

DEFINICIONES

CARACTERIZACIÓN DE LA CIENCIA

La ciencia ha sido concebida de distintas y numerosas maneras por los autores que la han abordado, desde los tiempos de la tríada de filósofos griegos (que la identificaban con la filosofía, con el arte y con la técnica), hasta la época actual, desmitificada pero incrementada en su importancia.

CONCEPTO ETIMOLÓGICO

El vocablo "ciencia" proviene del latín *scientia*, que en un sentido estricto significa "saber". Sin embargo, al término saber debe otorgársele un significado más amplio y, así, **ciencia sería el "conjunto de lo que se sabe por haberlo aprendido mediante una continuada actividad mental. Para tener ciencia hay que abarcar al menos todo un sistema de conocimientos; para tener saber basta con poseer más conocimientos acerca de uno o varios sistemas de los que tiene el vulgo. En una palabra, el saber es la ciencia del hombre que no es ignorante".**

Es decir, aunque etimológicamente el término ciencia signifique saber, no todo saber es ciencia pues, como expresa el filósofo, **el saber "no es el mero aprendizaje de tales o cuales datos, sino la compenetración interna y vital de los problemas que han motivado el saber, en respuesta a un interrogante que, en última instancia, no acabará de responderse nunca.**

CONCEPTO TRADICIONAL

Aunque el pensamiento filosófico se ha dado siempre, fueron los griegos quienes lo sistematizaron y lo invistieron con sus características de generalidad y exposición razonada. Así, "Platón define a la ciencia a través de Sócrates y Teétetos, diciendo que la ciencia es aquel juicio verdadero que se encuentra invariablemente acompañado de su correspondiente explicación.

CONCEPCION ACTUAL

De acuerdo con la finalidad de este ensayo, podemos definir a la ciencia, desde un punto de vista totalizador, como un sistema acumulativo, metódico y provisional de conocimientos comprobables, producto de unas investigaciones científicas y concernientes a una determinada área de objetos y fenómenos.

Las principales características que posee la ciencia, así concebida, son las siguientes: sistemática, acumulativa, metódica, provisional, comprobable, especializada, abierta y producto de una investigación científica.

- La ciencia es sistemática, toda vez que los conocimientos que la integran se encuentran estructurados, en íntima relación unos con otros.
- Es acumulativa porque la ciencia aprovecha y se sirve de todos los conocimientos que se han logrado en todas las épocas y lugares, por lo cual no es necesario reintentar continuamente cada uno de sus componentes.

- Es metódica porque la actividad científica requiere de un proceder ordenado en la búsqueda de aquellos elementos que constituyen los conocimientos científicos, "adquiridos y ordenados metódicamente".
- Es provisional porque la ciencia no está acabada, sino que es motivo de constante análisis; porque es perfectible y, por ello, evolutiva y cambiante, no permanente y definitiva.
- Es comprobable porque los conocimientos que la conforman pueden ser demostrables (ciencias formales) y verificables (ciencias factuales). Las ciencias formales, como son la lógica y la matemática, son sujetas a demostración; ¿Las ciencias factuales, como son las agrupadas bajo las denominaciones de naturales y sociales, son sujetas a verificación? y Es especializada porque si bien la ciencia (en sentido general) posee universalidad, generalidad, también es cierto que cada ciencia (en sentido particular) tiene su propio y particular campo de estudio, que le es característico.
- Es abierta porque la actividad científica y los científicos que la realizan no están sujetos a dogmas, a prescripciones que deban admitirse sin discusión alguna, sino al contrario, su actitud es dispuesta al cambio y a la aceptación de los procedimientos y resultados que surjan sin importar su procedencia, siempre y cuando sean efectivos.
- Es producto de una investigación científica, porque para que un conocimiento pueda calificarse de científico debe haberse alcanzado mediante procedimientos racionales, voluntarios, conscientes. No se descarta, sin embargo, la posibilidad de un descubrimiento significativo que sea consecuencia del azar, estilo Serendipity.

CLASIFICACIÓN DE LA CIENCIA

Tres de los rasgos que caracterizan a la ciencia (acumulativa, sistemática, especializada) han propiciado un gran número de clasificaciones de ella, como ya establecimos.

