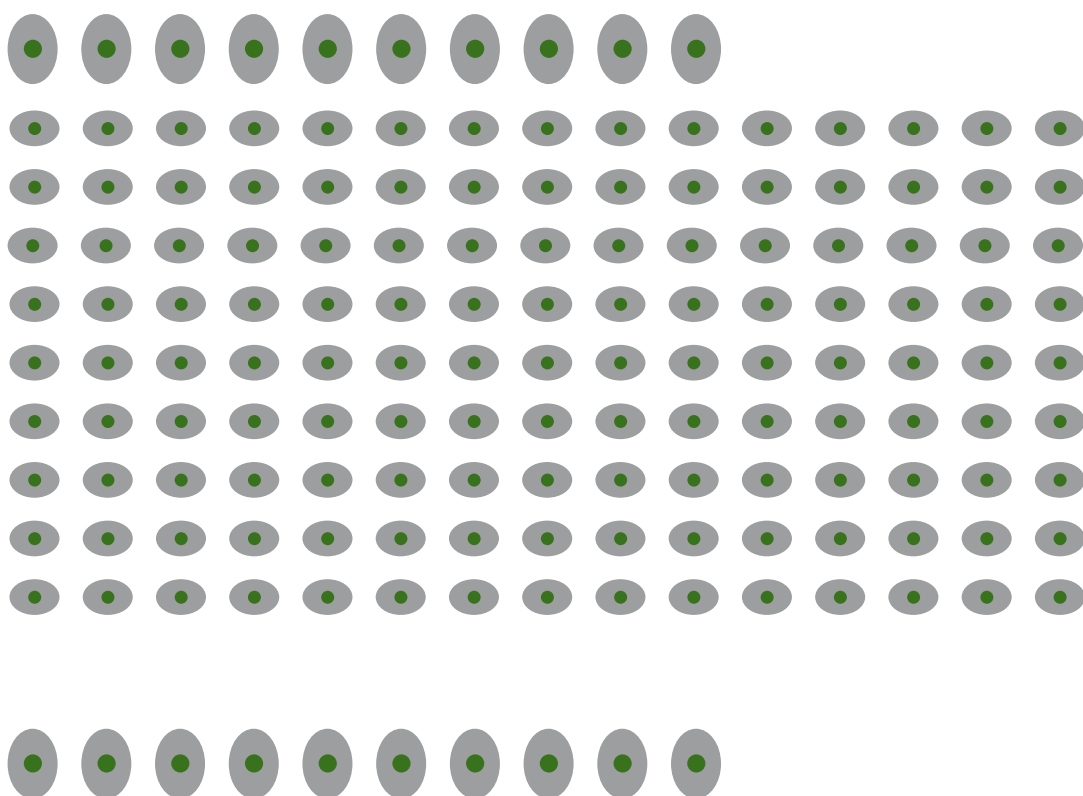


# INTRODUCCIÓN AL **Conocimiento Científico**

*y a la metodología de la investigación*

MARCOS CARBONELLI  
JUAN CRUZ ESQUIVEL  
GABRIELA IRRAZÁBAL









# Introducción al conocimiento científico y a la metodología de la investigación

---

Marcos Carbonelli  
Juan Cruz Esquivel  
Gabriela Irrazábal



# Datos de los autores

**Marcos Carbonelli** es doctor en Ciencias Sociales por la Universidad de Buenos Aires. Es acreedor de una beca postdoctoral concedida por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Ha participado en numerosos congresos nacionales e internacionales y ha publicado numerosos artículos en revistas académicas y de divulgación en la Argentina y en Latinoamérica. Integra el área de investigación Sociedad, Cultura y Religión del CEIL CONICET. Es profesor adjunto de la Universidad Nacional Arturo Jauretche. Se desempeña como docente de la materia Filosofía y Métodos de las Ciencias Sociales en la carrera de Ciencia Política de la UBA.

**Juan Cruz Esquivel** es doctor en Sociología por la Universidad de San Pablo, Brasil. Actualmente, se desempeña como investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet). Es profesor titular de la Universidad Nacional Arturo Jauretche. Es profesor de Metodología de Investigación Social en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires y de Epistemología en la Maestría en Gestión Ambiental de la Universidad Nacional de La Matanza. Dirige proyectos de investigación en el área de sociología de la religión y ha publicado libros y diversos artículos en revistas científicas especializadas en el plano nacional e internacional.

**Gabriela Irrazábal** es doctora en Ciencias Sociales por la Universidad de Buenos Aires. Es becaria de posgrado del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet). Es profesora adjunta de la Universidad Nacional Arturo Jauretche. Ha participado en numerosos proyectos de investigación en el área de metodología. Ha publicado artículos científicos en revistas nacionales e internacionales y ha sido invitada como expositora en congresos académicos de ciencias sociales.

