

DisciE

REVISTA ACADÉMICA



π



25
07



Portada

Aurora Pinzón Arzola

Comité Editorial

Directora:

Aurora Pinzón Arzola

Integrantes:

Gemma Pérez Cuellar

César Solano Cabrera

Coordinadores

Sección Ciencia

Gemma Pérez Cuellar

Sección Varios

Katia Natalí Núñez Guía

Sección de Diseño

Aurora Pinzón Arzola

Medios y Comunicación

Aurora Pinzón Arzola



Staff

Aurora Pinzón Arzola

Gemma Elizabeth Pérez Cuellar

César Osvaldo Solano Cabrera

Katia Natalí Núñez Guía

Luis Alberto Torres Luna

Laura Judith Muñoz Arrona

Carlos Pinedo Guadarrama

María José García Padilla

Alejandra Ordoñez Mondragón

Sara Eugenia Camacho Miller

Lorena Michelle Botello Villanueva

Mariana Elizabeth Barajas Cerrillo

Angela Guadalupe García López

Lorena Michelle Botello Villanueva

Ana Valeria Arellano Rosales

Obed Hazael Andrade Martínez

DsClence

Es una publicación realizada por miembros de la comunidad de la División de Ciencias e Ingenierías de la Universidad de Guanajuato, dedicada a reunir artículos y escritos de interés académico.

Publicamos textos basados en investigaciones, así como también sobre temas en torno a la divulgación científica, entretenimiento, proyectos artísticos y de cultura popular.



DsClence



@revistadci



@revistadscience



revista_dci@outlook.com

DSCIENCE

CONTENIDO

01. ¿Cómo criticar la ciencia sin ser anticientífico?

¿Qué tipo de preguntas pueden hacerse respecto a la ciencia? ¿Quién debe hacerlas? Y ¿Por qué son importantes? Las personas bien pueden estar desconectadas de la ciencia e incluso temerle o, por el otro lado, colocarla por encima del resto de conocimientos y disciplinas. Sin embargo, la ciencia es, sobre todo, algo humano y con ello, está abierta a cuestionamientos que son necesarios.

09. A través de la historia: Filosofía VS Ciencia

Desde la Antigua Grecia se tiene información de filósofos que, a su vez, fueron grandes científicos. Sin embargo, se considera que hoy en día la filosofía y la ciencia han tomado caminos completamente diferentes. Entonces, ¿actualmente se mantiene esa unión?

15. Filosofía de la ciencia y el problema del cambio

Se retoman autores tanto de filosofía como de ciencias físicas para dar un panorama general de cómo es que se ha intentado atacar el problema del cambio desde estos dos ámbitos. Se intenta dilucidar el por qué es importante el análisis de la ciencia y cómo es que la filosofía de la ciencia se encarga de ello.

22. De la Axiomática y la Historia en la síntesis de la mecánica Clásica

La formulación moderna de la mecánica clásica trae consigo la idea de que las disciplinas científicas se descubren por un orden axiomático-deductivo. Este artículo pretende traer a discusión el origen histórico y filosófico de los conceptos de la mecánica, así como la idea de que la síntesis matemática de esta disciplina nos recuerda al sentimiento del redescubrir principios, que viene usualmente de las nociones instintivas del movimiento.

27. Al medir el mundo: ¿Vemos la realidad o solo la interpretamos?

Desde el inicio de la historia, la humanidad ha buscado comprender su entorno y lo que llamamos realidad. Sin embargo, ¿percibimos la realidad tal cómo es o solo la interpretamos?

32. La Ciencia vs la Filosofía: Entrevista al Dr. Aboites

Motivado por su fascinación temprana con la divulgación científica y la filosofía, el Dr. Aboites persiguió una doble formación tanto en física como en filosofía, buscando comprender el universo a través de una visión holística. El Dr. Aboites aboga por un diálogo continuo entre físicos y filósofos, reconociendo que, si bien la ciencia describe el universo material, la filosofía ilumina las preguntas fundamentales sobre nuestra existencia y conocimiento.



39. Búsqueda del Arjé

La inherente curiosidad del ser humano por aquello que lo rodea, la *physis*, innegablemente ha dado origen a un sinfín de cuestionamientos; ¿Por qué todo y no mejor nada? ¿Para qué y por qué estamos aquí? ¿De dónde venimos? ¿De qué está hecho todo en el universo? Desde la época presocrática hasta la actualidad y dando un vistazo hacia el futuro, esta sin dudas es la historia más interesante sobre nuestra búsqueda del conocimiento, la búsqueda del arjé, el **principio de todas las cosas**.

49. El Problema de la Inducción

Se explora el problema de la inducción planteado por Hume, quien cuestiona su justificación racional y su papel en el conocimiento científico. Se analizan sus argumentos sobre la relación entre experiencia, causalidad y hábito, así como las implicaciones de su escepticismo para la ciencia.

Aquí puedes consultar las referencias de cada artículo.



¿Cómo criticar la ciencia sin ser anticientífico?

Introducción a la filosofía de la ciencia.

Por Gloria Daniela Martínez Caudillo



¿Alguna vez has escuchado “críticas” a la ciencia las cuales se basan en pensar que hay conspiraciones detrás de la ciencia o que los avances científicos y su conocimiento son mentiras? Hay ejemplos muy populares como quienes aseguran que el hombre jamás llegó a la luna. Hay incluso más peligrosos como los que aseguran usar correctamente o de manera completa el conocimiento científico mezclado con una idea equivocada de lo que es la metafísica y de ahí surgen términos como “sanación cuántica” entre otras cosas. También hay un miedo irreconciliable a la ciencia cuando esta no se entiende, como la decisión de no vacunarse para evitar otros males “peores”. Si eres científicx o te interesa la ciencia, seguramente estos ataques o supuestas ideas en contra te indignan bastante, pero déjame explicarte cómo es que hay otras maneras de criticar la ciencia y que, de hecho, son muy rigurosas y hasta necesarias.

Aseguro que mis críticas a la ciencia no son nada parecidas a los ejemplos anteriores y para ello te cuento que regularmente siento la misma indignación respecto a la Filosofía.



La Filosofía ha sido injustamente denigrada y se le ha calificado de forma despectiva como inservible ¡Y nada más alejado de la realidad! La filosofía es una actividad fundamental y también lo es para la ciencia, veamos por qué.

Inicialmente hay que comprender qué es lo que hace la filosofía. En este texto mencioné la palabra: crítica. Este concepto puede sonar agresivo o necesariamente ofensivo, pero no es así, la crítica es como el cuerpo de la filosofía, lo que la mantiene activa, y prácticamente consiste en un proceso de cuestionamiento hacia algo.

Criticar, entonces, es cuestionar y analizar argumentos, teorías o simplemente ideas. Aunque no solo eso, la crítica no es algo que se realice solo hacia el exterior, sino que es un autoexamen de la propia razón. ¿Y qué podemos cuestionar con una actitud filosófica? ¡Absolutamente todo! Ahora bien, de manera más específica ¿Qué podemos cuestionar o criticar de la Ciencia sin caer en lo anticientífico?

Los cuestionamientos posibles respecto a la ciencia van desde:

¿CÓMO FUNCIONA
LA CIENCIA?

¿EXISTE EL MÉTODO
CIENTÍFICO?

¿QUÉ CONCEPTOS
UTILIZAN LXS CIENTÍFICXS?

¿CUÁLES SON LOS LÍMITES
DE SUS TEORÍAS?

Aunque no se reducen a hacer descripciones. También se busca que las preguntas sean útiles para la ciencia

“AL SEÑALAR, POR EJEMPLO, LAS DIFERENCIAS QUE EXISTEN ENTRE LA DEFINICIÓN Y EL DATO, O ENTRE LA VERDAD DE HECHO Y LA PROPOSICIÓN QUE ES VERDADERA INDEPENDIENTEMENTE DE LOS HECHOS”

(BUNGE, 1974, P. 103).

Y no solo pueden serle útiles en la teoría, sino en la práctica. Cuestiones respecto al impacto de la ciencia en la sociedad provocan preguntas como: ¿Es ético experimentar con animales? ¿Todo conocimiento científico debe ser público? ¿La investigación científica está correctamente regulada por el estado? ¿El sector privado debe tener la libertad de investigar lo que sea? Es decir, este proceso de cuestionamiento no es para nada inútil en la ciencia. Definir los límites del conocimiento científico no es un capricho de la filosofía por el mero acto de criticar a la ciencia, sino que permite distinguir las ciencias de las pseudociencias. Preguntarse de modo filosófico sobre la objetividad en la ciencia ayuda a clasificar de manera más clara cuáles teorías deberían ser más aceptadas que otras según su rigurosidad. Cuestionar la actividad científica al considerarla como algo no separado de su contexto social es fundamental para reconocer y tratar de resolver problemáticas como el papel de la mujer en la ciencia, la privatización del conocimiento, entre muchos otros. Estas cuestiones y muchas otras están ahí esperando ser atendidas. Pero ¿Ser atendidas por quién?



La filosofía como una herramienta que nos ayuda a cuestionar no debe pertenecer a un único sector, debe ser para todxs en la medida en que el pensamiento crítico es necesario. La filosofía de la ciencia no se escapa de la urgencia de tener que aparecer en los contextos científicos. Las preguntas y aportaciones que proporciona la filosofía de la ciencia a la propia actividad científica no son una mera molestia que debe evitarse. E incluso si quisiera evitarse, esta aparece como un fantasma detrás de ti para sorprenderte donde menos la esperas: en los conceptos.

Así es, la filosofía está en los conceptos más complejos y fundamentales de la ciencia. ¿Has notado lo complicado que es definir qué es el tiempo? y no hablo de la definición de diccionario o la de manual, hablo verdaderamente de preguntarte ¿qué es? O, por otro lado ¿qué es el **espacio**, la **realidad**, la **consciencia** y la **percepción**? ¿qué son los **números**? ¿qué es la **energía**? ¿qué es la **vida**? ¿qué representan los **modelos**? Estas preguntas son complicadas porque no son meros conceptos de la ciencia

¡Son preguntas filosóficas!

“No hay por qué buscar la ciencia fuera de las humanidades, cuando lo que se requiere es encararlas en forma científica, ni hay por qué buscar la filosofía fuera de la ciencia, cuando se sabe que ésta posee sustancia filosófica”

(Bunge, 1974, p. 113).

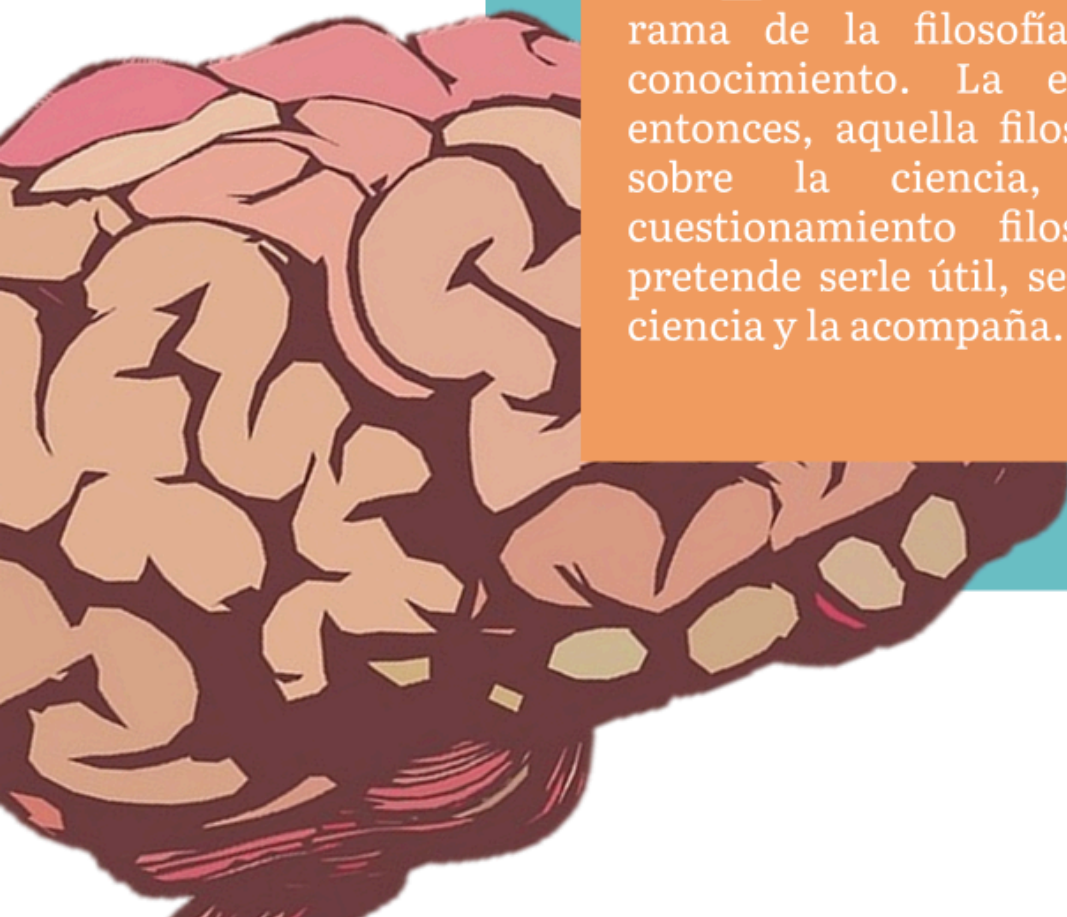


Como puedes ver, los cimientos de la ciencia se sostienen en conceptos filosóficos, por ello es importante volver a esas preguntas. Si no cuestionamos la ciencia se convierte en un dogma. Nuevamente, no hablo de los cuestionamientos sin fundamentos sólidos como los del inicio, las críticas a la ciencia que solo se hacen desde el prejuicio o desde el conocimiento no son la mejor forma de hacerle preguntas a la ciencia, hablo de, de vez en cuando, preguntarnos cómo es que nuestras teorías científicas nos ayudan realmente a conocer el mundo.