El saber humano se expande cada día en todos sentidos, como consecuencia del progreso científico, acumulándose. Y al ampliarse, se va especializando y sus diversas manifestaciones van encontrando un lugar adecuado y preciso, estructurando el sistema que es la ciencia, proporcionándole la unidad y sistematización necesarias.

Las potencias o facultades intelectuales del ser humano, el objeto o fin que cada una persigue, su complejidad o generalidad, su carácter abstracto o concreto, el método presente en ellas, han sido (entre otros) los principales criterios utilizados para clasificar las ciencias.

CLASIFICACIONES TRADICIONALES

Platón (427-347 a.C.), considerando que el ser humano posee tres potencias: la razonadora, la sensitiva y la volitiva (saber, sentir y querer), elaboró su clasificación tripartita:

Ciencia	Física (Incluye a la astronomía y la matemática) Dialéctica Ética (equivale a la política)
---------	--

Aristóteles (384-322 a.C.) formuló su clasificación dicotómica, respetando la clasificación de Platón basada en las potencias del alma, y añadiéndole la consideración del fin. En el libro cuarto de su *Metafísica* menciona que todo pensamiento es práctico o poético y teórico. Por su finalidad, las ciencias son:

Ciencia	Teóricas	Matemáticas Física Metafísica
	Prácticas	Ética Moral Economía Política
	Poéticas	Poética Retórica

Estas dos clasificaciones se mantuvieron inmovibles durante toda la época Antigua y la Edad Media, pues debió transcurrir más de un milenio para que las ideas de esos pensadores griegos fueran superadas.

Así, en alguna época se expuso que las ciencias deben clasificarse sólo en inductivas y deductivas, lo cual reduce considerablemente las posibilidades de estudiarlas objetivamente.

Francis Bacon (1561-1625 d.C.) clasificó a las ciencias según las facultades intelectuales:

Ciencia	I. De la memoria (histórica)	Historia de la humanidad	Historia de la iglesia Historia literaria Historia de las instituciones civiles
		Historia de la naturaleza	

	II. De la imaginación: poesía			
	III. De la razón (del entendimiento)	Teología natural		
		Cosmología		
		Antropología	Individual	Psicológica
	Social: política			

André-Marie Ampère (1775-1836) dividió las ciencias, por su objeto, en dos grupos, cada uno con cuatro ciencias fundamentales, que a su vez se subdividen en dos y así sucesivamente, prosiguiendo la división dicotómica hasta incluir 128 ciencias diferentes:

Ciencia	I. Cosmológicas	Ciencias matemáticas Ciencias físicas Ciencias naturales Ciencias médicas
	II. Noológicas	Ciencias filosóficas Ciencias dialegmáticas o del lenguaje Ciencias etiológicas Ciencias políticas

A principios del siglo XIX historia de la filosofía y de la ciencia se enriquecieron con las aportaciones que hicieron Saint-Simón y Hegel. Éste, fundador del idealismo alemán (siguiendo las ideas del primero), influyó con su doctrina en Carlos Marx y Augusto Comte, quienes fundaron, respectivamente, el Materialismo Histórico y el Positivismo, el cual nos interesa en este punto por la división que Comte hace de las ciencias.

Comte (1798-1857) clasificó a las ciencias atendiendo a la complejidad creciente y a la generalidad decreciente del objeto que estudian, eliminando a las ciencias aplicadas y a las concretas, limitándose a las ciencias abstractas fundamentales, las cuales reunió en seis grupos:

Ciencias	I. Matemáticas II. Astronomía III. Física IV. Química V. Biología VI. Sociología
----------	---

John Stuart Mill (1806-1873) sintetiza la división de las ciencias en ciencias de la naturaleza y ciencias del espíritu, llamadas también ciencias de la cultura; distingue

a los dos grupos de la siguiente manera: "Las ciencias de la naturaleza tienden hacia las leyes y las ciencias de la cultura destacan los acontecimientos en su singularidad para trazar su desarrollo único.