# Índice

---

## INTRODUCCIÓN

### PRIMERA PARTE

#### **Unidad 1. LA CIENCIA MODERNA. SURGIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS..... 15**

|  |    |
|--|----|
| 1. Las formas de conocimiento humano .....   | 15 |
| 2. El surgimiento de la ciencia moderna. Proceso histórico .....                               | 18 |
| 3. La ciencia moderna. Concepto y características .....  | 26 |
| 4. Las áreas científicas .....   | 28 |
| 5. Divisiones al interior del campo científico. Ciencias formales<br>y ciencias fácticas ..... | 30 |
| 6. Características de la ciencia .....   | 33 |

#### **Unidad 2. HISTORIA DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO I..... 41**

|   |    |
|---|----|
| 1. El inductivismo .....  | 41 |
| 2. Popper y la crítica al inductivismo. El falsacionismo .....        | 46 |
| 2.1. La crítica al inductivismo .....                                 | 46 |
| 2.2. La falsabilidad como criterio de demarcación de la ciencia ..... | 49 |
| 2.3. La concepción popperiana de la ciencia .....                     | 51 |
| 3. La teoría científica positivista y su estructura .....             | 59 |
| 4. El consenso ortodoxo en las ciencias fácticas .....                | 62 |

#### **Unidad 3. HISTORIA DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO II: KUHN Y EL ESCENARIO POSTEMPIRISTA..... 73**

|   |    |
|---|----|
| 1. Thomas Kuhn y las revoluciones científicas .....                   | 74 |
| 1.1. Paradigma y ciencia normal .....                                 | 74 |
| 1.2. Anomalías, crisis y revoluciones .....                           | 76 |
| 1.3. La dinámica de la ciencia en Kuhn .....                          | 80 |
| 2. El escenario postempirista .....                                   | 83 |
| 2.1. La ciencia después de la caída del consenso ortodoxo .....       | 83 |
| 2.2. La reconsideración del objeto de las ciencias sociales .....     | 86 |
| 2.3. Dualismo metodológico y nueva concepción de la objetividad ..... | 90 |



## **SEGUNDA PARTE**

|   |     |
|---|-----|
| <b>Unidad 4. EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN SOCIAL</b> .....                               | 101 |
| 1. Elección del tema.....   | 105 |
| 2. Marco teórico y revisión de la literatura.....                                       | 112 |
| 2.1. Marco teórico.....   | 112 |
| 2.2. Revisión de la literatura.....   | 116 |
| 3. Delimitación del problema.....   | 128 |
| 4. Formulación de objetivos.....  | 131 |
| 5. Hipótesis.....   | 136 |
| 6. Recolección de datos.....  | 139 |
| 6.1. Unidad de análisis, población y muestra.....                                       | 140 |
| 6.2. Variables y medición. Definiciones operativas.....                                 | 145 |
| 6.3. Indicadores. Escalas. Índices.....   | 152 |
| 6.4 Técnicas o estrategias de recolección de datos:<br>la encuesta y la entrevista..... | 156 |
| 7. Análisis de datos. Frecuencias simples. Codificación.....                            | 158 |
| <b>BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES</b> .....   | 162 |



# Introducción

“Si no puedes medir, tu conocimiento es escaso e insatisfactorio”.  
*Leyenda ubicada en la entrada del Social Science Research de la Universidad de Chicago.*

“Lo esencial es invisible a los ojos”.  
*Saint-Exupéry en El Principito*

Estas dos frases, aparentemente sencillas, que pueden pasar desapercibidas como tantas otras afirmaciones, nos introducen, sin embargo, en una compleja discusión sobre la ciencia, la validación del conocimiento científico, el método científico y las formas de hacer investigación social.

En el primer enunciado, la investigación se ve restringida al acto de medir. Implícitamente, se establece que solo tendrá valor científico el registro de los elementos observables de la realidad. Desde esta línea de pensamiento (luego veremos que es definida como positivista), las expectativas, las creencias, los símbolos, las motivaciones, es decir, todos los aspectos subjetivos no forman parte del universo de estudio de la ciencia, pese a que generalmente subyacen a los comportamientos **visibles**.

De la segunda proposición, despuntan justamente esos factores subjetivos de la realidad social, no susceptibles a la observación directa, pero decisivos para la comprensión de aquella. Estas controversias, que responden a diferentes concepciones sobre cómo abordar el mundo social, estarán presentes a lo largo del Manual.

¿Qué es la ciencia? ¿Qué la diferencia del sentido común y de otras formas de conocimiento? ¿Hay un único método científico? En las ciencias sociales, ¿se puede realizar experimentaciones como en las ciencias naturales? ¿Cuál es la relación entre el científico y la sociedad? ¿Existe la objetividad en la producción de conocimiento científico?

Los debates en torno a estos interrogantes recorren los tres capítulos iniciales que conforman la primera parte del Manual. El ocaso de la Edad Media, allá por el siglo XIV marcó la pérdida de la centralidad de la religión como

fundamento del orden social. Hasta ese momento, de la religión emanaban los postulados que legitimaban y explicaban los procesos históricos. Los reyes eran los representantes de la autoridad divina. Los valores religiosos impregnaban la economía, la política y el conocimiento. La religión era la única legitimada para proporcionar un significado coherente y sistemático del mundo. Era la moral religiosa la encargada de definir el bien, el mal, lo correcto, lo incorrecto, además del origen de la humanidad y el sentido de la vida humana.

