando su significado y los fundamentos de la ciencia contemporánea. Asimismo, Prigogine (1997) resalta el fin de las certezas, enfocándose en la importancia de entender la complejidad y el tiempo en la ciencia moderna. De un modo más radical, Feyerabend (1975) desafía la rigidez metodológica con su lema de todo vale, abogando por una aproximación más libre a la metodología científica. Estas diversas perspectivas ilustran la riqueza y complejidad del debate actual sobre la demarcación científica, destacando la necesidad de múltiples enfoques para entender adecuadamente los límites y la naturaleza del conocimiento científico.

Así, como punto de cierre, el recorrido por los principios de demarcación nos ha llevado a reflexionar sobre la complejidad del proceso científico y su interacción con

la sociedad y la tecnología. En este marco, emerge con fuerza la noción de dialogicidad entendida como una lógica emergente que puede asumirse como principio fundamental en la demarcación contemporánea. La dialogicidad supone un diálogo constante entre diferentes perspectivas, disciplinas y enfoques, reconociendo la diversidad de voces y saberes presentes en la comunidad científica y en la sociedad en general.

Este enfoque dialogal promueve la apertura, la inclusión y la colaboración, permitiendo que las ideas y los conocimientos se enriquezcan mutuamente a través del intercambio y la confrontación constructiva. Además, la dialogicidad fomenta una mayor transparencia en el proceso científico, alentando la discusión abierta sobre los métodos, resultados y posibles implicaciones éticas y sociales de la investigación.

Al adoptarla como principio de demarcación, nos comprometemos a promover un enfoque científico más inclusivo, ético y reflexivo, que tenga en cuenta no solo la validez interna y la coherencia lógica de las teorías y métodos, sino también su relevancia y su impacto en la sociedad. En última instancia, la dialogicidad nos invita a pensar en la ciencia como un proceso colectivo y dinámico, en el que la diversidad de voces y perspectivas enriquece nuestra comprensión del mundo y nos orienta hacia un futuro más justo, sostenible y humano.

Como segundo aspecto conclusivo, el compromiso ontológico se erige como un pilar fundamental en el proceso científico, independientemente de los cambios que puedan acontecer en el transcurso del tiempo. Este compromiso implica la aceptación de que el mundo natural existe independientemente de nuestra percepción o comprensión de él. Es decir, reconoce la existencia de entidades y procesos que trascienden nuestra experiencia individual y que pueden ser objeto de estudio y comprensión mediante métodos científicos.

Este compromiso ontológico es esencial porque establece una base sólida para la investigación científica, proporcionando un marco de referencia estable en el que se pueden formular hipótesis, desarrollar teorías y realizar experimentos. Al reconocer la existencia de un mundo objetivo y real, los científicos pueden trabajar hacia la

construcción de un conocimiento cada vez más preciso y completo sobre la naturaleza y el funcionamiento del universo.

Además, el compromiso ontológico implica una postura de humildad epistémica, reconociendo que el conocimiento siempre será limitado y provisional; si bien las teorías y modelos pueden aproximarse a la verdad, nunca pueden capturarla completamente, ya que siempre hay más por descubrir y comprender. Esta conciencia de la limitación del conocimiento nos insta a mantener una actitud abierta y receptiva hacia nuevas evidencias y a estar siempre dispuestos a revisar y ajustar nuestras creencias.

Por lo tanto, este capítulo ha mostrado la importancia continua del problema de la demarcación en la ciencia contemporánea, destacando cómo los criterios han debido adaptarse para seguir siendo relevantes en un contexto en constante cambio. La discusión ha resaltado la contribución fundamental de Mario Bunge y otros filósofos al establecer bases sólidas para distinguir la ciencia de las pseudociencias. Además, al incorporar nuevas perspectivas como el empirismo constructivo y el impacto de la tecnología digital, se ha enfatizado la necesidad de un enfoque dinámico y adaptable en la filosofía de la ciencia. Este análisis subraya que la demarcación no es simplemente una cuestión teórica, sino que tiene implicaciones prácticas significativas para la legitimidad y el progreso del conocimiento científico. Al final, se reafirma la importancia de mantener un compromiso con la objetividad, la verificabilidad y la ética en la práctica científica, asegurando así que la ciencia continúe siendo una herramienta vital para el avance del conocimiento y el bienestar de la sociedad.