Todo lo anterior se define en una palabra bellísima:

Epistemología,

rama de la filosofía que estudia el conocimiento. La epistemología es, entonces, aquella filosofía que se hace sobre la ciencia, es decir, su cuestionamiento filosófico. También, pretende serle útil, se hace al pie de la ciencia y la acompaña.



“La epistemología no está por encima ni por debajo de la ciencia: está a la vez en la raíz, en los frutos y en el propio tronco del árbol de la ciencia. Es necesario distinguir los problemas metacientíficos de los científicos, pero no hay por qué inventar un abismo que los separe: acaso no exista problema científico que no suscite problemas filosóficos, ni problema filosófico que pueda abordarse con esperanza de éxito si no es adoptando una actitud científica” (Bunge, 1974, p. 105).

Parece que en la ciencia ha marcado un muro gigante entre estas preguntas. La filosofía casi nunca es bienvenida en ningún lugar porque es molesta, porque pone de cabeza lo establecido y te quita la certeza, pero, también te abre los ojos. Si la ciencia funciona ¿por qué deberíamos cuestionarla? Porque si no se hubiese cuestionado aún dominaría el modelo Ptolemaico, los aportes de Einstein hubieran sido absurdos y la mecánica cuántica no hubiese aparecido.

¿Se puede hacer ciencia sin filosofía? Sí, es lo que la mayoría hace, pero lo ideal es que no sea así. La filosofía de la ciencia es, entonces, un mal necesario... más necesario que mal, de hecho. Entonces, no la evites, afronta sus cuestionamientos, aunque sean duros, aunque pongan en duda todo lo que hasta ahora sabes, aunque creas que te hagan perder el tiempo. La filosofía no hará más que darte mejores herramientas para cuestionar y argumentar, y te abrirá los horizontes.



“Aun en mi época de científica práctica, me resultaba difícil quedarme quieta, evitar deambular de uno a otro lado; en aquellos días, entre la biología y la física, entre la teoría y la experimentación. Y una vez que crucé las fronteras de la investigación científica, una vez que pasé de hacer ciencia a escribir sobre ella, el problema no hizo sino empeorar, porque ahora eran muchos más los límites por los que tenía que preocuparme” (Fox, 2000).

Quizá no todos aquí nos dediquemos completamente a la Epistemología, pero es fundamental reconocer sus preguntas y que estas sean parte de la formación científica. Esta tarea no pertenece solo a quienes se dedican a filosofía académicamente.

“Para hacer filosofía de la ciencia viva, para hacer epistemología útil a la ciencia, para poder detectar y abordar la problemática filosófica suscitada por la investigación científica que se está haciendo ante nuestra vista, es necesario -aunque ciertamente no es suficiente- tener un conocimiento de primera mano de esa misma ciencia actual. Y esto no le es dado, en toda su amplitud, a un solo individuo. Por esto la epistemología como cualquier otra rama del saber y acaso más que otras, es una empresa colectiva, a la que contribuyen numerosos especialistas, filósofos de la lógica, de la matemática, de la física, de la biología, de las ciencias sociohistóricas, etcétera” (Bunge, 1974, p. 120).

Concluyo afirmando que la ciencia tiene revoluciones, es humana y se transforma (Kuhn, 2011); cuestionarla con la rigurosidad filosófica no es necesariamente anticientífico, es necesario para ampliar nuestros límites y los del conocimiento. Así que,

mantén tu curiosidad,

aspecto común en la ciencia y filosofía, aún te esperan muchas preguntas por hacer.



A TRAVÉS DE LA HISTORIA: FILOSOFÍA VS CIENCIA

Por Obed Hazael Andrade Martínez

Nacimiento de la filosofía

“La filosofía es una necesidad. Toda sociedad que quiera ser culta y construir su vida de forma razonable debe recurrir a esta rama del conocimiento cuya tarea es saber cuáles son sus fundamentos y hacia dónde se encamina”. Adela Cortina.



Imagen de Bill Sanderson (1997), cortesía de la Biblioteca Wellcome, Londres. Licencia CC BY 4.0.
<https://wellcomeimages.org>

La filosofía surge por la inconformidad del ser humano ante el pensamiento mítico. Los filósofos llegaron a la razón con un pensamiento crítico, se buscó entender el mundo, la vida, la muerte e incluso la existencia después de la muerte, por lo cual todo empezó de manera general, con preguntas, que hasta la fecha no se les puede dar una respuesta correcta, por ejemplo: ¿Quiénes somos?, ¿por qué estamos aquí?, ¿quién es Dios?, etc., dando un gran paso a la era del razonamiento, no obstante, la evolución del pensamiento llegó más lejos.

En esta época presocrática no se les puede dar el nombre de científicos, ya que por la naturaleza de las cosas que buscaban responder, al no tener ninguna experimentación que aprobara o refutara sus teorías, solamente sentaron las bases de la ciencia. Con el desarrollo de los presocráticos, Sócrates y su alumno Platón, consiguieron guiar a la humanidad en la forma de cuestionar las cosas.

La mayéutica de Sócrates, una técnica de interrogación, que buscaba una respuesta que no fuera solamente influenciada por lo dicho de las tradiciones, gracias a eso, Aristóteles o Hipócrates, los padres de la biología y la medicina respectivamente, generaron muchos aportes gracias a la observación, clasificación y registro de datos desarrollados de manera lógica. Ellos llevaron de las teorías a establecer conclusiones certeras, pero, aun no era suficiente, la verdadera esencia del método científico se desarrollaría más adelante.

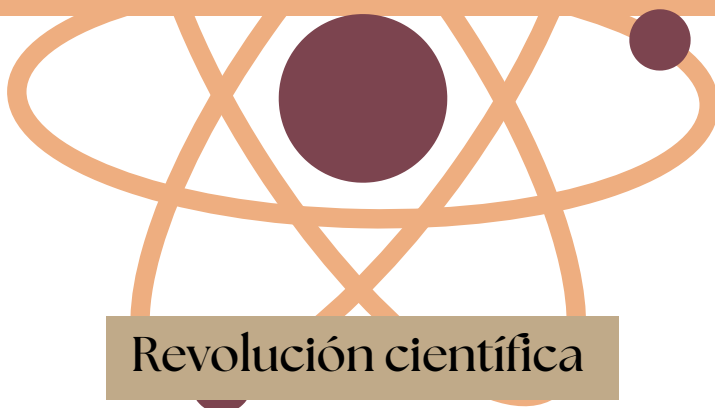
Nacimiento de la ciencia

La humanidad buscaba verdaderas respuestas, los mitos, la religión e incluso la filosofía, ya no eran suficientes para validar los conocimientos que se desarrollaban acorde a lo que pasaba en la naturaleza, inclusive, no podían explicar dichos fenómenos que se encontraron en el universo, desde el día a día como la gravedad, hasta el movimiento de los planetas. Tiempo después en el siglo XIV, se observó un mejor desarrollo de la ciencia en la época del Renacimiento, se encontraban herramientas como el telescopio y el microscopio, y se podía ver una mayor separación entre filósofos y científicos, pero no completamente. Galileo pudo demostrar experimentalmente lo antes propuesto por Copérnico sobre el movimiento heliocéntrico

Por otro lado, René Descartes es uno de los mejores ejemplos de la filosofía en ese tiempo, si bien, también hizo grandes aportes a la ciencia, en especial en la geometría analítica. Estos personajes junto a los demás científicos contemporáneos promovieron la experimentación, observación, y conclusión lógica. Sus avances y la manera de llegar a sus descubrimientos se tomaron como piezas fundamentales que generaron una comprensión de lo que era la ciencia entonces.



Museo Marítimo Nacional & Hatala, A. (1997). Retratos de Galileo Galilei y René Descartes [Óleos sobre lienzo]. En De eeuw van Rembrandt. Museo del Louvre / Museos Reales de Greenwich. <https://www.rmg.co.uk/collections/objects/rmgc-object-14174>



Revolución científica

Continuando el movimiento renacentista se generó la Revolución Científica, donde la ciencia se estableció de manera autónoma, cuestionando todo lo propuesto por la filosofía y la teología. Newton contribuyó con la deducción en base a los experimentos controlados, se fueron desarrollando experimentos donde podemos encontrar las leyes de Newton, la recopilación de elementos químicos de Lavoisier que fue la base de la tabla periódica, incluso el conocimiento de que el corazón es quien bombea la sangre y no el hígado gracias a los experimentos de William Harvey, entre otros conocimientos de astronomía, medicina, entre otras ciencias, hasta que entre la comunidad científica se generaron formalmente los pasos del método científico.

Se puede observar una clara separación de la filosofía que continua con la explicación de temas abstractos, la ciencia se enfocaba en lo tangible, descripciones físicas, abordando el tema de manera precisa, dando respuestas claras a problemas de la humanidad, se podría decir que la ciencia daba por olvidada a la filosofía, como si ya no fuera de utilidad.

Reencuentro temporal

A pesar del auge de la ciencia, que incluso se generó el movimiento del empirismo, que se creía que todo conocimiento proviene de la experiencia, mas Kant decía que, a pesar del conocimiento empírico, hay conocimiento que no se puede obtener a través de el.

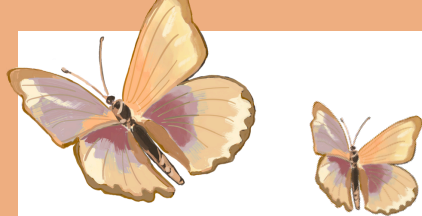
En el siglo XVIII cuando había terminado la era del empirismo, podemos encontrar a Kant, que se podría ver como un conector entre la filosofía y la ciencia, a pesar de ello, no fue del todo así, ya que Kant no las veía como una misma, sino que eran un complemento de modo que la filosofía podría trabajar en conjunto a la ciencia.

“Aunque todo nuestro conocimiento comienza con la experiencia, no por eso procede todo él de la experiencia.”

— Crítica de la razón pura, Kant, 1781



Falkenstein, H.-D. (s.f.).
[Fotografía] PictureAlliance/Imagebroker.
<https://www.deutschlandfunkkultur.de/kant-wird-300-und-lehrt-uns-hoffnung-zu-haben-dlf-kultur-345b1f9e-100.html>



Gracias a Kant, **surgieron filósofos idealistas como Hegel, que se alejaron nuevamente de la ciencia, y el conocimiento empírico, donde promovían que la libertad era el verdadero conocimiento y que el mundo que se conocía provenía de nada más que la mente.** Podemos recordar a los planteamientos de Platón del mundo inteligible y que todo se creaba a partir de ese mundo perfecto en el cual se encontraba con un profundo pensamiento conectándose a través de la mente, se podría intuir que Platón pudo haber sido un promotor del movimiento idealista.

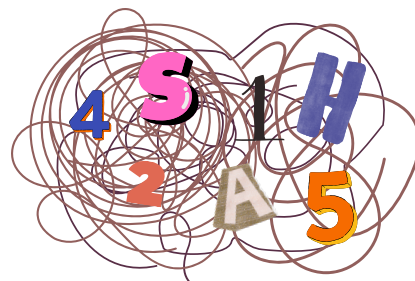


Sangorn, J. (2021, 15 de noviembre). Laberinto [Ilustración]. iStock. <https://www.istockphoto.com/es/portfolio/jorms?mediatype=illustration>

Desde entonces evolucionó un conflicto entre el movimiento idealista apoyado por la filosofía y el empirismo respaldado por la ciencia, buscando qué movimiento describía mejor la realidad y el conocimiento, donde no se puede encontrar uno mejor que otro. Estos movimientos se explicaban de manera diferente, en realidad, explicaban cosas diferentes, Mientras uno explicaba un universo físico mediante los sentidos (ciencia), otro explicaba un universo perceptivo en base a la ética y la moral (filosofía).

Tanto la filosofía como la ciencia actual han tenido diversas ramas, la ciencia se ha separado desde las ciencias sociales hasta las ciencias exactas obteniendo varias ramificaciones, de la misma manera la filosofía se ha concentrado en diversas cosas, el lenguaje, la libertad, la existencia de Dios, etc.

Enfocándose en la rama del lenguaje de la filosofía moderna, que, a pesar de estar presente desde la antigüedad, actualmente tiene mayor peso. El lenguaje en la filosofía tiene un papel abstracto, desde si surge por la mera necesidad del hombre de comunicarse y cómo, gracias al lenguaje, podemos dar una interpretación al pasado y predicción del futuro, siendo una de las grandes bases de la evolución humana.



La filosofía más allá de buscar la experiencia o las traducciones literales que se les da a los tipos de lenguaje, se enfoca en la expresión e interpretación de este. La ciencia lingüística que se puede asimilar a la filosofía del lenguaje, no se debe confundir con la filosofía del lenguaje, la lingüística sí aborda los temas de traducción. La definición de las palabras, el sentido a combinarlas, la manera de decirlo, su orden, hasta la evolución de las palabras a lo largo de los años, tanto su forma como su definición, proyectando unos resultados que no contradicen la filosofía del lenguaje, pero difieren en los resultados.