El advenimiento de la Modernidad trajo aparejado un proceso de emancipación de las esferas sociales (en política, economía, ciencia y arte) frente a la tutela religiosa (Weber, 1984). Surge la ciencia moderna y, con ella, emerge una discusión sobre la definición de las normas y herramientas que validarán el conocimiento. O, en otros términos, los parámetros de demarcación de la ciencia. Nace la epistemología como disciplina que estudia las condiciones de producción y validación del conocimiento científico.

En tanto actividad social, el campo científico se compone de hombres y mujeres que han confrontado ideas, ideologías y posiciones en torno a cuáles son los criterios a adoptar y procedimientos a seguir para ser reconocida una producción científica.

Distintas corrientes epistemológicas han dejado su huella en los debates de cómo hacer ciencia. Algunos parten de la experiencia (el mundo empírico, los datos de la realidad) para arribar a afirmaciones teóricas. El mundo empírico sería interpelado objetivamente y susceptible de ser aprehendido por medio de la percepción sensorial. Otros invierten la ecuación: solo desde un andamiaje teórico es posible abordar criteriosamente aspectos de la realidad social. Quienes la investigan no captan esa realidad a modo de reflejo, sino elaboran lecturas, interpretaciones de esta a partir de un marco conceptual.

En función de las subjetividades, afinidades y coincidencias, los lectores del Manual adscribirán a uno u otro paradigma. O tal vez, tomarán fragmentos de cada uno para elaborar su propia construcción referencial.

Es indudable que la producción de conocimiento científico tiene un basamento empírico. Pero ese derivarse de los hechos no se acota simplemente a lo que se ve. En primer lugar porque lo que se “ve”, no es algo objetivado, está permeado por los sentidos que el investigador porta consigo, consciente o inconscientemente. Sentidos que responden a contextos históricos, culturales y sociales. En esa línea argumental, se considera el complejo mundo de la “realidad” como una construcción social. El modo como vemos la realidad que nos circunda

depende de nuestras biografías, valores y creencias. A partir de nuestras subjetividades, le otorgamos un sentido a las cosas que diferirá del otorgado por otros.

Es que la realidad social no presenta una sola naturaleza. Pensemos en la visión y el tacto: el ojo percibe elementos que las manos son incapaces y el tacto capta sensaciones imperceptibles para los ojos. Conoceremos más una escultura si además de mirarla, la apreciamos con las manos. Es una virtud la combinación de estrategias que faciliten la interpretación de la realidad. Del mismo modo, la aceptación de múltiples aproximaciones a la realidad es señal de un pluralismo metodológico.

Los criterios de demarcación del conocimiento científico y las formas de conceptualizar la relación entre la teoría y el dato empírico guardan estrecha vinculación con la metodología de investigación. Veremos en la segunda parte del manual que la diferencia entre el abordaje cualitativo y el cuantitativo y entre las técnicas de recolección de datos propias de cada metodología, responden a supuestos epistemológicos disímiles.

La adscripción a uno u otro abordaje depende del paradigma epistemológico en el que el investigador se sitúe. E indudablemente, esa decisión está enlazada con sus cosmovisiones e ideas más profundas. Aquella elección repercutirá en el diseño de la investigación, en la formulación de los objetivos, en la construcción del marco teórico, en la selección de las variables de análisis, la cantidad de casos para indagar, la muestra utilizada y la técnica de recolección de los datos. A modo anticipatorio, digamos que el abordaje cualitativo es apropiado cuando nos proponemos desentrañar la construcción social de los significados en una determinada comunidad, las perspectivas y representaciones asumidas por diversos grupos sociales, los condicionantes de la vida cotidiana. A su vez, el abordaje cuantitativo es adecuado cuando nos proponemos describir distribuciones de rasgos, opiniones o regularidades en determinada población. También es posible diseñar una triangulación metodológica, haciendo dialogar los datos recolectados a través de uno y otro abordaje.

Sostener que el abordaje cuantitativo es el único pertinente sería despojar a las ciencias sociales de la posibilidad de profundizar sobre aspectos subjetivos que nos permiten comprender el funcionamiento de comunidades, grupos, sociedades. A su vez, renegar de la metodología cuantitativa significaría imposibilitar a las ciencias sociales a dimensionar la generalidad de un problema social.

Para la segunda parte del manual, surgen otros interrogantes: ¿Cuáles son las etapas en un proceso de investigación científico? ¿Cómo se elige un tema de

investigación? ¿Para qué recortarlo espacial y temporalmente? ¿De qué modo se plantea el problema de investigación, los objetivos y las hipótesis? ¿Qué papel juega el marco teórico? ¿Cómo se realiza la búsqueda de bibliografía sobre el tema de estudio y de qué modo se organiza? ¿Qué significa el “trabajo de campo”? ¿Cómo seleccionamos los casos para investigar y recolectamos la información? ¿Cómo procesamos y analizamos los datos recabados?

La investigación contempla etapas y, de modo analítico, aquí recorreremos sus instancias. Pero debemos tener en cuenta que en la práctica, “hacer investigación social” supone una tarea flexible, dialéctica, en la que se avanza y retrocede para reformular afirmaciones y redefinir objetivos, hipótesis y estrategias.

El Manual se propone complementar el proceso de comprensión de las categorías epistemológicas que subyacen a la estructura y los procedimientos metodológicos de las teorías científicas; la relación existente entre la ciencia y el contexto político, económico, social y cultural que circunscribe la producción del conocimiento. Asimismo, familiarizar las nociones básicas de los principales enfoques y modelos científicos y desarrollar capacidades para pensar y fundamentar líneas de investigación con sólidos soportes epistemológicos.