CONCLUSIONES

1. En relación con el objetivo general, la tesis logró explorar la caracterización bungeana del problema de la demarcación de la ciencia, destacando la persistente relevancia de este debate en la filosofía de la ciencia contemporánea. Sin duda Mario Bunge, a través de su enfoque sistemático y riguroso, proporciona una metodología clara y robusta para distinguir entre ciencia y no-ciencia, enfatizando la objetividad, la verificabilidad y la sistematicidad como pilares del conocimiento científico. Este enfoque no solo recalca la importancia de un marco bien definido para la evaluación científica, sino que también invita a reflexionar sobre cómo los avances tecnológicos y los nuevos paradigmas de investigación pueden desafiar y expandir los criterios tradicionales de demarcación. Bunge argumenta que la ciencia debe ser entendida como un sistema dinámico que evoluciona con el tiempo, respondiendo a los avances en la tecnología y en la teoría. Esta perspectiva es decisiva porque sitúa el problema de la demarcación en un contexto de cambio constante, donde las definiciones y los límites de la ciencia deben adaptarse continuamente para reflejar la naturaleza progresiva del conocimiento humano. Por ejemplo, la introducción de nuevas herramientas computacionales y técnicas de modelado ha expandido lo que es posible en campos como la biología y la química, planteando preguntas sobre cómo estos métodos se integran en el marco tradicional de la ciencia.

La reflexión también resaltó el valor de la claridad metodológica y conceptual que Bunge aporta al problema de la demarcación. Al definir criterios específicos y operacionales para identificar la ciencia, Bunge ofrece un modelo que, aunque potencialmente rígido, proporciona una base sólida para la evaluación crítica y la validación de la investigación científica. Este modelo no solo facilita la identificación de pseudociencias y teorías no científicas, sino que también ayuda a asegurar que la ciencia mantenga su integridad epistemológica y su rol como una búsqueda confiable de la verdad.

2. En función del primer objetivo específico, se realizó una descripción de la epistemología de Bunge, centrándose en su tratamiento del problema de la demarcación. Así pues, la epistemología bungeana propone que la ciencia se caracteriza por su búsqueda metodológica de patrones y leyes universales, su dependencia de la experimentación y la evidencia empírica, y su compromiso con la objetividad. Estos principios no solo ayudan a demarcar la ciencia de las pseudociencias y otras formas de conocimiento no científico, sino que también promueven una visión de la ciencia como una disciplina inherentemente dinámica y evolutiva. Sin embargo, este enfoque también plantea desafíos, especialmente en relación con la adaptabilidad de los criterios de demarcación frente a paradigmas científicos emergentes que pueden no encajar perfectamente dentro de los límites tradicionales definidos por Bunge. Por ello se argumenta que mientras los criterios de Bunge ofrecen un punto de partida valioso, también necesitan ser revisados y ampliados regularmente para incorporar nuevas metodologías y descubrimientos científicos que continúan expandiendo el alcance de lo que se considera ciencia.

3. En función del segundo objetivo específico, la crítica al pensamiento de Bunge sobre la demarcación científica reveló tanto sus fortalezas como sus limitaciones. Mientras que Bunge proporciona un marco claro y riguroso para identificar la ciencia, su enfoque puede ser percibido como demasiado restrictivo en un mundo científico que es cada vez más interdisciplinario y tecnológicamente avanzado. En consecuencia, se argumenta que el modelo de Bunge es invaluable para proporcionar claridad metodológica y epistemológica, pero podría beneficiarse de una mayor flexibilidad para abarcar nuevos desarrollos en la práctica científica.

Además, al analizar críticamente el pensamiento de Bunge, se esboza que los criterios de Bunge necesitan ser adaptados para asegurar que sigan siendo relevantes y efectivos para guiar la práctica científica. Esto incluye reconsiderar cómo se evalúa la objetividad en contextos donde los datos son masivos y las interpretaciones son complejas, así como cómo se pueden verificar los resultados en ciencias que operan en sistemas altamente teóricos o simulados.

4. Con relación al tercer objetivo específico, se concluye que la caracterización bungeana del problema de la demarcación se diferencian notoriamente de otras

propuestas epistemológicas contemporáneas, sobre todo por su énfasis en un enfoque metodológico riguroso, con fundamentos ontológicos y lógicos bien definidos. En tal sentido, mientras Bunge defiende la existencia de criterios objetivos que permitan distinguir la ciencia de la pseudociencia, posturas más actuales como el constructivismo social y el relativismo epistémico cuestionan esa idea al sostener que el conocimiento científico también está atravesado por factores sociales, históricos y culturales.