Un tema más controversial en la actualidad es el uso de la IA, donde la filosofía tiene la postura de que las inteligencias artificiales, por el contrario puedan imitar el comportamiento de seres inteligentes como los seres humanos, no indican que sean auténticamente inteligentes. En el "Test de Turing", se demostró que no porque alguien parezca humano realmente sea humano, un ejemplo es Eugene Goostman. John McCarthy, que dice que la investigación de la IA tendría mayor impacto en la humanidad como seres vivos que en el campo práctico, se ve la relevancia que tendrá en la humanidad provocando un antes y un

después. Mientras tanto, la ciencia dice que la IA es una herramienta con el potencial de acelerar descubrimientos y desarrollos de la humanidad si se le da el uso correcto como podemos ver en el caso de John Hopfield y Geoffrey Hinton quienes han sido reconocidos por sus contribuciones a las redes neuronales y aprendizaje automatizado.

Independientemente de las diferentes respuestas ante el tema de las inteligencias artificiales, podemos decir que llegaron para quedarse y marcar un punto importante en la historia de la humanidad.



Para concluir, a pesar de que actualmente, la filosofía estudie las mismas cosas, realmente no son iguales, cada rama tiene su forma de describir e interpretar los elementos. No podemos negar que es necesario un trabajo en conjunto de las ramas y subramas, el hecho de que en la actualidad sean necesarias para complementarse confirma el hecho de que son caminos diferentes, de modo que no importa si en ciertos temas parecen conectar su foco de atención o se generen movimientos que se contradigan, nos indican que los caminos de la ciencia como una misma con la filosofía, no se volverán a unir. Entonces, no se trata de escoger una sobre otra, sino que se necesita tanto lo abstracto como lo experimental, aquello que es la base de lo que hacemos y lo que nos guíe dando sentido a lo que podemos hacer.



A portrait of Isaac Newton is the background of the slide. Overlaid on the top right is a diagram showing light rays entering from the left, hitting a blue curved surface (representing a lens or eye), and being refracted. The rays are shown as solid red lines with black dots at the points of entry and exit, and dashed black lines indicating their paths. A large red arrow points from the top right towards the center of the slide.

Filosofía de la ciencia y el problema del cambio

Egresado en Lic. Filosofía por el CEFTA
Abraham Yebra Pimentel

En este artículo se presentan las distintas respuestas que se han dado al problema del cambio, así como también la importancia del mismo para la filosofía de la ciencia. Se retoman autores tanto de filosofía como de ciencias físicas para dar un panorama general de cómo es que se ha intentado atacar el problema del cambio desde estos dos ámbitos. Se intenta dilucidar el por qué es importante el análisis de la ciencia y cómo es que la filosofía de la ciencia se encarga de ello.

En el surgimiento del pensamiento filosófico, hace aproximadamente 3000 años, los antiguos griegos comenzaron a crear hipótesis acerca de qué es la realidad y cómo es posible conocerla. En este ensayo intentaremos revisar históricamente aquellas respuestas dadas por filósofos y científicos para atacar esta primera cuestión. Al analizar el propio mundo a través de la experiencia, los antiguos notaron algo muy problemático, algo que no cuadraba: la experiencia nos dice que el mundo está en constante cambio y sin embargo las cosas siguen siendo ellas mismas. Formalizando un poco este problema tenemos las siguientes proposiciones:

Notamos, por medio de la experiencia, que el mundo es cambiante. *Observamos* que las cosas *cambian*.

“Parece ser que hay cosas que cambian menos que otras.”

Y con ello surge la pregunta:

¿Habrá algo que no cambie?

Los antiguos pensaban que, de haber algo que nunca cambie, esto sería el sustento de toda la realidad, debido a que será necesario en todo tiempo y espacio existente. Es entonces que, contestando a la pregunta por el cambio, mencionada anteriormente, es posible pensar en que ahí se responde también qué es la realidad.

En otras palabras y con un ejemplo, podemos decir que , si admitimos que lo fundamental de la realidad es la materia, significa entonces que esta postura nos indica que la realidad es material.

Revisemos entonces las primeras elucidaciones acerca de qué es la realidad mediante la pregunta acerca del cambio. Por una parte , tenemos dos rivales, **Heráclito** y **Parménides**. El primero pensaba que la realidad es cambiante y esto es lo único que hay, cambio. En palabras de Heráclito, la realidad es como un fuego que se apaga en medidas y se enciende en medidas (Heráclito, DK B30).



Estados de agregación de la materia: Definición y tipos | Wuolah

Esto no significa que la realidad sea “**fuego**”, sino más bien es una metáfora para enunciar el comportamiento de esta. Si prestamos atención en esta interpretación, podremos dar cuenta de una primera crítica y es que, si todo es cambio;

¿Entonces por qué las cosas
siguen siendo sí mismas?

¿Por qué si observo que la naranja se
pudre, aunque esto ocurra, sigue siendo
una naranja?

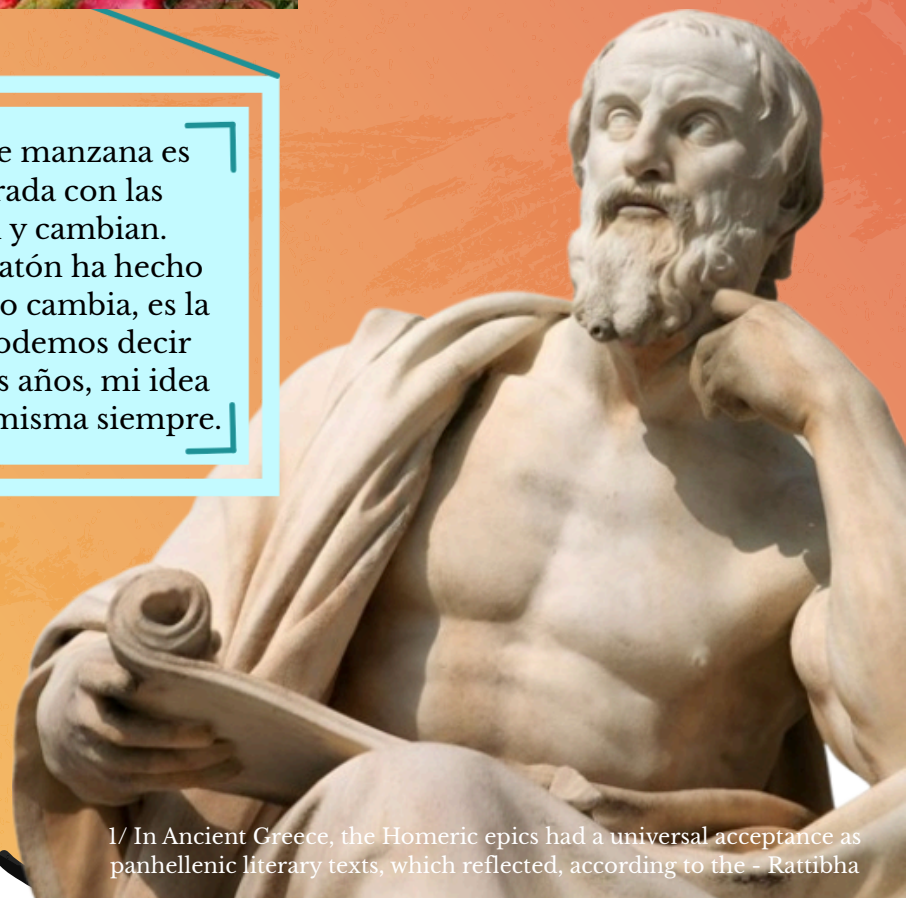
Es aquí cuando entra Parménides a proponer que el cambio no existe, y que éste es aparente. Él pensaba que las cosas no cambian, que todo permanece. Las cosas son ellas mismas aunque nosotros veamos ese cambio de otra manera. “¿Cómo podría perecer lo que es? ¿Cómo podría luego llegar a ser? Si llegó a ser, no es, ni tampoco si ha de llegar a ser en el futuro. Así, el nacimiento ha sido extinguido y la muerte es impensable” (Parménides, DK B8, 19-21).



Ahora bien, para el problema del cambio Platón sugiere el mundo de las Ideas. En un principio puede sonar extraño, pero observemos de cerca a qué se refiere. Platón comienza por la experiencia, y ella nos dice que las cosas cambian. Buscando algo que no cambie en ella, Platón hace evidente que los conceptos que utilizamos para entender la realidad no cambian. Un ejemplo evidente de ello se puede encontrar si analizamos una simple manzana. Imaginemos que este objeto está situado en una mesa y la dejamos ahí por algunas horas, regresamos y ya no la encontramos.



Ejemplificando: mi idea de manzana es perfecta y única, comparada con las manzanas que se pudren y cambian. Mediante la experiencia, Platón ha hecho evidente que, aquello que no cambia, es la idea. Y añadiendo a esto podemos decir ahora que, aunque pasen los años, mi idea del objeto seguirá siendo la misma siempre.



1/ In Ancient Greece, the Homeric epics had a universal acceptance as panhellenic literary texts, which reflected, according to the - Rattibha

Sin embargo, mi idea de la manzana sigue presente en mi mente aunque esta haya desaparecido. En otras palabras, Platón creía más fundamental la idea de las cosas que las cosas mismas, debido a que no era necesario experimentar el objeto para poder pensarlo.

Avancemos hacia los comienzos de la ciencia experimental. Cuando Galileo propone la experimentación para poder observar a detalle el comportamiento de los cuerpos en relación con su movimiento, se hace evidente un acercamiento distinto al análisis de la realidad. Ya no es una hipótesis basada en la razón, sino ahora se convierte en algo más, una forma de compartir con otros la experiencia que he tenido de un cierto fenómeno y así poder replicar sus resultados. Esto significa que el problema del cambio se ha sometido a una transformación gracias a la ciencia experimental: entender el movimiento de los cuerpos nos ayuda a entender cómo funciona el cambio en ellos.

Partiendo de este mismo análisis, llega Descartes a indicar valores para una posición específica gracias a lo que hoy llamamos plano cartesiano. Lo que realmente significa esto para el problema del cambio es que permitió la representación de valores del movimiento de los objetos mediante un análisis geométrico. Ahora, gracias a este invento podemos hacer cálculos más precisos del comportamiento de la realidad. O en otras palabras, apropiarse del cambio mediante el cálculo del movimiento de los cuerpos.



Para concluir con este apartado tenemos a Newton como representante de las Leyes del Movimiento. Con esto se ha llegado a un momento en la historia en el que es posible una generalización óptima para entender el comportamiento de la realidad. Partiendo del movimiento, Newton plantea que todo movimiento sigue tres leyes fundamentales:

Un objeto no cambiará su movimiento a menos que una fuerza actúe sobre él.



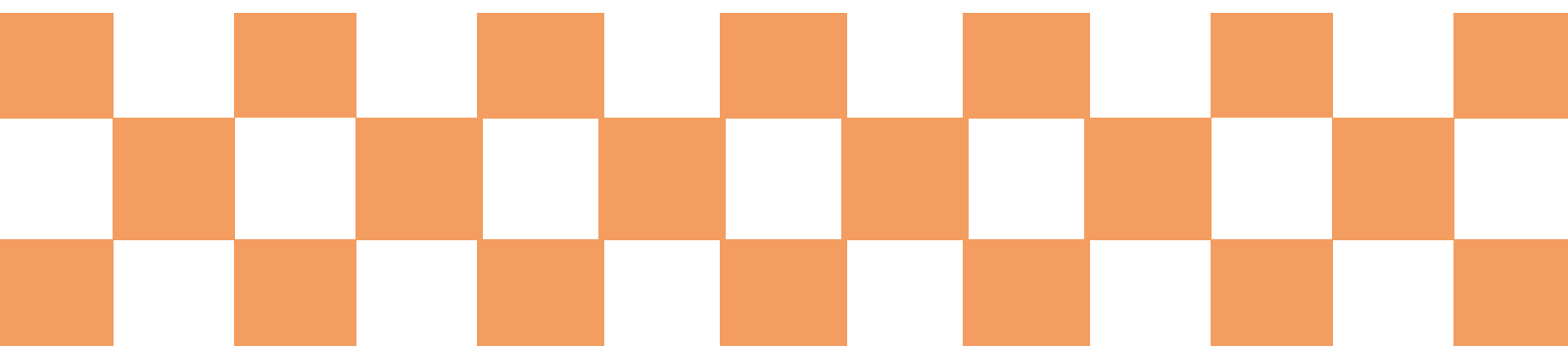
La fuerza necesaria para cambiar un objeto se define en función de su masa y su aceleración.

$$m \times a = F$$

Por cada acción existe una reacción de igual magnitud y de sentido opuesto.



Pero ¿qué significa que Newton haya podido generalizar, para todo objeto, una serie de normas? Si es posible determinar con exactitud el movimiento de todo lo que existe, significa una elucidación de cómo los objetos cambian, y esto se traduce en establecer leyes en un mundo cambiante. No solamente quiere decir que todos los objetos se mueven, sino que existen reglas universales para su comportamiento. He aquí el comienzo de la elucidación del problema del cambio: el mundo sigue ciertas leyes que se cumplen siempre. En otras palabras, ya se ha dado respuesta a qué es lo que siempre se mantiene: las leyes de la naturaleza.