Investigar es un oficio y como tal, no solo supone la adquisición de conocimientos teóricos, sino también de destrezas prácticas. Como en todo oficio, el aprendizaje no se transmite únicamente con palabras; también hay un aprendizaje desde la experiencia. Es por ello que en Relaciones del Trabajo, Administración y Gestión Ambiental, los alumnos, al final de la carrera, deberán realizar una investigación. En esta materia, aprenderán los conocimientos metodológicos básicos; en aquella instancia, asimilarán la práctica de la investigación.

Iniciamos con dos frases y cerramos esta Introducción con un legado de uno de los fundadores de la Sociología como disciplina científica, el francés Augusto Comte (1798-1857), quien nos advierte acerca de la imposibilidad de disociar el método de la práctica de la investigación, así como tampoco la producción del conocimiento científico del contexto histórico y cultural que la enmarca.

“El método no es susceptible de ser estudiado separadamente de las investigaciones en que se lo emplea”.

*Augusto Comte*

# PRIMERA PARTE

---





## LA CIENCIA MODERNA.

### SURGIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS

En esta primera unidad planteamos un estudio introductorio al conocimiento científico, a partir del abordaje de su conceptualización, principales características y trayectoria histórica. En primera instancia diferenciaremos el saber científico de otras formas de conocimiento humano, como el discurso religioso y el sentido común, y profundizaremos el proceso histórico, político y cultural de conformación de la ciencia moderna. A continuación estableceremos las áreas en las cuáles la ciencia se ramifica, como así también su división interna de acuerdo al estudio de determinados objetos de la realidad. Finalmente expondremos las principales características del conocimiento científico, y destacaremos especialmente las cuestiones vinculadas a la racionalidad y la objetividad, en tanto debates centrales en el campo de la ciencia.

#### **I. Las formas de conocimiento humano**

Desde los inicios de la civilización, el ser humano se ha preocupado por conocer el mundo que lo rodea. Este se encuentra compuesto, en primera instancia, por la naturaleza y el conjunto de los fenómenos físicos que conforman la realidad natural y que inciden de manera importante en el desenvolvimiento de la vida humana. También en el mundo se encuentran los individuos, cuyos rasgos

físicos y sociales (la interacción mutua a partir del lenguaje) pautan la convivencia en comunidad, la cual ha sido, desde tiempos remotos, la forma de organización característica de la humanidad.

Podemos decir entonces que el ser humano posee una orientación hacia el conocimiento de una realidad que se desdobra en múltiples dimensiones: sociales, naturales, físicas; y que, a su vez, se encuentra enmarcada en el tiempo, por lo que es factible realizar un estudio histórico sobre cada una de las realidades mencionadas: en el pasado, en el presente y en el futuro.

Una de las formas de conocimiento más extendidas es la que nos proporciona el **sentido común**, es decir, aquel conjunto de saberes que surgen de la vida cotidiana a partir del contacto y la experimentación con la realidad circundante. Esta forma de conocimiento se caracteriza por su constante aplicación práctica, es decir, por el traslado de los saberes obtenidos en la experiencia particular a la solución de problemas e inquietudes que conforman nuestra vida. Ejemplos de saberes derivados del sentido común han sido, por ejemplo, el conocimiento del fuego como fuente de calor y el de la fuerza de los vientos como energía capaz de movilizar embarcaciones.

Sin embargo, uno de los problemas que ofrece el conocimiento derivado del sentido común es su carácter disperso, asistemático y fragmentado. ¿Qué queremos decir con esto? Como ya comentamos, los saberes que conforman el sentido común surgen de experiencias particulares y se orientan a la aplicación práctica, por lo que no se preocupan por conocer el conjunto de cualidades del objeto en cuestión, sino simplemente aquellas que “sirven” para el problema a mano. De esta manera, un número importante de rasgos decisivos del “objeto de estudio” permanecen desconocidos y no son integrados a una totalidad. Por otra parte, si únicamente nos quedamos con el conocimiento obtenido a partir de un hecho singular, será imposible trasladar ese saber a otras manifestaciones del mismo fenómeno pero bajo circunstancias distintas. De allí el carácter disperso del conocimiento obtenido a partir del sentido común.

También la humanidad ha desarrollado, a lo largo de su historia, una segunda forma de conocimiento: **el discurso mítico-religioso**. Esta forma de conocimiento le atribuye a entidades supra-humanas (diferentes formas de divinidad a lo largo de la historia) la producción del conjunto de fenómenos físicos que constituyen la realidad natural como asimismo una constante intervención en la vida cotidiana de los individuos. Ejemplos de saberes mítico-religiosos resultan, por ejemplo, el relato bíblico de la creación del mundo en siete días por parte de Dios. En esta explicación mitológica, es la decisión arbitraria y única de la divinidad

la que interviene en la historia y provoca cambios. De parte del individuo, el único interés reside en procurar interpretar los designios de la voluntad trascendente y sus características, lo cual deriva en un estudio que se denomina *teología*.