Respecto de la distinción entre natura y cultura, líneas adelante anotamos una concepción de cultura, útil para nuestro estudio. En tanto, debemos advertir que la palabra cultura se refiere a la totalidad de conductas aprendidas, socialmente adquiridas, que caracterizan a la humanidad. La cultura depende de la capacidad del hombre para aprender, acumular conocimientos y transmitirlos a generaciones posteriores. La cultura es el lazo mediante el cual se mantienen unidas las sociedades humanas, a diferencia de las sociedades de otro tipo de animales. Herbert Spencer (1820-1903) clasifica a las ciencias tomando en cuenta el carácter más o menos abstracto o concreto de su objeto de estudio

Ciencia	I. Abstractas	Lógica Matemáticas
	II. Abstracto - Concretas	Mecánica Física Química
	III. Concretas	Astronomía Geología Biología Psicología Sociología

Se han elaborado otras clasificaciones de las ciencias, algunas tradicionalistas, que las dividen en ciencias de la natura y ciencias de la cultura, entendiendo por natura todo aquello que existe independientemente del ser humano, y por cultura, lo que éste ha realizado a lo largo de su historia.

Con un criterio más amplio, podemos definir a la cultura como todo lo que el ser humano ha descubierto o creado (sea objetivo o subjetivo) y transmitido a los demás, y al hacerlo destaca su importancia: contener todo aquello que eleva al ser humano y hace que la vida sea digna de ser vivida.

Para los efectos de esta obra, es necesario destacar la clasificación que de las ciencias ha elaborado Bunge y que se presenta (por razones de método en la exposición de los temas.

CLASIFICACIÓN GENERAL OBJETIVA DE LAS CIENCIAS

Por nuestra parte, y atendiendo a la invitación que el mismo Bunge hace, se propone la siguiente clasificación, considerando el objetivo y el campo de estudio de cada ciencia (y reservando para el siguiente tema la clasificación de las disciplinas filosóficas, porque en ellas se ubican los temas de la metodología

I. Ciencias del hombre	De la conducta Sociales
II. Ciencias de la naturaleza	Biología Física Química
III. Ciencias matemáticas	
IV. Ciencias del lenguaje	

- I. Las ciencias del hombre son "las disciplinas del conocimiento que estudian los aspectos que distinguen al fenómeno humano de los fenómenos naturales: el pensamiento, la conducta consciente y la relación social". Las ciencias de la conducta son "aquellas disciplinas del conocimiento que estudian las diferencias y características de los individuos humanos". Las ciencias sociales son "aquellas que tratan de aspectos determinados del origen, organización y desarrollo de la sociedad humana y de los cambios en las condiciones y características sociales, económicas, políticas y culturales en general de las agrupaciones formadas por el hombre".
- II. Las ciencias de la naturaleza son "aquellas disciplinas del pensamiento que permiten e incrementan el conocimiento del medio físico que rodea al hombre. Su objeto de estudio incluye la materia inerte y los seres vivos".
- III. Las ciencias matemáticas, según algunos autores, son aquellas disciplinas que se ocupan del estudio del número, de la cantidad y de las formas de los cuerpos en el espacio: aritmética, álgebra, geometría, trigonometría, cálculo, geometría analítica, etcétera.
- IV. Las *ciencias del lenguaje* son aquellas que se ocupan de los sistemas establecidos por el hombre para comunicarse con sus semejantes: la palabra, los gestos, los símbolos, los sonidos, etcétera.

Las ciencias del hombre, las de la naturaleza y las matemáticas pueden ser objeto de subdivisiones y definiciones, que poseen su interés propio y que deben investigarse como actividad de la asignatura. Veamos las ciencias del lenguaje.

La clasificación que se ofrece no pretende agotar el campo cada día más diversificado y amplio del conocimiento humano. Comprende únicamente aquellas que conviene conocer de manera inmediata, para poder apreciar el lugar que ocupa la Metodología en su doble aspecto, general y especial.

Semiología		Por su materia	Artístico Cinético Científico Tecnológico			
		Por su forma	Mímico			
			Oral lingüística Escrito	Fonética Fonología		
				Morfosintaxis (gramática)	Morfología Syntaxis	
				Lexicología Etimología Filología		
			escrito	Pictográfico Ideográfico Jeroglífico Alfabético		
		Por su objeto de estudio	Semítica Semiótica			

Como complemento de la clasificación, se presentan la división y subdivisiones de la metodología, nuestro objetivo de estudio. Observaremos que la metodología general se ocupa del método, razón por la que algunos autores la denominan "metódica", y la especial, de los métodos propios y característicos de cada ciencia.