Desde esta perspectiva, la objetividad científica no sería absoluta, sino construida en contextos particulares, lo que representa una tensión con el modelo bungeano; a pesar de estas diferencias, el análisis permite reconocer que la demarcación sigue siendo un tema relevante y necesario, siempre que logre un equilibrio entre la solidez del método y la apertura crítica a nuevas formas de entender y construir el conocimiento, tal como lo han señalado autores como Bachelard y Morín, cuyas propuestas apuntan a evitar que el rigor se convierta en dogma, sin por ello renunciar a la búsqueda de criterios fiables en el campo científico.

5. En función del cuarto objetivo específico, la evaluación de la aplicabilidad de la epistemología bungeana en el contexto actual resaltó tanto la perdurabilidad de sus ideas como las áreas donde podría necesitar ajustes. En este marco, la ciencia y la tecnología han avanzado a pasos agigantados desde la época de Bunge, introduciendo nuevas preguntas sobre cómo se define y se valida el conocimiento científico. El análisis permitió resaltar que, mientras los principios de demarcación de Bunge proporcionan un fundamento sólido, la ciencia contemporánea requiere un enfoque que pueda adaptarse a la evolución de las disciplinas científicas y a las nuevas tecnologías. Además, se dejó claro la importancia de revisar y actualizar los criterios de demarcación, lo que es decisivo para asegurar que la demarcación científica siga siendo relevante y efectiva para guiar la investigación ética y metodológicamente sólida en un mundo donde la información es abundante y los métodos de investigación están continuamente en evolución.

RECOMENDACIONES

Se sugiere en futuras investigaciones, abordar una aproximación interdisciplinaria con expertos de áreas como la historia de la ciencia y la tecnología de la información para explorar cómo los cambios tecnológicos y socioculturales afectan la demarcación de la ciencia. Esto permitiría una mejor comprensión de las implicaciones prácticas de las teorías de la demarcación en diversos contextos científicos y tecnológicos, facilitando un diálogo más enriquecedor entre la filosofía y la práctica científica.

Se recomienda a futuros tesistas incorporar estudios de caso de disciplinas específicas donde la demarcación es especialmente problemática, como las ciencias ambientales, la biología sintética o la inteligencia artificial, dado que proporcionaría perspectivas valiosas sobre cómo los criterios de demarcación operan en la práctica. Esto no solo enriquecería el análisis teórico con evidencia empírica sino que también permitiría evaluar la eficacia de los criterios de Bunge y otros filósofos en escenarios complejos y reales.

Es recomendable a las autoridades de la Facultad que la investigación en epistemología incluya un mecanismo para la revisión continua de sus teorías y metodologías. Esto podría concretarse a través de conferencias periódicas, publicaciones revisadas por pares y talleres con la comunidad científica para asegurar que la demarcación de la ciencia refleje los avances en el conocimiento y las metodologías científicas.

Por último, se sugiere desarrollar herramientas analíticas y marcos que los científicos puedan utilizar para autoevaluar la rigurosidad de su trabajo según los criterios de demarcación, lo cual sería un avance significativo. Esto podría incluir cursos de formación que ayuden a los investigadores a comprender y aplicar principios epistemológicos en su trabajo diario.

REFERENCIAS

Almache C., J. (2013). Lógica clásica y lógica difusa: Facetas que la caracterizan. Estoa. *Revista de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, *2*(2). https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6118855

Aristóteles. (1995). Tratados de Lógica. Órganon. (Gredos, Ed.).

Arthur, R. T. W. (2019). Mario Bunge on Causality: Some Key Insights and Their Leibnizian Precedents BT - Mario Bunge: A Centenary Festschrift (M. R. Matthews, Ed.; pp. 185–204). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16673-1_11

Asensi, V., & Parra, A. (2022). El método científico y la nueva filosofía de la ciencia. Anales de Documentación, 5, 9–19.

Bachelard, G. (2010). *La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo*. Duodécima reimpresión. Siglo Veintiuno Editores.

Barrera, M. (2000). La lógica de la lógica de la ciencia. Revista Colombiana de Filosofía de La Ciencia, 1(3), 67–73.