El principal problema que arrojaba el saber mítico-religioso es su origen en una experiencia de comunicación con lo trascendente imposible de verificar y replicar, y que al mismo tiempo, se encuentra reservada en la mayoría de los casos a un grupo de especialistas. Con el advenimiento principalmente de la Modernidad y el pensamiento secular e individualista, las elites culturales de las sociedades comenzaron a cuestionar el saber mítico-religioso, a partir de la sospecha de que los enigmas de la realidad social y natural podían explicarse bajo argumentos más rigurosos, apelando exclusivamente a la razón. Esta modalidad de conocimiento se denomina *ciencia*.

**Modernidad:** etapa de la historia de la humanidad que se inicia en 1789 con la Revolución francesa y se prolonga hasta nuestros días. Comprende la conformación de la mayoría de los estados nacionales actuales, la consolidación del capitalismo como modelo productivo hegemónico a partir de la industrialización masiva y el desarrollo tecnológico como modelo de progreso social fundado en la aplicación de los descubrimientos científicos entre otros procesos centrales.

**Secularización:** proceso sociopolítico característico de la era moderna en el cual las diferentes esferas de acción humana (la política, el derecho, la ciencia, la economía, el arte, la vida íntima, etc.), se emancipan de la tutela del poder religioso y pasan a administrarse bajo sus propias reglas.

## Formas de conocimiento

- **Sentido común:** conocimiento derivado de experiencias particulares. Orientado hacia la aplicación práctica. Disperso, fragmentado.
- **Discurso mítico-religioso:** conocimiento basado en la interpretación de la voluntad de entidades divinas. Lo trascendente es el origen de todo lo que existe y sucede.
- **Ciencia:** conocimiento sistemático y riguroso que busca explicar los fenómenos naturales y sociales a partir del uso de la razón.

## 2. El surgimiento de la ciencia moderna. Proceso histórico

Un número importante de filósofos e historiadores acuerdan en señalar el siglo XVI como el momento del surgimiento de la ciencia moderna, a partir de la consolidación del modelo experimental de Galileo Galilei por sobre el modelo tradicional de conocimiento postulado por Aristóteles. Sin embargo, para entender su desarrollo y actuales características, es preciso retrotraerse a los siglos XII y XIII, que marcaron el ocaso de la Edad Media y la lenta, pero progresiva constitución de la Era Moderna.

**Aristóteles** (384 a.C - 322 a.C): filósofo de la antigua Grecia, cuya obra resultó de vital influencia en el desarrollo filosófico y científico de la cultura occidental. Su pensamiento abarcó varias disciplinas, desde la lógica y la matemática, hasta la filosofía política, pasando por la física, la química y la biología, entre otras. Según su visión, la labor científica debía concentrarse en la identificación de la esencia de los objetos y de los seres (sustancia), que se distingue de aquello que es cambiante (accidente). El modelo de conocimiento aristotélico toma como punto de partida verdades o principios denominados axiomas, que se consideran válidos por sí mismos, sin necesidad de demostración o experimento alguno que los confirme.

**Galileo Galilei** (1564-1642): astrónomo, físico y matemático italiano, cuyos descubrimientos y experimentos allanaron la constitución de la ciencia moderna. Su principal aporte consiste en el desarrollo de un método de investigación opuesto al planteado por Aristóteles y por la Iglesia católica. En su propuesta, el punto de partida de la ciencia no son ni los axiomas aristotélicos ni las verdades reveladas de las Sagradas Escrituras, sino los hechos, a partir de la observación de los fenómenos naturales y la realización de experiencias artificiales.

Este período histórico se conoce como una etapa de profundas transformaciones sociales, a partir de la emergencia de un nuevo grupo social, la **burguesía**, que motorizó la ruptura con el pensamiento tradicional, en sus diversas dimensiones y que propició una auténtica revolución en el modo de concebir el mundo.

Particularmente, la burguesía se enfrentó a un esquema político, social y económico conocido como **feudalismo**, que se caracterizaba por la ausencia de un poder central, tal como hoy conocemos en la figura de los Estados. Tras la caída del Imperio romano, el poder político se atomizó en pequeñas unidades de territorio, los **feudos** dominados por los **señores**, militares que garantizaban la seguridad en esos espacios.

La economía se basaba exclusivamente en la producción rural. Los pobladores de las aldeas explotaban la tierra y entregaban parte de la producción a los señores, a cambio de su promesa de protección (pacto de vasallaje). Frente a este estado generalizado de fragmentación, la única institución que mantuvo injerencia social fue la Iglesia católica. Su hegemonía se extendía no solo en el plano cultural, sino también en el político y en el vinculado con la producción del saber. Entre sus principales atribuciones se encontraba la de establecer la legitimidad de los reyes en tanto representantes de la autoridad divina, y de la concordancia entre el conocimiento del mundo y la enseñanza de la Biblia.

Hacia el siglo XI se constituye la burguesía, un grupo social conformado por los habitantes de las ciudades, “los burgos” (de allí el nombre de “burgueses”) cuya actividad principal se relacionaba con la actividad mercantil y la incipiente producción de manufacturas, que se aparta de la economía esencialmente rural que imperaba en la época feudal. En su afán de progreso, comercio y emancipación, este nuevo sector social se enfrenta con el poder político y religioso de la Iglesia católica, postulando la libre elección de las actividades económicas, y de las autoridades políticas por parte de los ciudadanos, como así también la autonomía en lo que refiere a la producción del saber. En este último punto se destaca la fundación de las universidades como espacios públicos de estudio, alternativos al monopolio de los conventos.