EL CONOCIMIENTO

Según establecimos en el subcapítulo anterior, las ciencias pueden agruparse en cuatro grandes bloques: del hombre, de la naturaleza, matemáticas y del lenguaje. Las disciplinas filosóficas, por otra parte, han sido agrupadas en cuatro áreas: epistemología, metafísica, axiología y lógica.

Es útil distinguir entre el conocimiento general, el conocimiento científico y el conocimiento filosófico, toda vez que desde los comienzos de la filosofía y la ciencia en la antigua Grecia, éstas han mantenido relaciones, inclusive de dependencia. Esto se puede afirmar hasta en nuestros días en que el sentido de ciencia se ha vuelto más restringido que en sus orígenes. Quizá esto no sea reconocido por algunos científicos. Lo que habría que mostrar es en qué sentido se señala un cierto tipo de dependencia de la ciencia con respecto a la filosofía.

Algunas ciencias olvidan en qué medida son deudoras de la filosofía; en particular lo hacen aquellas ciencias que coronan sus teorías según su eficacia.

A manera de conclusión, es válido establecer que no se trata de imponer la existencia de una ciencia, sino que existen tantas ciencias como campos del saber humano se presentan, y la filosofía se ocupa del conocimiento, de todo conocimiento.

CONOCIMIENTO: DEFINICIÓN, TIPOS, ORIGEN Y POSIBILIDAD

DEFINICIÓN

Derivado del verbo conocer (*cum nasci*), que indica el nacimiento de algo nuevo, de algo nuevo que nace por el contacto íntimo del sujeto cognoscente y del objeto cognoscional: es el objeto que nace como objeto conocido en la mente del sujeto cognoscente.

La aprehensión, el aprehender, es el asir algo o el captar algo por el sujeto. La naturaleza del objeto cognoscional [*sic*] está limitada al "círculo de su existencia" como diría Fichte; en cambio, la del sujeto cognoscente es mucho más amplia ya que participa de la naturaleza de los objetos que conoce, es decir, que participa del "círculo de la existencia de otro", digamos así para emplear la expresión fichteana. Conocimiento es tanto la facultad mental como el acto de conocer y el resultado de ese acto.

TIPOS

Podemos partir, para un análisis provisional del conocimiento, de algunas clasificaciones que se han hecho de él

Conocimientos	Sensitivo e intelectual Intuitivo y abstractivo Intuitivos y discursivos Vulgares, empíricos, científicos, Filosóficos Populares, críticos, científicos
---------------	--

Se han señalado dos divisiones al clasificar el conocimiento: la primera lo divide en sensitivo e intelectual; la segunda en intuitivo y abstractivo... conocimiento sensitivo es el conocimiento que inmediatamente adquirimos con las operaciones de los sentidos, entendiendo aquí por sentido el mismo órgano del cuerpo. Conocimiento intelectual. Es el conocimiento por antonomasia, el propio y distintivo del hombre.

Conocimiento abstractivo. Es el más importante y así el más frecuente en nosotros... Es pues, conocimiento abstractivo todo aquel en el que el objeto no es conocido inmediatamente, en sí mismo, sino mediatamente, ora por no hallarse presente en el momento en que lo conocemos, ora por representarlo nuestra mente sólo por analogías, por semejanzas o por comparaciones... Conocimiento intuitivo. Es lo opuesto al conocimiento abstractivo y así como este último abunda, el intuitivo es muy escaso, sobre todo en el orden intelectual. El intuitivo importa, pues, como

opuesto al abstractivo que no representa su objeto por analogías o parábolas y que lo representa como presente.³⁵

Desde otro punto de vista y según Sanabria: el conocimiento puede ser vulgar, pre-científico, científico y filosófico: Conocimiento vulgar es el que se realiza espontáneamente, sin orden, sin investigar las causas. Conocimiento pre-científico, cuando ya se investigan las causas, pero tan sólo las superficiales, y sin método. Científico es el conocimiento metódico de las cosas por sus causas próximas. Conocimiento filosófico es el conocimiento de las cosas por sus causas últimas, por sus principios fundamentales.