Benítez, G., & Fernández, M. (2018). La epistemología de los siglos XX - XXI Y la Sociedad Red en su actual perspectiva. Cuadernos de La Escuela de Salud Pública, 6(95).

Bohm, D.(1998). *Totalidad y orden implicado. Tercera edición*. Editorial Kairós.

Bosso, C. (1998). DE DESCARTES A POPPER: ¿Hacia una nueva racionalidad? Studium, Filosofía y Teología, 1(2).

Bunge, M. (1967). La ciencia. Su método y su filosofía (U. de Chile, Ed.).

Bunge, M. (1983). Paradigmas y Revoluciones en Ciencia y Técnica. El Basilisco, 15.

Bunge, M. (1985). Seudociencia e ideología. Alianza universidad.

Bunge, M. (1986). In Defense of Realism and Scientism BT - Annals of Theoretical Psychology (L. P. Mos, Ed.; pp. 23–26). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6453-9_3

Bunge, M. (1991). What is science? Does it matter to distinguish it from pseudoscience? A reply to my commentators. New Ideas in Psychology, 9(2), 245–283. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0732-118X(91)90030-P

Bunge, M. (1997). Filosofar científicamente y encarar la ciencia filosóficamente. Letras, 94, 69–84.

Bunge, M. (2001, February 19). Qué son las pseudociencias. La Nación.

Bunge, M. (2002). Epistemología: curso de actualización. Siglo xxi.

Bunge, M. (2010). Las pseudociencias: ¡vaya timo! (Editorial Laeotli, Ed.).

Bunge, M. (2012). La filosofía tras la pseudociencia. Filosofía Científica.

Bunge, M. (2014). Em Defesa do Cientificismo. Free Inquiry, 35.

Bunge, M. (2015). Chasing reality: Strife over realism (University of Toronto Press, Ed.).

Bunge, M. (2017). El planteamiento científico. Revista Cubana de Salud Pública; Vol. 43 | No. 3 | Julio - Septiembre | 2017.

Bunge, M. (2004). *Emergencia y Convergencia. Novedad cualitativa y unidad del conocimiento*. Editorial Gedisa.

Bunge, M. (2007). *A la caza de la realidad. La controversia sobre el realismo*. Editorial Gedisa.

Bunge, M. (2008). *Tratado de Filosofía. Semántica I. Sentido y referencia*. Editorial Gedisa. Barcelona. España.

Cassini, A. (2020). Mario Bunge (1919-2020) Vida, obra y filosofía. Revista Latinoamericana de Filosofía, 46(2), 120–132. https://doi.org/https://dx.doi.org/10.36446/rlf2020247

Cassini, A. (2021). Ciencia y seudociencia ¿Todavía es posible la demarcación? Filosofía de La Economía, 10, 17–36.

Cassini, A. (2022). Ciencia y seudociencia: ¿por qué todavía es importante distinguirlas? CONICET Digital, 31(181).

Clemente, M., & Adúriz, A. (2023). Epistemología en la formación del profesorado de ciencias: Herramientas conceptuales del positivismo lógico y del Círculo de Viena. PUBLICACIONES, 53(2 SE-Artículos), 293–323. https://doi.org/10.30827/publicaciones.v53i2.26828

Cordero, A. (2018). Myths and Falsehoods about Scientific Realism. ArtefaCToS. Revista de Estudios Sobre La Ciencia y La Tecnología, 7(2 SE-Monographic Section), 9–33. https://doi.org/10.14201/art201872933

Dávila, F. (2017). Filosofía y ciencia, generadoras de conocimiento en investigación educativa. *Revista Interamericana De Investigación Educación Y Pedagogía Riiep*, 10(1), 255-276. https://doi.org/10.15332/s1657-107x.2017.0001.13

Descartes, R. (2010). El discurso del método.

Di Berardino, M., & Vidal, A. (2017). Filosofía de las ciencias: Hacia los cálidos valles de la epistemología contemporánea (Editorial de la Universidad de La Plata, Ed.).

Diaz, A. (2020). Análisis de la filosofía, pedagogía y epistemología: Hacia la horizontalidad en la relación docente-estudiante. Revista Oratores, 0(10 SE-Ensayos), 46–68. https://doi.org/10.37594/oratores.n10.313

Díaz, F. (2019). Una mirada a la ciencia desde Ayer, Popper y Bunge. Cátedra, 16.