Como ha señalado el historiador argentino José Luis Romero (1987), con el ascenso de la burguesía al rol dirigente de la sociedad, estamos en presencia de un cambio de mentalidad que propiciará a su tiempo una nueva imagen o representación de la realidad. Este será el punto de partida para la elaboración y desarrollo del pensamiento científico.

La mentalidad feudal, profundamente influenciada por la teología católica, se caracterizaba por su idea de interpenetración entre la realidad sensible (aquello que se ve, que se siente, que se puede tocar, en definitiva, que se puede percibir mediante los sentidos) y la irrealidad, o la realidad no sensible. Esta mixtura se ponía de manifiesto en la explicación del origen de los fenómenos naturales (la lluvia, el viento, las tormentas, las mareas, etc.) a partir de la intervención divina.

Por ejemplo, un año con sequía no era atribuido a la combinación de factores climáticos tales como las altas temperaturas y la ausencia de humedad, sino a un castigo que Dios propiciaba a los seres humanos por sus pecados.

En este marco, la experiencia primaria de los seres humanos, que viven de la naturaleza y en ella, no era tenida en cuenta y se priorizaba la interpretación basada en la revelación de la voluntad divina. Aquello que sucede se comprende exclusivamente al interior de un sistema de ideas donde la causalidad es sobrenatural. Ante un fenómeno natural como la lluvia, cuyas causas naturales inmediatas eran evidentes y conocidas desde el sentido común (la evaporación de las aguas ante el calor, que deriva en la condensación en la altura) se anteponía una explicación que situaba como protagonista absoluto a Dios. La teología (el pensamiento referido a Dios y sus atributos), se constituía entonces en la fuente del conocimiento de la realidad y se transmitía como un saber dogmático.

Por el contrario, hacia los siglos XI y XII se comienza a postular una nueva visión de la realidad, a cuyas variaciones y sucesos se les encuentra un nuevo principio de explicación causal: la causalidad natural. Por **causalidad natural** se entiende aquel enunciado o conjunto de enunciados que explica un fenómeno de la naturaleza a partir de elementos pertenecientes al mismo orden, es decir, a partir de otros fenómenos naturales, sin apelar a nociones supranaturales, como la noción de voluntad divina. De esta manera, por ejemplo, las mareas (fenómeno natural A- Efecto) se comienza a explicar como producto de la influencia gravitacional de la luna (fenómeno natural B- Causa 1) o en algunos casos, por efecto de la fuerza de los vientos (fenómeno natural C- Causa 2), y ya no como el soplo de Dios sobre las aguas.

El camino de la ciencia comenzó a trazarse desde la experiencia a la conformación de un sistema explicativo basado en la causalidad natural, que a su tiempo se acumula y sirve como punto de partida para nuevas investigaciones y estudios.

Las vías de conocimiento de la realidad natural van a encarrilarse en lo que se denominará *pensamiento científico*, mientras que el acceso a Dios y al resto de las entidades sobrenaturales se reservarán para el pensamiento religioso. En esta división adquiere nitidez el proceso de **secularización**, característico de la Modernidad, y descrito por el sociólogo alemán Max Weber (1984). Mientras que en la Edad Media el pensamiento religioso monopolizaba la regulación de las múltiples dimensiones de la vida humana (la economía, el conocimiento, la organización política, etc.), en la Modernidad cada una de estas áreas se emanciparán del tutelaje religioso y se darán a sí mismas sus propias reglas y áreas de injerencia. *Secularización* nomina, entonces, al proceso por el cual se explica la realidad

circundante al individuo a partir de nociones naturales que no tienen su origen en el discurso religioso.

Esta comprensión de la realidad como secular, profana, que se puede explicar, dominar y utilizar sin apelar a argumentos religiosos, tiene su base en la crítica al pensamiento clásico de Platón y Aristóteles. Estos filósofos representaron los máximos exponentes de la filosofía clásica griega y sus obras fueron retomadas y resignificadas por la Iglesia católica, de manera tal que durante toda la Edad Media, el conocimiento se basaba en la Biblia y las nociones de Aristóteles (Chalmers, 2002:2).

Estos pensadores sostenían que más allá de lo que aparece ante nuestros ojos (la realidad sensible), existía una realidad superior, última, que le daba sentido a esta y que era la que verdaderamente importaba conocer. La filosofía clásica le negaba importancia a lo sensible y concebía que la única y verdadera realidad era la que correspondía al mundo de las ideas, de los conceptos, de las nociones puras, únicamente alcanzables mediante la mente, pero sin requerir la intervención ni de los sentidos ni de la experimentación. Según la visión de Aristóteles, por ejemplo, la tarea de la ciencia era identificar la naturaleza de cada especie del conocimiento, separando aquello que era esencial, fijo e inmutable, que correspondía al concepto (*sustancia*), de aquello que era accidental y sensible (*accidente*) (Marradi, 2007:17). En otras palabras, para esta doctrina, primero estaba el concepto, la idea de algo (por ejemplo, la idea de fuerza) y luego la experiencia, la expresión visible en la naturaleza de ese concepto (la fuerza de los vientos, de los mares, de algunos animales). El pensamiento de Aristóteles también se conoce como pensamiento axiomático, porque parte de axiomas o principios, considerados válidos por sí mismos, sin necesidad de demostración alguna, aunque después la realidad confirme sus nociones.