Esto es, no siempre que la actividad humana se dedica a investigar tiende a la obtención de elementos constitutivos de la ciencia pues también existen los que se denomina populares y críticos o de divulgación. Los primeros son "los datos u opiniones aceptados sin crítica o con muy poca crítica respecto a las razones que pueda haber de que sean conforme a los hechos. Conocimientos críticos son los aceptados con una crítica poco sistemática sin la menor exigencia cuantitativa de la posible verdad que encierren o de la probabilidad con que deban ser aceptados" .³⁷ Los dos no alcanzan la categoría de científicos.

CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS

Una primera aproximación al conocimiento científico, además de la que expuso Sanabria (conocimiento cierto de las cosas por sus causas próximas), nos la da el mismo Paridgas:

El conocimiento científico estrictamente dicho, calificado como tal por científicos especializados en el área de que se trate, es una hipótesis o conjunto de hipótesis consideradas como comprobado dado el instrumental teórico y técnico de esa ciencia en el momento de que se trate. En otras palabras, es el conocimiento más avanzado para científicos especializados en ese campo, sujeto a una comprobación rígida y reiterada.

De acuerdo con los fines de este texto, hemos establecido previamente la siguiente definición del conocimiento científico:

Conocimiento comprobable de los objetos por sus causas y consecuencias, sus principios y leyes, obtenido como producto de una investigación científica mediante la verificación y/o demostración.

Esta definición del conocimiento científico es la idónea para los fines del curso

Las características que podemos atribuir al conocimiento científico son las siguientes, según Bunge:

- Fáctico
- claro y preciso
- comunicable
- verificable
- sistemático
- general
- legal
- predicativo
- trasciende los hechos

Fáctico: parte de los hechos, los respeta hasta cierto punto, y siempre vuelve a ellos. La ciencia intenta descubrir los hechos tales como son, independientemente de su valor emocional o comercial.

Claro y preciso: sus problemas son distintos, sus resultados son claros. El conocimiento ordinario, en cambio, usualmente es vago e inexacto; en la vida diaria nos preocupamos poco por dar definiciones precisas, descripciones exactas, o mediciones afinadas: si éstas nos preocuparan demasiado, no lograríamos marchar al paso de la vida.

Comunicable: no es inefable sino expresable, no es privado sino público. El lenguaje científico comunica información a quien quiera que haya sido adiestrado para entenderlo.

Verificable: debe aprobar el examen de la experiencia. Al in de explicar un conjunto de fenómenos, el científico inventa conjeturas, hipótesis fundadas de alguna manera en el saber adquirido. Sus suposiciones pueden ser cautas o audaces, simples o complejas; en todo caso deben ser puestas a prueba.

Sistemático: una ciencia no es un agregado de informaciones inconexas, sino un sistema de ideas conectadas lógicamente entre sí.

General: ubica los hechos singulares en pautas generales, los enunciados particulares en esquemas amplios. El científico se ocupa del hecho singular en la medida en que éste es miembro de una clase o caso de una ley; más aún, presupone que todo hecho es clasificable y legal... *legal:* busca leyes (de la naturaleza y de la cultura) y las aplica. El conocimiento científico inserta los hechos singulares en pautas generales llamadas "leyes naturales" o "leyes sociales"

Predictivo: trasciende la masa de los hechos de experiencia, imaginando cómo puede haber sido el pasado y cómo podrá ser el futuro. La predicción es, en primer lugar, una manera eficaz de poner a prueba las hipótesis.

Trasciende los hechos: descarta hechos, produce nuevos hechos y los explica. El sentido común parte de los hechos y se atiene a ellos, a menudo se limita al hecho aislado, sin ir muy lejos.

ORIGEN Y POSIBILIDAD

Además de los criterios que han guiado las clasificaciones anteriores, Gutiérrez Sáenz expresa que para determinar la validez del conocimiento se debe responder a las preguntas: ¿en qué condiciones es verdadero?, ¿cuándo alcanzamos efectivamente la verdad?, ¿hasta dónde alcanzan y se limitan nuestras facultades cognoscitivas? Y aborda teorías en los términos acordes.