Earp, B. (2015). La ciencia no puede determinar los valores humanos. *Revista Científica General José María Córdova*, 13(15), 233. https://doi.org/10.21830/19006586.24

Escobar, C. (2018). Criterios de demarcación, pseudociencia y cientificidad en el derecho. In Cinta de moebio (pp. 123–139). scielocl.

Esquivel, J., Carbonelli, M., & Gabriela, I. (2011). Introducción al conocimiento científico y metodología de la investigación social (Universidad Nacional Arturo Jauretche, Ed.).

Esteban, N. (2018). Utilidad de la Nueva Epistemología, según Mario Bunge. Universidad Santo Domingo de Guzmán, 2018.

Fasce, A. (2018). El problema de la demarcación ciencia/pseudociencia desde una perspectiva cognitiva. Universidad de Salamanca.

Fajardo, E. (2018). Filosofía y ciencia: fuente y generación de método y conocimiento verdadero. *Amauta,* 16(31), 9-32. https://doi.org/10.15648/am.31.2018.2

Fernández, J. R. (2020). El problema de la demarcación. Ciencia, psicología y psicoterapia. Papeles del Psicólogo, 41(3), 163–183.

Fernandez-Beanato, D. (2020). Cicero's demarcation of science: A report of shared criteria. Studies in History and Philosophy of Science Part A, 83, 97–102. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2020.04.002

Feyerabend, P. (1975). Tratado contra el método. *Esquema de una teoría anarquista del conocimiento*. https://monoskop.org/images/3/3f/Feyerabend_Paul_Tratado_contra_el_metodo.pdf

Feyerabend, P. (1975). Tratado contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento (Tecnos, Ed.).

Frausto, O. (2021). La política de la ciencia en el pensamiento de Auguste Comte. Andamios, 18(45), 511–533. https://doi.org/https://doi.org/10.29092/uacm.v18i45.828

Gadea, W., Cuenca, R., & Chaves, A. (2019). Epistemología y Fundamentos de la Investigación Científica (Cengage Learning, Ed.).

García, C. (2012). El desorden de las cosas y el problema de la demarcación. Estudios de Filosofía, 46, 61–88.

García, M. (2019). El "Final de la filosofía". Estudio metafilosófico sobre el origen y las implicaciones de un nuevo conflicto de facultades. Universidad del País Vasco.

García, R. (2008). La filosofía de Karl Raimund Popper. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Gómez, M., & Pereda, T. (2009). Sócrates, una vida para la verdad. Cuadernos de Pensamiento, 22, 263–304.

González, G. M. C., Ramírez, O. J. G., & Rosero, E. V. (2008). Metodologías en metasíntesis. *Ciencia Y Enfermería*, 14(2). https://doi.org/10.4067/s0717-95532008000200003

Gracia, A. (2019). Bunge y el problema del conocimiento. Revista Scientia in Verba, 4, 2619–2586.

Haack, S. (2010). Seis signos de cientismo. Discusiones Filosóficas, 11(16 SE-Artículos), 13–40.

Hacking, I. (2001) *Representar e intervenir*. Primera reimpresión. Instituto de Investigaciones Filosóficas.

Helden, A. V. (2024, 11 de febrero). *Galileo. Enciclopedia Británica*. Recuperado de https://www.britannica.com/biography/Galileo-Galilei

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodologías de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixtas*. Editorial McGraw-Hill Education. Ciudad de México, México.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill.

Hermida, F. and Ramón, J. (2020). El problema de la demarcación. ciencia, psicología y psicoterapia. *Papeles Del Psicólogo - Psychologist Papers*, 41(2). https://doi.org/10.23923/pap.psicol2020.2941

Janosch, H. (2013). Fundamentos filosóficos de la Criminología en Hirschi y Wikström : ¿Popper o Bunge? In Generalidad de la teoría del autocontrol : una primera extensión de la teoría general. - (Estudios de Criminología). Dykinson.

Jaramillo, L. (2003). ¿Qué es Epistemología? Cinta de Moebio, 18, 0.

Jiménez, E. (2018). Pensamiento filosófico de Karl Popper. El falsacionismo. *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 5*(9). https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/2815

Kant, I. (2005). Crítica de la razón pura (Taurus, Ed.).

Kant, I.(2005). *Crítica de la Razón Pura*. Editorial Taurus.

Katayama, R., & Pulido, V. (2017). La Epistemología. En la Filosofía de la Ciencia (Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Ed.).