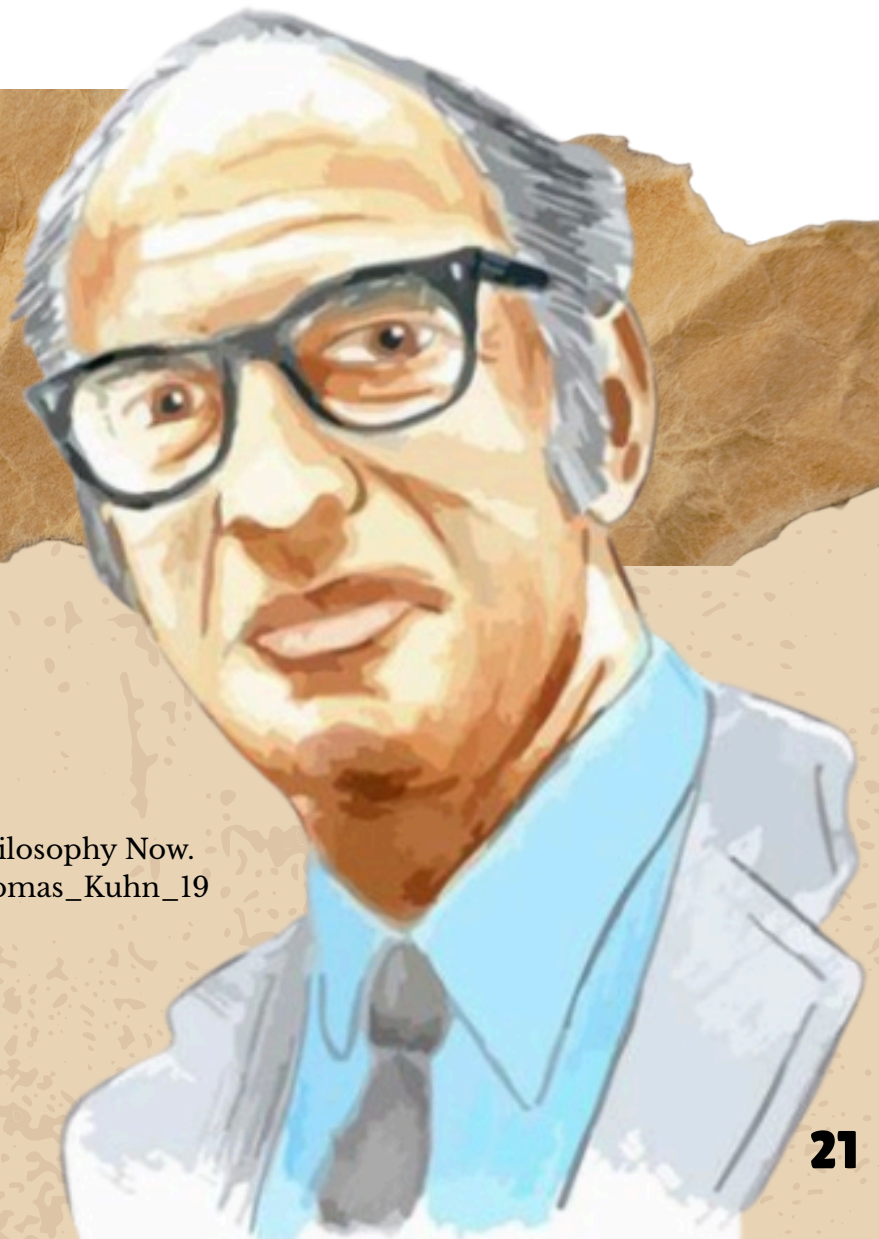
FILOSOFIA DE LA CIENCIA

Sin embargo, **¿podemos confiar siempre en las leyes naturales, derivadas de la metodología científica?, ¿Cómo sabemos que realmente esas teorías describen toda la realidad?** En la actualidad sabemos que las leyes de Newton han sido rebasadas por el trabajo de Einstein. Esto nos dice que unas teorías funcionan mejor que otras para describir la realidad. El planteamiento de Newton funcionaba a la perfección hasta que la realidad nos mostró que existe un límite para calcular el movimiento de los cuerpos, la velocidad de la luz. Newton no tuvo en cuenta que era posible un límite para la velocidad, pero Einstein sí. Este pequeño ejemplo muestra que las leyes que se planteaban no eran la cúspide de las teorías científicas. Y justamente esto es lo que Thomas Kuhn hace evidente, las teorías científicas cambian, y lo hacen mediante lo que él llama paradigmas.



Un paradigma se define como un modelo o patrón aceptado por una comunidad científica (Kuhn, 2011). En otras palabras, se refiere a que, en un momento dado de la historia, existe un modelo que encamina las investigaciones científicas hasta que otro modelo mejor llegue. Esto significa que, conforme la ciencia avanza y se encuentran nuevos comportamientos en la realidad, las teorías que se tienen como válidas van cambiando.

Dado este planteamiento podemos decir que Kuhn derrumba una ideología donde las leyes, pensadas por humanos, también son contingentes, es decir, no son necesarias ni funcionan en todos los casos ni para siempre. Para nosotros, esto significa que aún no se encuentra una respuesta total acerca del problema del cambio, al menos desde las ciencias físicas. Una reflexión acerca de lo que hace la ciencia y los científicos nos muestra cómo es que, lo que pensábamos absoluto gracias a sus avances, resulta ser cambiante. He aquí la importancia de la Filosofía de la Ciencia: analizar la metodología, las teorías y los avances científicos desde fuera de la propia ciencia y con el rigor académico necesario.



Thomas Kuhn (1922-1996) | Issue 131 | Philosophy Now.
https://philosophynow.org/issues/131/Thomas_Kuhn_1922-1996

De la Axiomática y la Historia

en la síntesis de la mecánica clásica

Por Lic. Félix Ibarra Castor.

El génesis de las ideas científicas se oculta discretamente en la oscuridad de los métodos antiguos y olvidados. Esta afirmación encierra una tesis central: las formulaciones científicas modernas no se originan tal y como la lógica podría dictar, sino que están profundamente arraigadas en un proceso histórico de evolución conceptual.

Me permitiré hablar brevemente al lector sobre el contexto que dio origen a la idea del presente escrito y la consideración de esta tesis. Tras una precisa exposición sobre la naturaleza de los campos, el profesor destacó la importancia de una correcta interpretación de las soluciones a las ecuaciones que describen tales objetos. Fue entonces que se formuló una pregunta, natural en la curiosidad de todos nosotros:



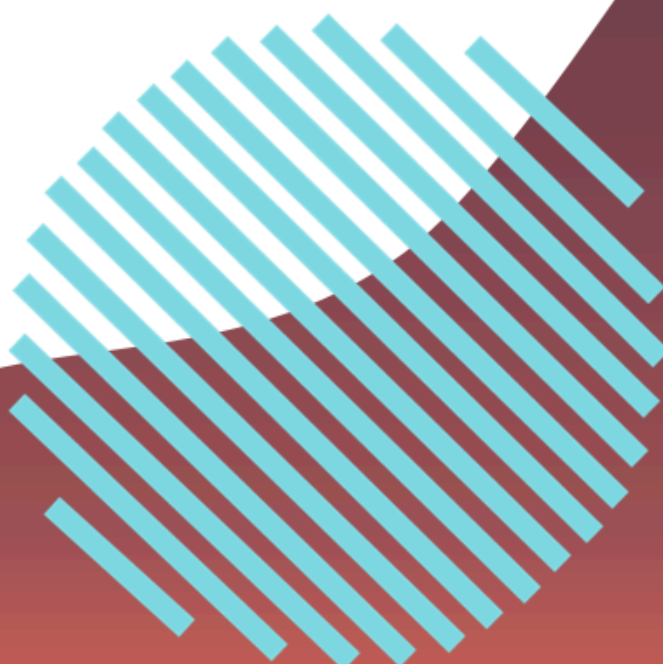
¿CÓMO ES QUE A ALGUIEN SE LE PUDO HABER OCURRIDO TODO ESTO?

La respuesta del profesor me permitió formular una sentencia que tenía potencial para ser sometida a análisis: el proceso de investigación en las ciencias no suele ser como se nos presenta, y muchas veces el avance científico está más motivado por una

inocente curiosidad que por una conclusión lógica derivada de un formalismo premeditado y organizado. Esta situación germinó en la idea de explorar el origen de las ideas científicas, en particular el caso de mi especial interés, la mecánica clásica, y cómo este proceso conduce a una síntesis, valiosa por sus novedosas conclusiones, pero que también lleva consigo cierta desilusión. No solo a la noción intuitiva del movimiento, en el sentido de la obra de Mach, sino también al alto grado de síntesis matemática de la teoría.

La obra que alcanzó el grado más alto de refinamiento conceptual y matemático en el estudio del movimiento de los cuerpos, dando una elegante generalización a la tradición newtoniana, la *Mécanique Analytique* de Lagrange, consiente la tesis inicial [1]. Años antes de la publicación de esta obra, el autor ya anunciaba que tales métodos permiten “seguir paso a paso el progreso del análisis, y apreciar cómo los métodos simples y generales nacen de procedimientos complicados e indirectos” [2]. Parece, entonces, que ninguna noción mecánica moderna es ajena a su pretérita y tumultuosa formulación, siempre que se encuentre en proceso de perfeccionamiento y síntesis. De esta forma, la naturaleza final que adopte tal noción estará encadenada a su historia de definiciones.

Un ejemplo notable de este proceso de síntesis lo encontramos en los axiomas de la geometría euclidiana, tal como fueron reformulados por Hilbert.



Dado un conjunto de axiomas independientes y no contradictorios, se pueden construir tantos modelos de ciencias como combinaciones posibles existan entre ellos. Es entonces que el descubrimiento de las geometrías no euclidianas

sugiere, pues, que tanto las nociones del formalismo anterior como su posterior desarrollo y refinamiento cimientan los caminos de la formulación lógica del tópico. Históricamente, las discusiones sobre la causa y el propósito del movimiento dieron origen a las primeras hipótesis dinámicas, y con ello, a una serie de conceptos que sirvieron como base para la axiomatización de esta disciplina. La causa astronómica lideró este proceso de planteamiento de nociones comunes en el desarrollo de la mecánica del siglo XVII, por lo que las consideraciones sobre el movimiento de los cuerpos celestes sirvieron como fundamentos primigenios que explicaban la causa y el propósito del movimiento de todo cuerpo. La tradición cartesiana de la época dictaba que el movimiento celeste era causado por fluidos y vórtices, dominando el análisis e imaginario colectivo de la sociedad científica de la época [3]. No fue sino hasta la construcción de la mecánica de Newton, basada

en tres pilares fundamentales:

- El movimiento circular uniforme
- El movimiento acelerado rectilíneo
- El movimiento de los cuerpos en colisión [4]

que una axiomatización de la mecánica fue finalmente concebida en los *Principia*, enalteciendo la tradición griega impulsada por Euclides en los *Elementos*.



Caracterizados por un lenguaje oscuro y extensas demostraciones preliminares, Newton ofrece, tanto en los *Principia* como en la *Óptica*, una exposición organizada de proposiciones y corolarios que dan forma a un tratado de lógica escondido en una obra sobre la naturaleza del movimiento. Ha sido comentado en la literatura, que la organización axiomática de la *Óptica* fue posterior al desarrollo fundamental de las ideas que la componen, pues en la correspondencia recopilada, se deja ver la verdadera metodología basada en cuestionamientos fugaces y verificación experimental del autor [5]. La semilla que permitió a Lagrange y Hamilton refinar, como estocada final, el movimiento generalizado, se encontró, como bien reconocen Mach y Fraser, en el análisis de estos métodos que en su época se consideraron tradición.





La noción instintiva del movimiento es algo a lo que le otorgamos un gran valor lógico debido a que nos parece no haber interactuado de ninguna manera con el establecimiento de dicha noción [6]. ¿Es esta noción instintiva, extensible a una noción análoga meramente matemática? Luego de la síntesis del método mecánico (llamemos así a las formulaciones contemporáneas), conclusiones sobre las que no objetamos una intervención personal directa de su establecimiento, emergen a la luz de la comprensión en una forma lógica y elegante desde las matemáticas, no solo desde la noción instintiva mecánica.

La síntesis del método mecánico nos otorga tanto la revelación de nuevos principios e invariantes, como aquella desilusión que Mach asociaba a los descubrimientos de tales principios. Y una vez más, nos encontramos con que “la maravilla no es maravilla”, según Stevin [7]. Sin embargo, desde este punto de vista, no es la noción instintiva la que predice tal sentimiento, sino que ahora es la síntesis matemática la que nos anuncia las conclusiones naturales.



Al medir el mundo:

¿VEMOS LA REALIDAD O SOLO LA INTERPRETAMOS?

D



León-Madrid M.I. y Álvarez-Martínez J.U.



Desde el inicio de la historia, la humanidad ha buscado comprender su entorno y lo que llamamos realidad. Sin embargo, **¿percibimos la realidad tal cómo es o solo la interpretamos?**

Imagina que estás viendo un atardecer. Los colores se funden en el cielo y sientes que el tiempo se detiene. Pero **¿realmente el tiempo se detiene o es solo tu percepción?** La pregunta anterior ha sido extrapolada a otros campos durante siglos por filósofos y científicos se hasta llegar a su forma más general: ¿vemos la realidad tal como es o solo interpretamos una versión de ella?

Desde la filosofía, existen cuatro corrientes principales que abordan esta cuestión:

- 1 **Realismo:** Afirma que la realidad existe independientemente de nuestra percepción (Aristóteles, 350 a.C.).
- 2 **Racionalismo:** Postula que el conocimiento surge de la razón o de ideas innatas (Descartes, 1641).
- 3 **Empirismo:** Defiende que el conocimiento proviene de la experiencia sensorial (Locke, 1689).
- 4 **Idealismo:** Sostiene que la realidad es un producto de nuestra mente (Berkeley, 1710).