Ha habido cinco principales soluciones al problema del conocimiento: el escepticismo, el empirismo, el racionalismo, el idealismo y el realismo. El escepticismo niega validez a todo conocimiento, lo mejor es dudar; el empirismo sólo concede capacidad cognoscitiva a las facultades sensibles; o mejor dicho, un conocimiento es válido solamente cuando está apoyado en alguna experiencia sensible. El racionalismo, por el contrario, pretende que los sentidos engañan y que la necesidad y la universalidad del conocimiento científico sólo se consiguen por medio de las facultades intelectuales. El idealismo, por su parte, niega que podemos llegar a conocer a las cosas independientemente del sujeto cognoscente; sólo captamos nuestras propias ideas. El realismo, por último, sostiene que sí tenemos conocimientos válidos, alcanzados por los sentidos y la inteligencia, y que alcanzan a la misma realidad, la cual es independiente del sujeto que conoce.

En el tema siguiente, al ocuparnos de las corrientes epistemológicas actuales, serán ampliadas las ideas expuestas por el autor en consulta.

CORRIENTES EPISTEMOLÓGICAS

EMPIRISMO

Los autores afiliados a la prioridad de la teoría del conocimiento sostienen que cualquier afirmación que se haga sobre la realidad implica alguna afirmación sobre el conocimiento. Los epicúreos primero, Locke y Hume después, tuvieron interés primario por la teoría del conocimiento, pero fue Kant quien la constituyó al considerar desde el punto de vista del racionalismo los problemas estudiados por ellos desde el punto de vista del empirismo:

Locke, con plena conciencia de la necesidad que radicalmente hay en el idealismo de poner en claro el problema del conocimiento, inicia su labor filosófica preguntándose: ¿cuál es la esencia, el origen, el alcance del conocimiento humano? Ahora bien: el conocimiento se constituye por medio de ideas... Locke distingue dos fuentes posibles de nuestras ideas: la sensación y la reflexión. Locke entiende por sensación el elemento psicológico mínimo, la modificación mínima de la mente, del alma, cuando algo por medio de los sentidos, la excita, le produce esa modificación; y entiende por reflexión el apercebirse el alma de lo que en ella misma acontece. De modo que la palabra reflexión no tiene en Locke el sentido habitual, sino que tiene un sentido equivalente al de la experiencia interna; mientras que la palabra sensación vendrá a significar la experiencia externa.

No es el momento ni el lugar de distinguir entre mente, alma, espíritu, razón o inteligencia. Lo que sí debemos destacar es la necesidad de observar la unilateralidad de las corrientes epistemológicas, no exclusiva de las actuales, sino de siempre.

RACIONALISMO

Pitágoras, Parménides, Anaxágoras y Platón sentaron las bases del racionalismo, que fue desarrollado siglos más tarde por Descartes y sus seguidores, con quienes se vuelve a la gran tradición del pensar racionalista, casi extinguido con Platón.

Los racionalistas concibieron a la razón como equivalente del buen sentido:

El primer gran dogmático de la razón fue Parménides. Según él, el ser y el pensamiento del ser son lo mismo. Y todo lo que no es el ser es el no-ser, esto es, apariencia.

Es evidente que esta teoría está fundada sobre el concepto de unidad. Según Parménides, decir y pensar son lo mismo y sólo podemos pensar cosas existentes. De aquí que todo aquello que se puede pensar y de que se puede hablar es. Con estas palabras echó Parménides los cimientos de todas las formas del racionalismo.

TEORÍA

Definiremos la teoría como "sistema de un saber generalizado, explicación sistemática de determinados aspectos de la realidad".

Los objetivos que mueven a los científicos para buscar y establecer teorías son, principalmente, sistematizar el conocimiento y explicar las leyes que rigen las relaciones entre los fenómenos. Es necesario establecer los marcos teórico y conceptual en que se manejará la investigación, por una parte. Y por otra se expone en forma gráfica el ciclo de la investigación científica: en un cuerpo de conocimientos disponible surge un problema y para solucionarlo se emite una hipótesis, la cual se contrasta con la realidad para ser probada y, si resulta así, pasa a integrar un nuevo cuerpo de conocimientos disponible, donde surgirá un nuevo problema y así cíclicamente.