Kuhn, T. (2004). La estructura de las revoluciones científicas (Fondo de Cultura Económica, Ed.).

Kuhn, T. (1996). *La estructura de las revoluciones científicas. Quinta reimpresión.* Fondo de la Cultura Económica.

Lakatos, I. (1987). Falsification and the Methodology of Scientific Research Programs (Freie Univertat Berlín, Ed.).

Lavado, L. (2020). Epistemología e Investigación (U. N. de E. E. G. y Valle & F. Editorial, Eds.).

Madrid, C. (2021). El Materialismo emergentista de Mario Bunge desde el Materialismo filosófico. Revista de Materialismo Filosófico, 56, 4–22.

Marimon-Martí, M., Cabero, J., Castañeda, L., Coll, C., Minelli, J., & Rodríguez-Triana, M. (2022). Construir el conocimiento en la era digital: Retos y reflexiones. *RED Revista de Educación a Distancia, 22*(69), Artículo 1.

Martínez, M. (2004). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. Editorial Trillas.

Martínez, M. (2013). El Conocimiento y la Ciencia en el Siglo XXI y sus Dificultades Estereognósicas (2nd ed.). Editorial Trillas.

Martínez, M. (2010). Bases de la epistemología a comienzos del siglo XXI. Revista IIPSI - UN;S;, 13(1), 173–196.

Matthews, M. R. (2019). Mario Bunge: An Introduction to His Life, Work and Achievements BT - Mario Bunge: A Centenary Festschrift (M. R. Matthews, Ed.; pp. 1–28). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16673-1_1

Mires, F. (1996). *La revolución que nadie soñó, o la otra posmodernidad*. Editorial Nueva Sociedad.

Morales, J. T. (1998). *Hacia una probable gnoseología a partir del concepto de número*. *Revista Educación Matemática*, 3, 151-171.

Morales, J. T. (2002). *Hacia una interpretación filosófica-hermenéutica de la educación a partir de la perspectiva cuántico-matemática* (Tesis Doctoral). Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela http://produccion-uc.bc.uc.edu.ve/documentos/trabajos/70000676.pdf

Morales, J. T. (2023). Filosofía e inteligencia artificial, una perspectiva ética/teleológica. *Revista Eduweb, 17*(4), 117-125. Universidad de Carabobo. Venezuela.

Morales, T., & Alvarado, S. (2015). El problema del conocimiento en la era digital. Revista Eduweb, 9(2), 13–35.

Morales, R. (2016). Implicaciones del Positivismo como Corriente Filosófica en la Percepción General y Actual de la Homeopatía. *La Homeopatía de México, 86*(704), 24–28.

Morales, S. (2020). ¿Qué es la epistemología y para qué le sirve al científico? Scientia in Verba, 6, 187–194.

Morales, S. (2022). La antropología desde el problema de la demarcación: la obra de Mario Bunge. Revista Tesis, 15(1), 147–166.

Moreno, J. C. and Vinck, D. (2021). Encuentros entre filosofía de la ciencia, filosofía de la tecnología y cts. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 13(25), e1776. https://doi.org/10.22430/21457778.1776

Morín, E. (1986). *El método I. La naturaleza de la naturaleza* (2nd ed.). Ediciones Cátedra.

Morín, E. (1999). *La cabeza bien puesta, bases para una reforma educativa*. Ediciones Nueva Visión.

Morín, E. (2021). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro (Reedición).* Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378091

Mosterín, J. (2001). Ciencia viva. Reflexiones sobre la aventura intelectual de nuestro tiempo (Espasa Calpe, Ed.).

Ojeda, E., Secaira, O., & Castro, N. (2021). La ciencia y la pseudociencia Dilema. Polo Del Conocimiento: Revista Científico - Profesional, 6(5), 631–643.

Olmedo, P. (2020). El problema de la demarcación, representación humana y ensamblaje asambleario en Judith Butler. Metanoia: Revista Académica De La Escuela Profesional De Filosofía De La Universidad Antonio Ruiz De Montoya, 5, 157–180. https://doi.org/https://doi.org/10.53870/metanoia20205234

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento: informe mundial* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000141908

Páez, X., & Samaniego, R. (2021). Imre Lakatos. Los programas de investigación científica. Revista Honoris Causa, 13(1).

Pavón, Á. (2021). Bunge y Marcuse: ¿Razón científica o razón instrumental? Una aproximación a la cuestión de la ciencia. Margen, 101.