A esta estructura del conocimiento se contrapuso el modelo, defendido principalmente por el astrónomo Galileo Galilei en el siglo XVI. En cierta oportunidad, Galileo demostró la falsedad del axioma aristotélico que enunciaba que la velocidad de la caída de los cuerpos era regulada por su propio peso (por ejemplo, que una piedra de dos kilos cae con una velocidad dos veces mayor que la de uno). Subió a la Torre de Pisa y arrojó, ante la vista de todos los universitarios, dos piedras: una de cien libras y otra de tan solo una. La caída al mismo tiempo de ambos elementos dio por tierra, mediante la experiencia, al postulado axiomático aristotélico. Con esta histórica demostración, el científico italiano derrotó a los exponentes del pensamiento clásico y dio paso a una nueva etapa en la constitución de la ciencia moderna. Por primera vez se adoptaba seriamente la estrategia de considerar a los hechos como la base, el punto de partida de la ciencia.

Mientras que para el modelo aristotélico, el objetivo de la ciencia residía en la tarea de identificar la **esencia** de las cosas, para Galileo y para la visión que se convierte en estándar en los tres siglos siguientes, la tarea era establecer las relaciones entre las propiedades de los objetos, entendiendo por estas a sus cualidades o particularidades, las que les permiten cambiar de forma, de tamaño o de temperatura en el caso de los objetos físicos, o influir en las actitudes o compartimientos en el caso de los sujetos que conforman una sociedad.

En su forma ideal, un experimento consiste en observar cómo una propiedad determinada (operativa) causa efecto en una segunda propiedad (experimental), mientras se mantienen constantes o invariables todas las demás propiedades que potencialmente podrían influir en la propiedad experimental. El científico intuye que cierta propiedad podría estar causando determinada influencia en otra y procura probar su intuición o hipótesis al reproducir lo que ha observado en una situación artificial. Al realizar un experimento de forma ideal, el científico puede averiguar la forma pura (es decir, sin influencias de otra fuente) de la relación entre la propiedad operativa y la experimental y también determinar la dirección de esta relación, si la operativa tiene una influencia causal en la otra.

Daremos un ejemplo de las ciencias naturales para clarificar este punto. En el proceso de dilatación de los metales, varios elementos potencialmente pueden influir: un cambio en la presión del aire, un aumento en la temperatura, de la humedad, etc. Para probar que efectivamente es el aumento de la temperatura el ocasionaba el fenómeno de la dilatación, se reprodujo la situación en un experimento en un laboratorio: se tomó un trozo de metal y se lo sometió a altas temperaturas, manteniendo sin variar los índices de presión y humedad, entre otros. La dilatación final del metal corroboró la hipótesis, lo cual probó que fue la temperatura y no otro elemento la causa en el cambio de estado de los metales.

Con la consolidación del modelo experimental, el conocimiento pasa a preocuparse por realizar un recorte de la realidad y establecer cómo se comportaba, independientemente de cualquier otra consideración o género de lenguaje que no sea el científico. En esta tarea adquiere centralidad la vía empírica, es decir, el abordaje de las cosas y sucesos individualmente, tal como se presentaban ante los sentidos del investigador, y a partir de estos datos de la experiencia, llegar a generalizaciones, es decir, a explicaciones que dieran cuenta de un conjunto de objetos o de fenómenos, de un mismo tipo, superior al inicial.

En el plano filosófico, la idea de que la realidad debía ser solo algo que correspondiera a lo sensible, cognoscible mediante los sentidos y controlados a su tiempo por un diseño epistemológico y metodológico, se denominó **realismo** y



fue una de las escuelas de pensamiento que dio origen a la ciencia, tal como hoy se la conoce. Para estos filósofos, los conceptos puros eran palabras vacías, no pertenecían al nivel de lo que efectivamente constituía la realidad. Lo real es el mundo de los hechos, de los fenómenos, de lo comprobable experimentalmente.

**Epistemología:** área de la ciencia que se ocupa de establecer los criterios básicos para determinar el carácter científico o no de los enunciados y las teorías.

Una de las cristalizaciones más importantes de este pensamiento se encuentra en la **concepción de la naturaleza** como objeto de estudio. Para José Luis Romero, lo propio de la nueva mentalidad burguesa que va a motorizar el surgimiento de la ciencia en la Modernidad, es la idea de que la naturaleza es algo que está afuera del individuo, que es objetiva (es decir, un objeto) y que puede ser conocida y estudiada. De allí en más, el individuo se transforma en sujeto cognoscente (sujeto que conoce algo) y la naturaleza en objeto de su conocimiento.