Más allá de la corriente filosófica que adoptemos, podemos identificar dos elementos fundamentales: **el ser humano y la realidad que lo rodea.**

Una buena pregunta sobre el contexto cotidiano que suele aparecernos en algún momento de la vida es **¿Qué es el tiempo?** Todos hemos empleado este inherente concepto, tan abstracto que es difícil definirlo. Un claro ejemplo es que no percibimos de igual manera el paso de los últimos dos minutos de la clase más aburrida que con el goce de pasarlo haciendo algo que amamos (Augustine, 400). Cualquiera que fuese el escenario anterior, solo transcurrieron dos minutos, lo que lleva a pensar **¿cómo podemos aproximarnos a un conocimiento más objetivo y preciso de la realidad?**

Si bien este texto no pretende resolver un dilema filosófico milenario, sí busca destacar la importancia de una herramienta fundamental que ha permitido a la humanidad unificar criterios sobre el mundo que nos rodea: la medición



MEDIR PARA
**entender la
realidad**

Medir, en su forma más simple, significa **comparar.** (Klein, 1974). Cada vez que cocinas una receta, sin darte cuenta: gramos, litros, tazas. Antes de los sistemas de medida modernos, las personas usaban referencias anatómicas, como el pie o la pulgada, lo que generaba enormes variaciones. ¿Te imaginas tratar de construir una casa si cada arquitecto tuviera su propia definición de ‘metro’? Con el tiempo, la humanidad refinó este proceso, dando origen a una disciplina esencial para la ciencia y la tecnología: **la metrología, el arte de medir con precisión.**

La metrología es la base de casi todas las ciencias, pues permite asignar valores numéricos a objetos, eventos o fenómenos según reglas específicas (BIPM, 2019). Gracias a ello, podemos cuantificar propiedades y comprender mejor el mundo que nos rodea. Pero medir no es solo un proceso técnico; también implica cuestiones filosóficas fundamentales:

¿Qué significa medir? ¿Cómo influye nuestra percepción en las mediciones?

La filosofía de la medición:

Kant y la naturaleza del conocimiento

El filósofo Immanuel Kant tuvo una influencia indirecta pero profunda en la filosofía de la medición a través de su epistemología y su concepción del conocimiento científico. Para Kant, **todo conocimiento empírico depende de estructuras a priori de la mente**, como el espacio y el tiempo (Kant, 1781). Esto es crucial para la medición, ya que:



- **Espacio y tiempo como formas a priori de la sensibilidad:** La medición implica comparar magnitudes en un marco espacial y temporal, lo que, según Kant, no proviene de la experiencia, sino de la estructura de nuestra cognición.
- **Conceptos puros del entendimiento:** Categorías como cantidad, causalidad y sustancia permiten organizar la experiencia de manera medible.

Además, Kant introdujo la idea de los juicios sintéticos a priori, que incluyen principios matemáticos y físicos. Esto implica que ciertas reglas de medición no son meras convenciones empíricas, sino que dependen de estructuras fundamentales del pensamiento.

El papel de la medición en la ciencia



La medición desempeña un papel crucial en el desarrollo del conocimiento científico, permitiendo:

- **Validar teorías:** Las mediciones permiten confirmar o refutar hipótesis. Por ejemplo, la determinación del número de Avogadro en el experimento de Perrin fue clave para validar la teoría atómica de la materia (Perrin, 1909).
- **Detectar anomalías:** Las mediciones precisas pueden revelar discrepancias con las teorías existentes, lo que impulsa nuevos descubrimientos.
- **Mejorar técnicas:** La búsqueda de mayor precisión en las mediciones ha llevado al desarrollo de nuevas tecnologías y métodos.

La estandarización: UN ACUERDO UNIVERSAL

Así como los griegos y romanos idearon modelos de gobierno para organizar la sociedad, la ciencia estableció sistemas de medición universales. De este esfuerzo surgieron instituciones como el Buró Internacional de Pesas y Medidas (BIPM), el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) en Estados Unidos y el Centro Nacional de Metrología (CENAM) en México. Estas organizaciones establecen patrones de referencia y procedimientos para garantizar que las mediciones sean lo más precisas y confiables posibles.

Uno podría pensar que, después de miles de años de historia, la metrología ha alcanzado su punto máximo. Sin embargo, todavía enfrentamos desafíos al tratar de medir conceptos abstractos como la inteligencia, el bienestar o incluso las emociones humanas. **¿Es posible cuantificar la felicidad o la tristeza con la misma precisión con la que medimos la velocidad de la luz?**

Filosofía de la medición: ¿qué significa medir?

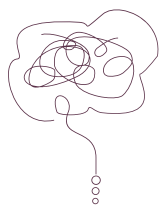
Para abordar estos problemas, se han desarrollado distintas posturas filosóficas sobre la medición:



Realismo: Sostiene que la medición nos revela propiedades numéricas inherentes a la realidad. Desde esta perspectiva, medir es descubrir.



Operacionalismo: Plantea que el significado de un concepto científico está definido por los métodos usados para medirlo. Es decir, lo que medimos depende del procedimiento que empleamos.



Representacionalismo: Propone que la medición es una forma de representar numéricamente propiedades del mundo real mediante modelos formales.

LA INCERTIDUMBRE: UN COMPONENTE INEVITABLE DE LA MEDICIÓN

René Descartes afirmó que “**para investigar la verdad es preciso dudar**”. Esta idea también aplica a la metrología: ninguna medición es absolutamente exacta, y es necesario repetirla múltiples veces para obtener resultados confiables pues durante el proceso pueden ocurrir diferentes eventos que alteren la medición a pesar de usar instrumentos con la misma precisión.

Es por esto que las mediciones siempre tendrán un margen de error, conocido como incertidumbre, debido a factores como las limitaciones de los instrumentos o la influencia del observador. Esta incertidumbre nos recuerda que medir no es solo una herramienta para comprender la realidad, sino también una forma de interpretarla.

CONCLUSIÓN

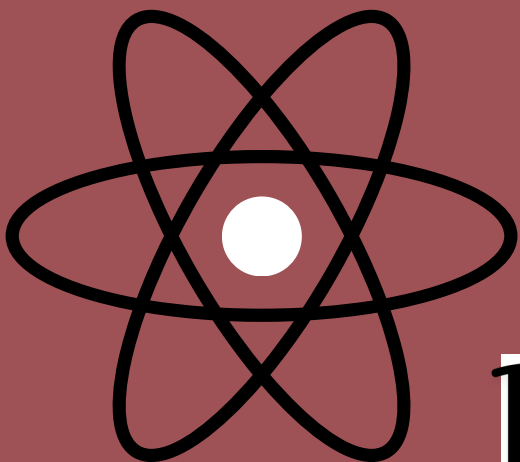
Desde los albores de la humanidad, la necesidad de comprender el mundo ha llevado al desarrollo de herramientas conceptuales y técnicas para medir la realidad. La metrología, lejos de ser un mero ejercicio de cuantificación, es la base sobre la cual se construyen el conocimiento y el progreso científico. Sin embargo, como han señalado la filosofía y la ciencia, medir no es simplemente asignar números a magnitudes, sino también interpretar la realidad a través de estructuras cognitivas, modelos y convenciones.

El acto de medir nos enfrenta a dilemas fundamentales: **¿realmente captamos la esencia del mundo o solo construimos representaciones de él?** La incertidumbre en cada medición nos recuerda que toda observación está sujeta a limitaciones y que, aunque los avances tecnológicos nos han permitido una precisión sin precedentes, siempre habrá fronteras por explorar. En última instancia, la medición no solo unifica criterios, sino que también desafía nuestra comprensión del universo, impulsando a la humanidad a seguir cuestionando y perfeccionando su conocimiento. **Medir no es solo cuestión de números, sino de entender el mundo.** Gracias a la metrología sabemos la distancia a la Luna, la composición del aire que respiramos y hasta cómo ajustar nuestro reloj para que el GPS nos guíe con precisión. Pero aún hay fronteras por explorar. **¿Podremos algún día medir el pensamiento, las emociones o incluso la conciencia con la misma exactitud que medimos la velocidad de la luz?**

La Ciencia

vs la Filosofía

ENTREVISTA AL DR. ABOITES
POR MARÍA JOSÉ GARCÍA PADILLA



Durante siglos, la humanidad ha tenido la creencia de que la ciencia desmiente totalmente a la filosofía y pareciese que son mutuos rivales debido a que se piensa que la filosofía está más guiada a creencias teológicas; sin embargo, si vamos más allá de las creencias y nos vamos al significado desde la raíz de la filosofía, conocemos que el significado etimológico de la palabra filosofía es “**amor a la sabiduría**”, algo que la ciencia busca constantemente. La palabra ciencia proviene del latín *scientia* que significa “**conocimiento**”; podríamos decir que la filosofía le da un complemento y apoyo a la ciencia para poder comprender de una manera holística el universo, sin ella no tendría sentido alguno ya que la filosofía nos da el sentido de estar en constante búsqueda de adquirir conocimiento, mientras que la ciencia nos da el transporte para adquirir el conocimiento.

Para conocer más sobre cómo se complementan estas dos ciencias entrevistamos al Dr. Aboites, quien es un filósofo viviendo dentro del mundo de la ciencia.



Figura 1.1 Fotografía del Dr. Aboites

El Dr. Vicente Aboites se graduó como **físico** en la Universidad Autónoma Metropolitana en México y como **filósofo** en el Birkbeck College de la Universidad de Londres en Gran Bretaña.

Realizó investigación doctoral en el Laboratorio Rutherford en Oxfordshire, presentando su tesis en la Universidad de Essex en Inglaterra.

Realizó estudios de especialidad en la Universidad de París y un post-doctorado en la Universidad de Berlín.

Fue Fellow Maria Curie del Imperial College de Londres.

Ha publicado **veinte libros** y alrededor de **doscientos artículos internacionales** con estricto arbitraje, además de más de mil quinientos artículos periodísticos.

En 1986 **fundó el Laboratorio de Láseres del Centro de Investigaciones en Óptica (CIO)** en donde es Profesor e Investigador Titular.



Sus líneas de Investigación son:
**Física de Láseres,
Dinámica de Sistemas,
y Filosofía de la
Ciencia.**

Ha supervisado
varias docenas
de estudiantes
de doctorado,
maestría y
licenciatura.

Es miembro de la
**Academia Mexicana de
Ciencias, de la Sociedad
Británica para la Filosofía
de la Ciencia,** del Sistema
Nacional de Investigadores
y de la Sociedad
Internacional de
Filosofía.

Como reconocimiento a
su trayectoria
profesional el Dr.
Vicente Aboites recibió
el nombramiento de
**FELLOW del Institute of
Physics del Reino
Unido.**

Ha sido **investigador visitante
y docente del Centro de
Investigación en Matemáticas
(CIMAT)** y de las Facultades de
Filosofía, Física y Matemáticas
de la Universidad de
Guanajuato, entre otras
instituciones nacionales y
extranjeras.



1. ¿Qué le motivó a tener una doble formación (como físico y como filósofo)?

La lectura de muchos libros de divulgación científica como “Biografía de la Física” de George Gamov, “Cazadores De Microbios” de Paul De Kruif y algunos más de filosofía como los “Dialogos” de Platón, entre muchos otros, determinaron mi elección vocacional, **decidí que para comprender el universo requería estudiar tres carreras que eran Física, Biología y Filosofía que en mi mente infantil englobaban lo más importante del conocimiento humano**. Sin embargo, posteriormente la realidad se impuso en mi vida y no pude en su totalidad cumplir este sueño de adolescente. Por tanto, solo estudié Física en la Universidad Autónoma Metropolitana y posteriormente Filosofía en la Universidad de Londres en Inglaterra, (esta universidad en el sitio web del “Philosophical Gourmet Report” estuvo clasificada en el Grupo I del mundo, junto con Princeton y Oxford) en esta universidad tomé de modo natural mi área de concentración en filosofía de la ciencia y de la matemática.

Posteriormente realice investigación doctoral en física en el Laboratorio Rutherford, en Didcot, Oxford, presentando mi tesis en la Universidad de Essex, finalmente realicé estudios de especialidad en la Universidad de París y un post-doctorado en la Universidad de Berlín.

2. ¿Cómo ha modelado la formación en filosofía su enfoque como físico?

Vale subrayar que muchos científicos son o han sido muy competentes en su quehacer sin tener ninguna idea, o solo muy vaga, de la filosofía y sus problemas. Sin embargo, es notable también que **algunos de los más brillantes científicos del mundo han también tenido preocupaciones filosóficas**, Aristóteles, Descartes y Einstein son ejemplos sobresalientes.

Algunas personas aún tienen la idea anacrónica de que la filosofía les permitirá responder a las grandes preguntas del hombre y la humanidad. Sin embargo, un enfoque más moderno, humilde y modesto nos debe mostrar que **la filosofía es sobre todo una forma de esclarecer el contenido cognoscitivo de proposiciones**, nada más, no es la puerta a conocimientos ocultos, diferentes o más profundos. En este sentido, el demarcar la actividad científica de la pseudociencia es de fundamental importancia sobre todo en los primeros años formativos de toda persona,

la actividad científica está basada en **criterios rigurosos universalmente compartidos** mientras que la pseudociencia en general está compuesta de **pseudoproposiciones carentes de sentido**.

De este modo, considero que la formación filosófica es muy importante sobre todo durante la etapa formativa del científico, o de cualquier otra persona en cualquier otra etapa de la vida.

La lectura y discusión de filósofos (muchos de los cuales tuvieron formación inicial científica) como Kuhn, Popper, Lakatos, Hacking, Quine, Putnam, van Frassen, Psilos y muchos otros, sobre temas como realismo o filosofía de la física entre muchísimos otros, que son ejemplos de racionalidad científica, resultan útiles para cualquier persona interesada en la ciencia, sus problemas y consecuencias, o simplemente interesadas en incrementar su cultura general.