Paz, M. (2019). La enseñanza de la filosofía de la ciencia en el Perú en la actualidad. Puriq, 1(01 SE-Artículos), 12–24. https://doi.org/10.37073/puriq.1.01.7

Perry, G. R. P. (2023). Sustento científico de la contabilidad a través del postulado de mario bunge. *Gestión Y Desarrollo Libre*, 6(11). https://doi.org/10.18041/2539-3669/gestionlibre.11.2021.8078

Perrupato, S. (2015). Cuatro posiciones en torno a las cuestiones epistemológicas del s. XX. *Revista de Epistemología y Ciencias Humanas, 7*(5), 43–57.

Pinto, G. (2021). Sustento científico de la contabilidad a través del postulado de Mario Bunge. Revista Gestión y Desarrollo Libre, 6(1).

Policarpo, Á. (2017). La génesis del conocimiento: de la sensación a la razón. Educere, 21(69), 241–251.

Popper, K. (1972). Conjeturas y refutaciones https://posgrado.unam.mx/musica/lecturas/LecturaIntroduccionInvestigacionMusical/epistemologia/Popper-Conjeturas-y-Refutaciones.pdf, Ed.

Popper, K. (1980). La lógica de la investigación científica (Tecnos, Ed.). *El fin de las certidumbres* Prigogine, I. (1997). Editorial Andrés Bello.

Rey, C., Villamarín, F., Vinueza, G., & Limaico, J. (2023). La demarcación de la ciencia en las ciencias jurídicas, cuestión de análisis. Anales de Investigación, 19(1), 1–7.

Rojas, C. (1981). Aspectos de la epistemología de Mario Bunge. Universitas Humanística, 14(14).

Rojas, C. (2001). *Invitación a la filosofía de la ciencia*. Universidad de Sevilla.

Romera Iruela, M. J. (1996). Fundamentos teórico-metodológicos de la investigación pedagógica. Revista Complutense de Educación, 7(2 SE-Artículos), 261.

Romero, G., & Jacovkis, P. (2017). Imagen de Mario Bunge. Metatheoría, 7(2).

Schrödinger, E. (1983). *¿Qué es la vida?* Tusquets Editores.

Schrödinger, E. (1999). *Mente y Materia (5th ed.)*. Tusquets Editores.

Siemens, G. (2004). *Conectivismo: una teoría del aprendizaje para la era digital*. http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm

Sfetcu, N. (2019). Karl Popper's Demarcation Problem. In SetThings. https://doi.org/DOI: 10.13140/RG.2.2.11481.36967

Silva, L., Barbosa, W., & Kern, V. (2016). O sistemismo de Bunge como base teórico-metodológica para pesquisa em Ciência da Informação. *Em Questão, 22*(2), 140–164.

Sols, F. (2016). Certeza razonable en ciencia y filosofía. *Scientia Et Fides*, 4(2), 483. https://doi.org/10.12775/setf.2016.041

Sommer, A. (2014). Psychical research in the history and philosophy of science. An introduction and review. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 48, 38-45. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369848614001204

Soschinski, C., Schulp, D., & Silva, M. (2021). Ciência versus pseudociência: um duelo ainda enfrentado?. *Revista Ciências Sociais Em Perspectiva*, 20(38). https://doi.org/10.48075/revistacsp.v20i38.27315

Van Alphen, F. (2010). Efecto bucle en las categorías psicológicas: Una exploración. *Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica, 2*(2). Buenos Aires, Argentina. https://www.redalyc.org/pdf/3331/333127104009.pdf

Van Fraassen, B. (1980). *La imagen científica.* Editorial Paidós.

Verneaux, R. (1966). *Historia de la Filosofía Contemporánea.* Editorial Herder.

Villa, J. (2016). *Filosofía, Cultura y Educación.* México.

Wiggershaus, R. (2011*). La Escuela de Fráncfort* (Primera Reimpresión). Editorial Fondo de la Cultura Económica.

Williams, B. (2005). *Descartes: el proyecto de la investigación pura.* Routledge.

Yurén, M. (2006). *Leyes, Modelos y Teorías*. Editorial Trillas.

Zuluaga, J. (2016). La doxa en sentido legítimo: una perspectiva pragmática. *Psicoespacios: Revista Virtual de La Institución Universitaria de Envigado, 10*(16), 284–308.