Creo que la modestia más elemental nos obliga a reconocer que una persona puede vivir una vida completamente satisfactoria y productiva a pesar de no conocer las obras de, digamos, Mozart, Rembrandt o Newton, aunque en mi opinión sería una vida menos disfrutable, pero igualmente legítima.





Creo que la filosofía puede proporcionar ejemplos de extraordinaria racionalidad y belleza intelectual, sin embargo es importante subrayar que a **la naturaleza le tienen sin cuidado las inquisiciones humanas**, por tanto, la naturaleza puede actuar de modo aparentemente inconsistente con la racionalidad y los criterios humanos, las discusiones sobre la naturaleza ondulatoria-corpúscular de la materia son un ejemplo, entre muchos otros, que encontramos en mecánica cuántica y cosmología, en donde las dicotomías lógicas tradicionales simplemente no aplican. Estas situaciones son un reto para el intelecto humano, como Richard Feynman decía, **el propósito de la ciencia es encontrar descripciones que representen lo que ocurre en la naturaleza, si lo hacen qué bueno y si no, simplemente debemos desecharlas.**

3. ¿En su opinión, qué papel juega la filosofía de la ciencia en el desarrollo de nueva física y cómo es que ambas disciplinas se complementan?

4. ¿Cree que existen preguntas que la ciencia no podría responder pero la filosofía sí?

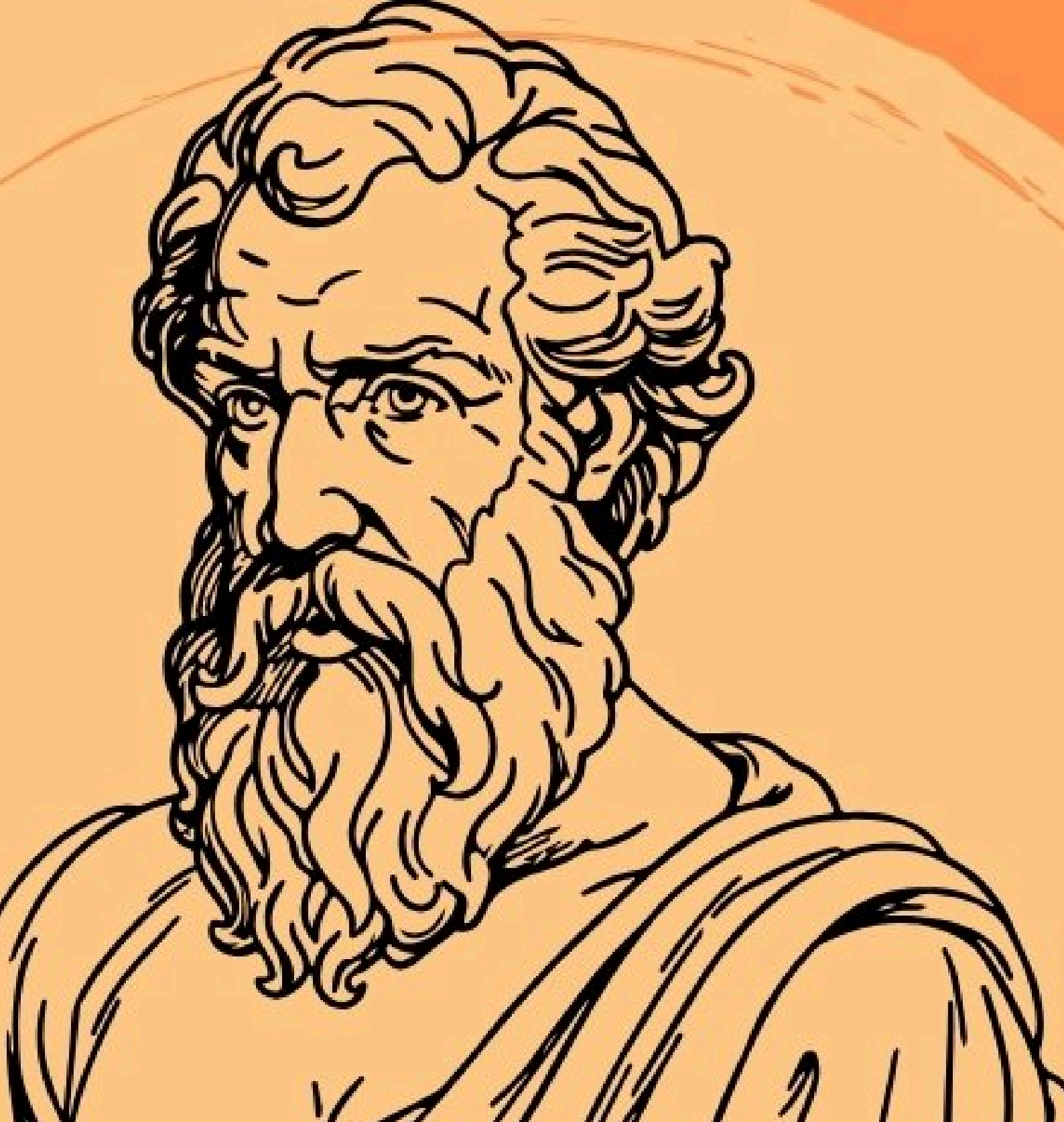
Esta pregunta depende mucho de lo que se entienda por ciencia y por filosofía. Si por “ciencia” entendemos la **descripción intelectual hecha por el hombre para explicar el universo que nos rodea**, y por “filosofía” el **intento por esclarecer proposiciones** (y no el camino para llegar a conocimientos que rebasan el mundo fáctico), mi respuesta es que la **ciencia puede responder con cierta certeza a muchas cosas que ocurren en el universo** mientras que la **filosofía no puede responder a nada que rebase nuestro lenguaje y universo material**. “Wovon man nicht sprechen kann, darüber muss man schweigen” (sobre lo que no se puede hablar, mejor es callar), Ludwig Wittgenstein, Tractatus.



5. Si tuviera que elegir un diálogo entre un físico y un filósofo (ej: Einstein vs. Kant, Hawking vs. Wittgenstein), ¿qué tema le gustaría explorar?

El tema que desearía explorar con físicos y filósofos de primer nivel es del **fisicalismo**, es decir, la postura de acuerdo a la cual todo lo que existe es físico. El **fisicalista afirma que todo lo que existe en el universo esta finalmente hecho de materia y que todos los fenómenos**, incluyendo los estados mentales, la conciencia y la mente, **pueden ser totalmente explicados a partir de procesos físicos**. Desde este punto de vista se considera que las leyes físicas son suficientes para explicar todos los fenómenos de la naturaleza. Los fisicalistas rechazan la existencia de cualquier entidad no física como almas, espíritus, ángeles, fuerzas sobrenaturales y cosas semejantes. Sobre este tema recientemente publiqué un artículo (V. Aboites, “Physicalism: A Hypothetical Future”, *Open Journal of Philosophy*, 14, 152-160 (2024)) en donde expongo argumentos para explicar el fenómeno de la conciencia siguiendo la línea lógica argumentativa expuesta por Turing en su famoso artículo “Computing Machinery and Intelligence” publicado en 1950.





Escrito por Luis Alberto Torres Luna

Búsqueda del Arjé

La inherente curiosidad del ser humano por aquello que lo rodea, la *physis*, innegablemente ha dado origen a un sinfín de cuestionamientos; ¿Por qué todo y no mejor nada? ¿Para qué y por qué estamos aquí? ¿De dónde venimos? ¿De qué está hecho todo en el universo? Desde la época presocrática hasta la actualidad y dando un vistazo hacia el futuro, esta sin dudas es la historia más interesante sobre nuestra búsqueda del conocimiento, la búsqueda del arjé,

El principio de todas las cosas.



<https://www.posterazzi.com/a-banquet-attended-seven-sages-greece-periander-thales-solon-cleobulus-chilon-bias-and-pittacus-seven-early-6th-century-bc-philosophers-statesmen-and-law-givers-who-were-renowned-their-wisdom-after-a-19th-century-print-ken-welsh-vardpi12323408/>

La historia de la filosofía clásica tiene marcado su origen generalmente en la edad de la antigua Grecia, entre los años 1200 a.C. y 499 a.C. durante la llamada época presocrática. En ese entonces personas como **Tales de Mileto** comenzaban a esparcir lo que hoy se conoce como el pensamiento filosófico. La civilización griega se expandía por el mar Egeo y costas más allá, aparecieron las primeras polis, ciudades-estado, tales como Creta, Micenas, Esparta, Atenas, Corinto, Tebas, Mileto, Ampurias, Siracusa, Macedonia, Samos, etc. Los pueblos griegos vivían un gran crecimiento económico y militar que llevó consigo el intercambio de ideas entre las culturas, que por supuesto acrecentó la diseminación del pensamiento filosófico y fomentó la transición del pensamiento mágico, mitológico y religioso al logos, **el pensamiento lógico**, un cambio radical en la forma de vida de las civilizaciones de la época.



<http://apuntesdehistoriauniversal.blogspot.com.es/>

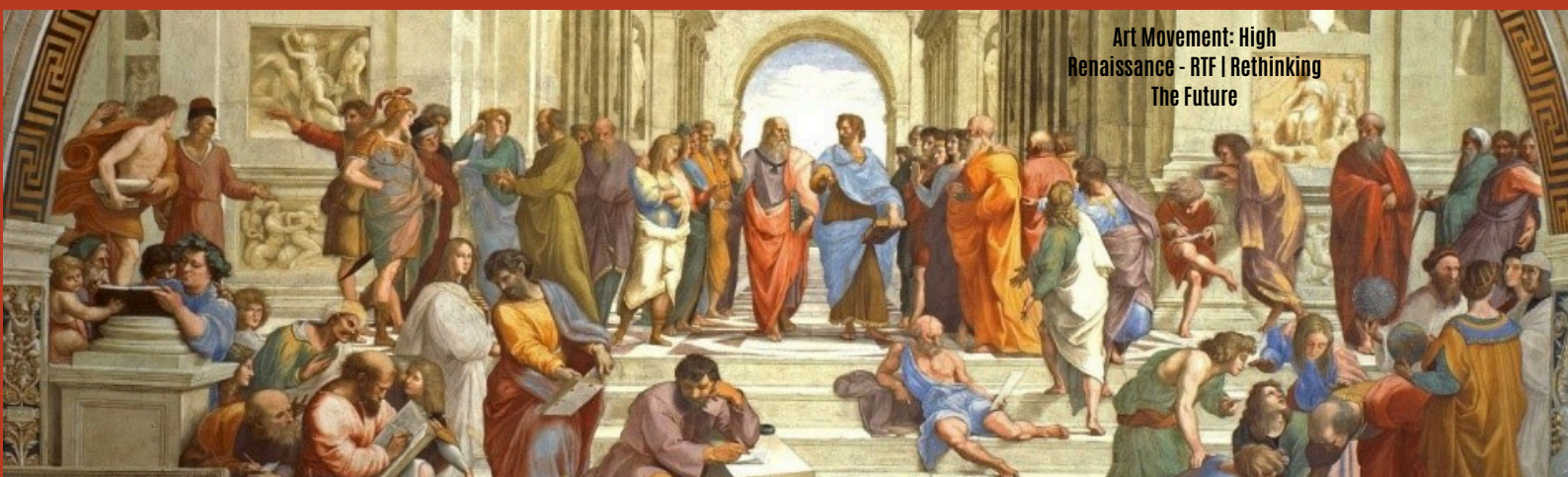


Al principio, los mitos dieron respuestas satisfactorias a nuestras preguntas sobre la naturaleza, personificándola con dioses, bestias y titanes, pero con el desarrollo de la civilización y de ciudades cosmopolitas, los mitos comenzaron a carecer de validez.



Los 30 mitos griegos más populares (cortos)

Los llamados filósofos presocráticos se comenzaron a interesar, entre otras cosas, por el principio y la sustancia de todo, la **physis (naturaleza)**, y llamaron arjé a aquel principio de todo. Los griegos entendían la naturaleza como un organismo con un triple sentido; su totalidad, pues es todo cuanto hay y se somete a un orden que rige su funcionamiento, es decir, necesita un orden lógico natural teleológico (basado en los fines del objeto) con el que se puede conocer la esencia de la physis.



Es sustrato o esencia común de las cosas, pues la physis es lo que permanece más allá del cambio. Pude hacerse, pues es una fuerza interna que causa el cambio y las diferencias. Todo esto indica que debe haber alguna correspondencia entre la physis y la razón, lo que poco a poco formaría lo que se conoce como el ideal científico griego; poder deducir los conocimientos a partir de unos cuantos principios evidentes por sí mismos.

De este modo, cuando el filósofo pretende dar una explicación a la physis a partir de su principio o arjé, forma toda una cosmovisión alrededor del objeto que debe permanecer alejada de la doxa (opinión) para formar verdadero episteme (conocimiento) mediante el logos (la razón).

En el siglo VI a.C. , Tales de Mileto (considerado el primer filósofo occidental, uno de los sabios de Grecia), **Anaxímenes** y **Anaximandro** formaron la escuela de Mileto, quienes comenzaron a estudiar el arjé. A pesar de pertenecer a la misma escuela, los tres filósofos formaron su propia idea sobre el arjé. Tales (642 a.C. – 548 a.C.), filósofo, matemático, físico, geómetra y legislador, sostenía que la causa natural de todas las cosas era el agua, como se pensaba en la filosofía Jónica promovida en su escuela, la tierra posa sobre el agua y de esta se origina. Anaximandro (610 a.C. – 546 a.C.), filósofo, geómetra y astrónomo, fue el primero en usar el término arjé, discípulo de Tales y maestro de Anaxímenes, consideraba que no podía existir algo determinado que diera origen a todo, pues lo que determina no tiene límite, se trata del ápeiron, lo ilimitado o indeterminado, el arjé de Anaximandro es indefinido, algo eterno, indestructible, inmortal, de donde todo se origina y a donde todo vuelve, algo inmaterial.

Anaximandro (traducción de Nietzsche extraído del tratado "La filosofía en la época trágica de los griegos")

"De donde las cosas tienen su origen, hacia allí deben sucumbir también, según la necesidad; pues tienen que expiar y ser juzgadas por su injusticia, de acuerdo con el orden del tiempo"



Anaximander

Anaximander Portrait stock vector.
Illustration of historical - 125545178

Después, Anaxímenes (585 a.C. – 524 a.C.), influenciado por su mentor, también pensaba que el arjé debía ser algo inmaterial, sin embargo no lo pensaba indeterminado, sino determinado, decía que el aire es el principio de la naturaleza, que da vida al fuego y que por condensación da lugar al viento, a la nube, y más aún, al agua, tierra y piedra, luego al resto de las cosas que le preceden a estos elementos tangibles. El aire para Anaxímenes es infinito y determinado; es su arjé.

Los filósofos Jónicos y el arjé inspiraron las mentes de otros pensadores durante épocas posteriores. La época arcaica griega previa a los filósofos socráticos presencié las ideas de Heráclito, Pitágoras, Leucipo y Demócrito, entre otros. “Ningún hombre se sumerge dos veces en el mismo río”, resume en gran medida el pensamiento de Heráclito (540 a.C. – 470 a.C.). Para él la única constante es el cambio y la physis es el fuego por su carácter cambiante, de donde todo viene y a donde todo regresa, un ciclo al que llama eterno retorno pues la naturaleza se renueva por sí sola una y otra vez.



Por otra parte, el matemático y filósofo Pitágoras (569 a.C. – 475 a.C.) enseñaba en su escuela dos doctrinas, es en la doctrina del número en la que dice que todo es número, matematiza la realidad. Esto es, vuelve a lo inmaterial y su arjé yace sobre la idea de los números. El principio inmaterial de la physis es el número que pasa a ser plano, luego las figuras sólidas y finalmente los objetos tangibles del mundo real, el número como unidad fundamental es el arjé pitagórico.



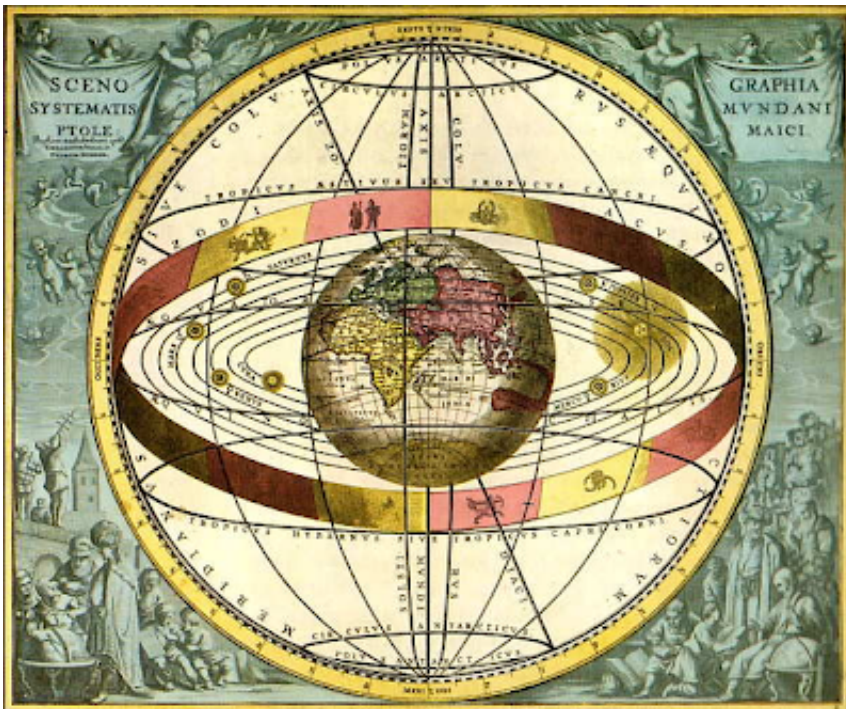
Pareciera ser que existía una dicotomía entre las propuestas del arjé;

¿Es algo inmaterial, o acaso material?

Además, es claro que las circunstancias y el yo de cada filósofo influían fuertemente en sus ideas sobre la physis, pero no fue hasta Leucipo (500 a.C. – 440 a.C.) y Demócrito (460 a.C. – 370 a.C.) que se propuso un concepto de arjé que sería completamente revolucionario y que repercutiría hasta la actualidad en la ciencia, vida y tecnología de las civilizaciones humanas.

Demócrito, discípulo de Leucipo de Mileto, propuso que el principio de todas las cosas debía ser algo material e indivisible, puesto que si era la parte más fundamental del todo, no podía haber algo aún más allá del indivisible; ἄτομος, compuesta por α (sin) y τομος (sección), sin sección, que no se puede seccionar, o bien, indivisible, átomo. La physis está hecha de átomos, todo cuanto es material y de distintas figuras, tamaños, con un orden distinto, en constante movimiento, son infinitos en número, por lo que tampoco se originan ni pueden desaparecer, algo similar a lo que siglos después Lavoisier llamaría principio de conservación de la materia. Y todo aquello cuanto no es material o que no son átomos (lo que es), entonces es vacío (lo que no es) y también es infinito, pero sin movimiento,

¿Esto no suena acaso similar a la tesis del éter de la que los físicos se sostenían antes del desarrollo de la física relativista para defender la validez de la física newtoniana?



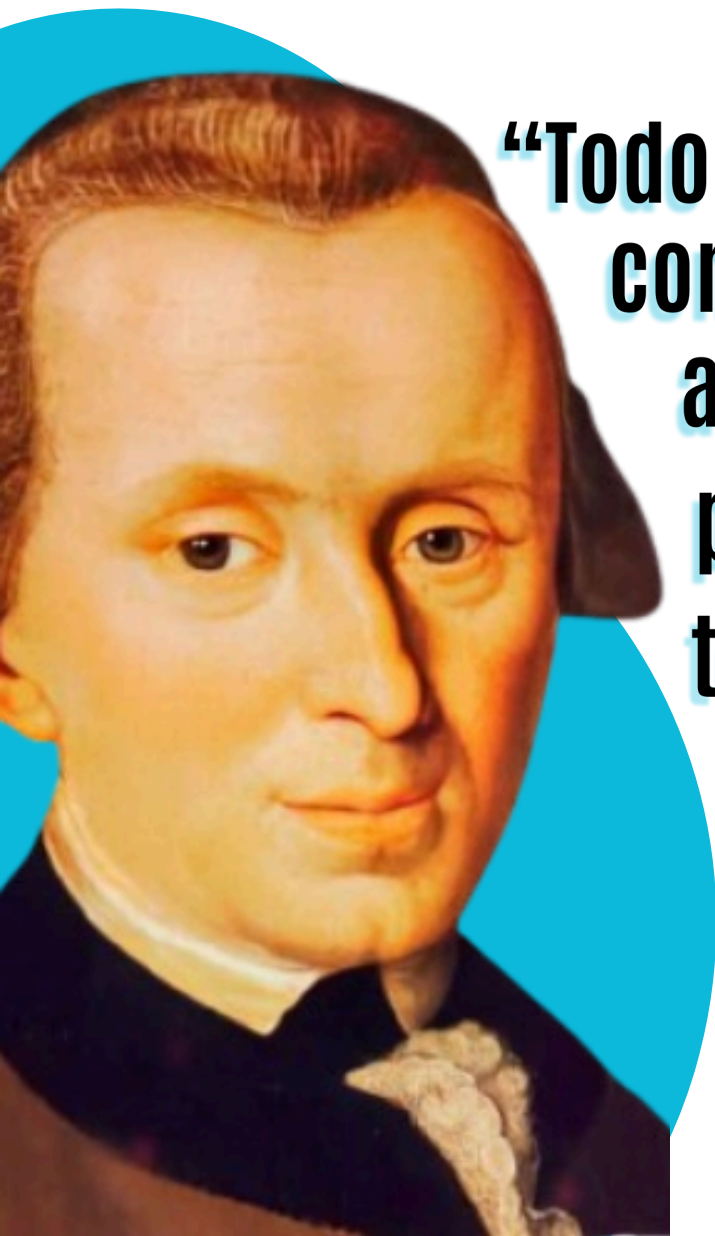
La astronomía en el mundo medieval y el renacimiento (Europa) y la visión del cosmos. (s. f.).

<https://introduccionalaastronomia2020.blogspot.com/p/c.html>

La época presocrática vio el nacimiento del concepto del átomo, los atomistas Leucipo y Demócrito habían comenzado una de las más grandes travesías de la historia de la humanidad, la búsqueda del arjé más allá del átomo, pero las personas de su época no estaban preparadas para esto.



Con la llegada de los grandes filósofos Sócrates (470 a.C. – 399 a.C.), Platón (428 a.C. – 347 a.C.) y Aristóteles (384 a.C. – 322 a.C.), se dejó a un lado el arjé para embarcarse en los menesteres de la ética, la política y la metafísica no directamente concerniente al arjé, aunque aún era de gran interés el estudio epistemológico. Fue entonces cuando Platón (tutelado por las ideas de Sócrates) propuso el mundo de las ideas, donde viven los ideales sobre todo cuanto existe en el imperfecto mundo terrenal visto por nosotros a través de nuestros engañosos sentidos. Ahí, en el mundo de las ideas, es de donde surge el verdadero conocimiento. Por otra parte, Aristóteles pensaba que el conocimiento se adquiría puramente de la observación de la naturaleza, pues ahí es donde se encontraba la verdad de las cosas. Ambas visiones opuestas convergerían a las corrientes del racionalismo y del empirismo que a su vez se conciliarían en el idealismo alemán de Immanuel Kant (1724 – 1804) ; corrientes del pensamiento sumamente importantes para el desarrollo de la ciencia tal como la conocemos hoy en día.



**“Todo nuestro
conocimiento
arranca del sentido,
pasa al entendimiento y
termina en la razón”**

- Immanuel Kant

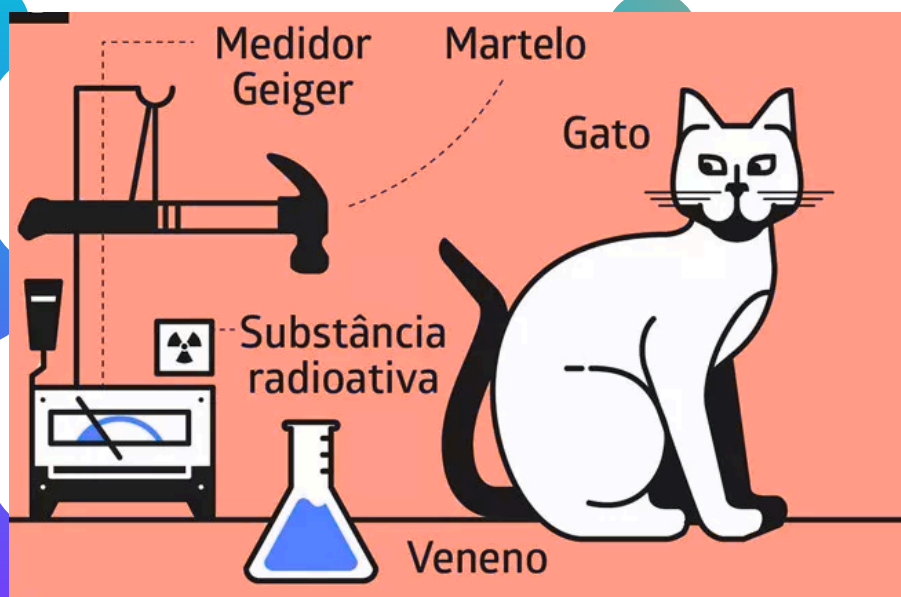


U.S. Religious Knowledge Survey | Pew Research Center

Con la llegada de las grandes religiones monoteístas de la edad media; cristianismo, judaísmo y el islam, el enfoque de la filosofía se tornaría en tratar el concepto de Dios como si fuese el principio del Universo y el Universo mismo, pues se proponía omnipresente, omnipotente y omnisciente. De cierta manera, podría decirse que el arjé medieval era exclusivamente Dios (en cada una de sus interpretaciones).

Mucho tiempo después, el gran legado de los llamados naturalistas, aquellos filósofos en búsqueda del arjé, sería retomado por los llamados científicos posterior a la revolución científica a mediados del s. XIX, cuando el químico John Dalton (1766 – 1844) propuso la teoría atómica y según sus postulados, la materia está formada por átomos (como bien decían Leucipo y Demócrito), los átomos de un mismo elemento son todos iguales entre sí, así como también indivisibles, cuando dos o más átomos se unen forman compuestos químicos y se combinan con ciertas relaciones o proporciones estequiométricas. Es impresionante visualizar el alcance del pensamiento presocrático en el desarrollo de la ciencia moderna, pues bastó con el átomo como arjé para que Dalton propusiera la teoría atómica. A Dalton le siguieron un sinfín de científicos asombrados por la misteriosa composición de la materia (e inclusive de lo no material, el vacío).

Aunque la comunidad científica del s. XIX estaba escéptica sobre el átomo, Ludwig Boltzmann (1844 – 1906) estaba convencido de la existencia del átomo y con esta hipótesis fue pionero del estudio de la mecánica estadística. Posterior a su muerte, en el año 1900, el trabajo colectivo de científicos como Maxwell, Max Planck, Albert Einstein, J.J. Thomson, Ernest Rutherford, H. Hertz, H. Lorentz, Niels Bohr, Schrödinger, etc., sentarían las bases de una de las teorías más fuertes en la historia reciente de la física, la **mecánica cuántica**.



Gato de Schrödinger: entenda o que é o experimento - Revista Galileu | Ciência

El concepto del arjé había evolucionado vehementemente, pues, durante siglos de estudio, los presocráticos habían partido de una gran ignorancia proponiendo poco a poco distintas hipótesis sobre el principio de todo, pero tan solo a finales del s. XIX y principios del s. XX la ciencia había logrado avances sin precedentes respecto a la pregunta *¿De qué está hecha la naturaleza?*

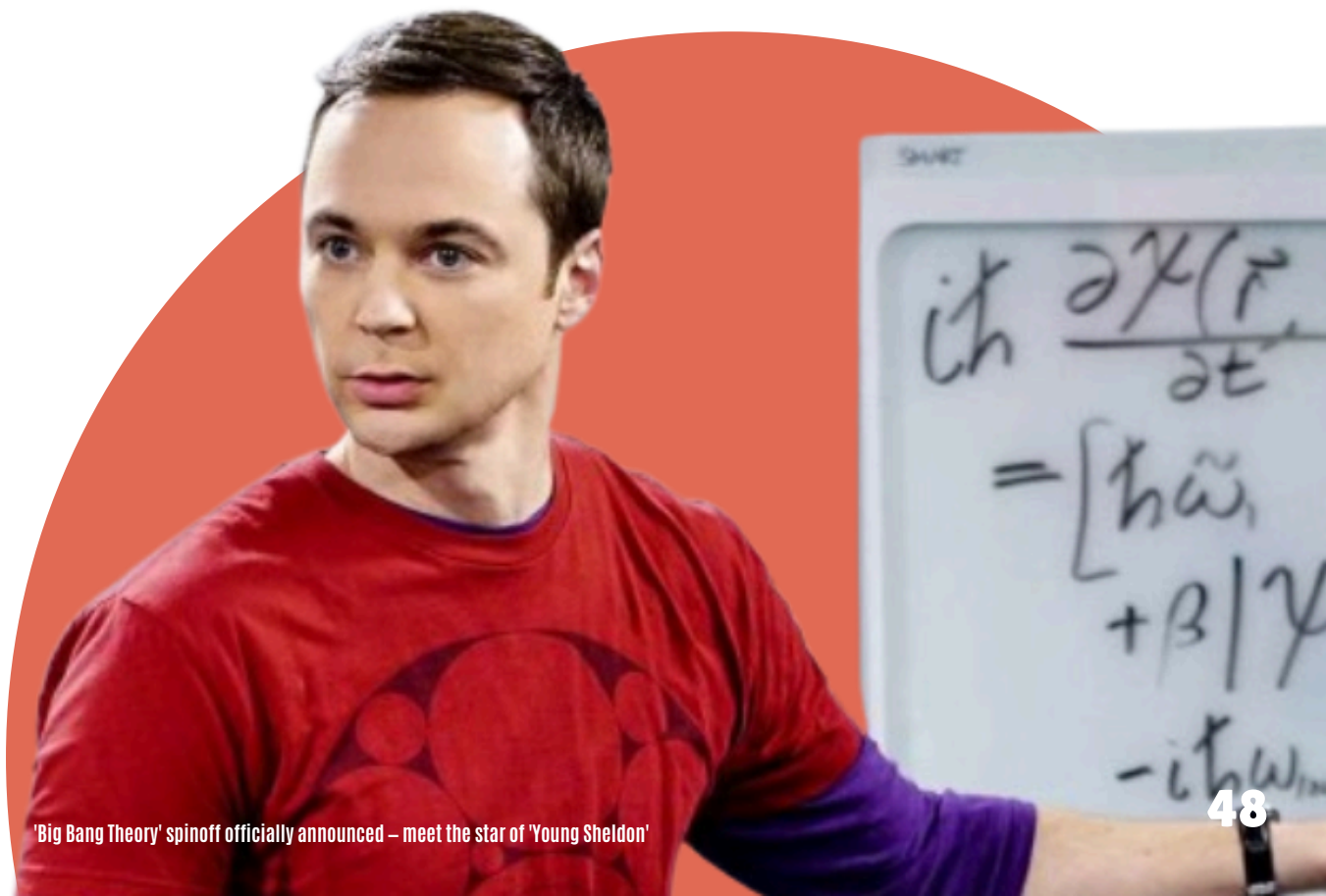
Pareciera ser que el átomo como arjé ya no sólo era una hipótesis, sino un hecho experimentalmente comprobado. Y ahora,

¿Qué seguía? ¿Acaso la pregunta se había cerrado?

En definitiva no, pues ya era bien conocido que incluso el átomo tenía componentes (las partículas subatómicas; protones, neutrones y electrones), y por si no fuera poco, esos componentes tenían a su vez más componentes que fueron catalogados y estudiados por otra de las teorías más fuertes de la física actual, el modelo estándar de las partículas elementales, desarrollada durante la segunda mitad del s. XX. A partir del átomo se encontraban unidades más y más fundamentales de la physis.

El arjé se había separado (irónicamente) entonces en quarks, leptones y bosones, partículas elementales del modelo estándar, ¿qué es lo que pasa en la naturaleza que siempre parece haber algo más allá? Es como si la naturaleza misma nos obligara constantemente a expandir los límites de nuestro conocimiento. Para empeorar la situación de nuestra ignorancia, a la par que el modelo estándar, entre 1970 y 1980 **Michael Green** y **John Schwarz** llevaban la batuta de una nueva revolución científica, una nueva teoría basada en la hipótesis de que, incluso las partículas elementales no eran más que estados vibratorios de objetos, cuerdas o hilos de la naturaleza, y una vez más pasamos del objeto fundamental que eran las partículas puntuales hacia uno aún más fundamental, las cuerdas, que ahora se extienden en el espacio e impiden que el arjé o principio de todo sea algo puntual aunque aún fundamental.

Así, la teoría de cuerdas nos regresó los pies a la tierra y nos hizo comprender que aún falta mucho para llegar a la verdadera respuesta de la pregunta ¿de qué está hecho todo en el universo? Pues aunque esta teoría tiene fuertes respuestas a esta pregunta, aún carece de evidencia experimental que la respalde, sin embargo, tan solo el hecho de que la razón haya fallado con nuestra concepción anterior sobre el principio más fundamental de la naturaleza nos indica que claramente seguimos teniendo la labor de buscar aquello que es principio y fin de todas las cosas. Tal vez sean las cuerdas, o quizá el arjé del s. XXI sea algo completamente alejado de nuestra imaginación. Tan solo nos queda como civilización continuar preguntándonos, reflexionando y trabajando entusiastas en la búsqueda del nuevo arjé.



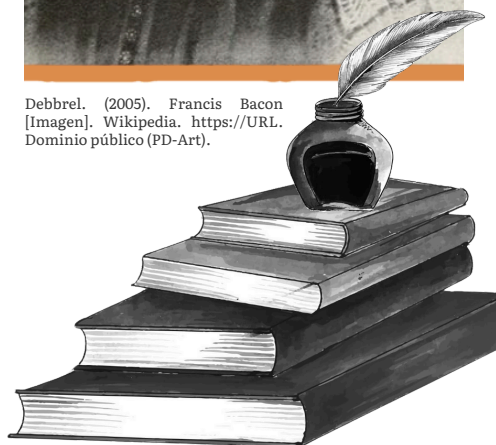
EL PROBLEMA DE LA INDUCCIÓN

POR FÁTIMA GRANADOS ALBARRÁN

Desde los inicios de la ciencia moderna, la inducción ha sido un pilar fundamental para la obtención del conocimiento. Francis Bacon (1561–1626) fue uno de los primeros pensadores en proponer la inducción como un nuevo método para adquirir conocimientos mediante la observación de la naturaleza. Este método permite reunir datos particulares y hacer generalizaciones, extrayendo un principio más amplio a partir de ellos. En este sentido, el procedimiento del razonamiento inductivo de Bacon se resume en hacer observaciones sobre fenómenos particulares de una clase y luego, a partir de ellos, hacer inferencias sobre la clase entera. Sin embargo, el problema filosófico de su justificación ha sido objeto de debate desde el siglo XVIII. El filósofo escocés David Hume (1711–1776), en su *Investigación sobre el entendimiento humano* (1748) establece una distinción entre la formalidad del pensamiento y el conocimiento fáctico del mundo, es decir, no conocemos las cosas tal cual son, sino que solo tenemos acceso a nuestra percepción de ellas. Además, Hume considera que existen dos tipos de objetos de la razón: **las relaciones de ideas y las cuestiones de hecho**. A la primera clase pertenece toda afirmación que es intuitiva o demostrativamente cierta, como ocurre en la geometría, el álgebra y la aritmética.



Debbrel. (2005). Francis Bacon [Imagen]. Wikipedia. <https://URL>. Dominio público (PD-Art).



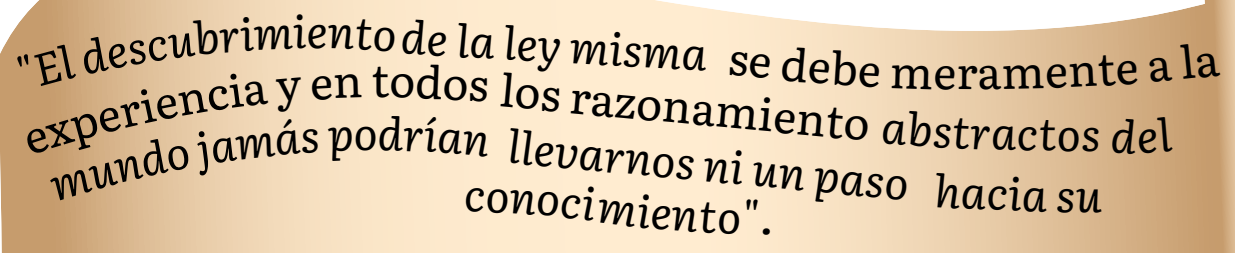
Estas proposiciones pueden descubrirse por la mera operación del pensamiento, independientemente de lo que pueda existir en el universo. Qué en disputa. Por su parte, los razonamientos sobre cuestiones de hecho y existencia parecen basarse en la relación causa-efecto. Hume argumenta que todos nuestros razonamientos sobre hechos son de la misma naturaleza, y que suponen una conexión entre el hecho presente y lo que se infiere de él. Esto nos obliga a confiar en la experiencia pasada como criterio de nuestro juicio futuro. Sin embargo, esta suposición no puede demostrarse lógicamente sin caer en un razonamiento circular. Estas cuestiones corresponden a todo lo que nos rodea, por lo que el problema planteado por Hume impacta directamente en todas las ciencias, tal es así que, en la sección titulada Dudas Escépticas sobre las operaciones del entendimiento, de su obra ya mencionada, lo expresa de la siguiente manera:

El máximo esfuerzo de la razón humana consiste en simplificar los principios que producen los fenómenos naturales y en resolver los numerosos efectos particulares en unas pocas causas generales, mediante razonamientos basados en la analogía, la experiencia y la observación. Pero en cuanto a las causas de estas causas generales, sería en vano intentar descubrirlas; ni jamás podremos satisfacernos con una explicación particular de ellas. (...) Y podemos considerarnos felices si, mediante una investigación y un razonamiento precisos, podemos rastrear los fenómenos particulares hasta, o cerca de, estos principios generales. La filosofía más perfecta de tipo natural solo aplaza nuestra ignorancia un poco más.



Falkenstein, H.-D. (s.f.). [Fotografía]. Picture Alliance / Imagebroker. <https://www.deutschlandfunkkultur.de/kant-wird-300-und-lehrt-uns-hoffnung-zu-haben-dlf-kultur-345b1f9e-100.html>

Así, para Hume, la inferencia inductiva no es intuitiva ni demostrativa. Al ser experimental, todas las conclusiones deben partir de la suposición de que el futuro se asemejará al pasado. Pero si existe alguna sospecha de que el curso de la naturaleza pueda cambiar y que el pasado no sea una regla para el futuro, entonces toda experiencia se vuelve inútil y no puede dar lugar a ninguna conclusión, o en sus propias palabras:



"El descubrimiento de la ley misma se debe meramente a la experiencia y en todos los razonamiento abstractos del mundo jamás podrían llevarnos ni un paso hacia su conocimiento".

Este empirismo de Hume conduce a un escepticismo radical que, en consecuencia, pone en duda la posibilidad del conocimiento científico. Si la ciencia se basa en la inducción y esta no tiene una justificación racional, entonces los fundamentos del método científico también se ven cuestionados. Predecir que el método científico seguirá teniendo éxito en el futuro porque lo ha tenido en el pasado es, según Hume, un argumento circular. Finalmente, él concluye que la inducción no es un proceso lógico, sino una costumbre irracional basada en el hábito de esperar que los patrones observados se mantengan constantes en el tiempo, porque psicológicamente estamos condicionados a esperar esa regularidad, pero no porque tengamos una justificación racional para ello.

Así, el problema de la inducción no solo desafía la justificación lógica del método científico, sino que también pone en evidencia los límites del conocimiento humano. A pesar de ello, la ciencia sigue dependiendo de la inducción para formular teorías y explicar fenómenos naturales. Como lo expresa C. D. Broad (1952), "la gloria de la ciencia" y "el escándalo de la filosofía", el razonamiento inductivo sigue siendo indispensable para el avance del conocimiento, aunque su justificación filosófica continúe en disputa.



DSSCIENCE