En el marco del pensamiento medieval precedente, el ser humano era considerado un objeto más dentro de la creación divina, estaba “inmerso” en la naturaleza y no podía pensarse a sí mismo fuera de ella. Naturaleza y ser humano eran dos cosas equivalentes en valor, y el individuo, que vive sumergido en la naturaleza, no se distinguía a sí mismo ni se diferenciaba. Por el contrario, lo característico de la mentalidad moderna es hacer una doble operación: a la ya mencionada división entre la realidad natural/ sensible y la realidad sobrenatural se agrega la disolución del ser humano con respecto al ámbito natural. La realidad natural pasa a ser un objeto de conocimiento, un ámbito con un orden determinado y ciertas características que se pueden observar y sistematizar a partir de la experimentación y no por intermedio de una “revelación” divina.

En su nueva relación con el mundo, el ser humano descubre la diversidad de la naturaleza, múltiples variedades de animales, plantas, climas y paisajes. El conocimiento coincide una vez más con el desarrollo de la burguesía, que vive un movimiento de expansión de la sociedad feudal hacia la periferia, rompiendo el encierro que era característico de ese tipo de sociedad. Durante la Era Medieval, el ser humano se había acostumbrado a vivir en ámbitos cerrados y reducidos, producto del estado generalizado de guerras, inseguridad y hambrunas. Es por ello que, en aquel entonces, la experiencia del mundo era muy reducida, y se denominaba “misterio” a todo lo que evadía esa micro realidad.

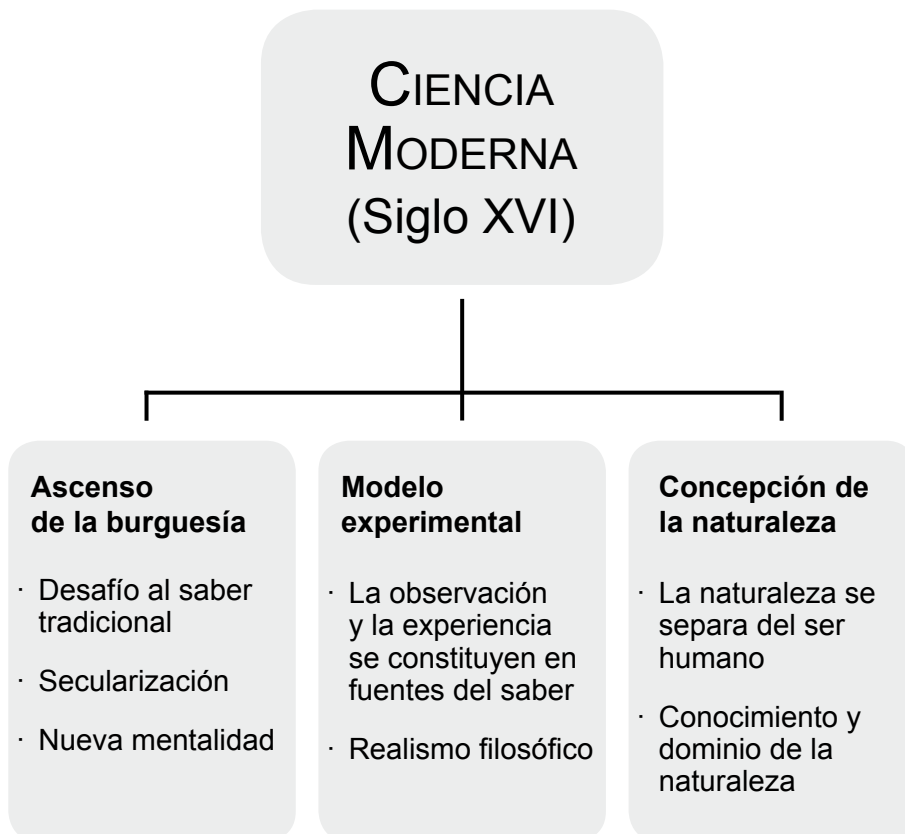
Por el contrario, la burguesía nace precisamente de la ruptura de ese encerramiento. Debido a la necesidad de comerciar las mercancías producidas, esta nueva clase social desborda los límites políticos, económicos y culturales impuestos y emprende viajes a sitios desconocidos y lejanos. Esta expansión geográfica y política contribuye a formar una imagen del mundo radicalmente diferente. Entre las muchas novedades que los viajes de los exploradores y mercantes arrojan se encuentra la constatación de la existencia de una naturaleza absolutamente diversa, pero que no obstante observa un orden apreciable mediante los sentidos. Lo diverso puede ser diferente y al mismo tiempo real.

Esto refuerza la idea de que la naturaleza es algo ajeno al individuo y objeto pasible de conocimiento. El ser humano es instrumento del conocer y todo lo demás es, por ende, cognoscible. Este objeto cognoscible es variado por definición. Frente a la concepción tradicional de que todo lo extraño debía ser sobrenatural, cuántas más variedades se iban conociendo, más arraigaba la idea de que es posible la existencia de otras variedades de la naturaleza. La tendencia a reducir las dimensiones de lo sobrenatural y ampliar las de lo real crece con el conocimiento de lo diverso.

Hay una segunda actitud que potencia la empresa del conocimiento: la intención del ser humano de **dominar la naturaleza**, de servirse de ella para fines económicos. Frente a una economía tradicionalista como la medieval, donde la producción se encontraba pautada por los ciclos naturales y el nivel de desarrollo tecnológico era muy bajo, se contrapone una nueva metodología de fabricación de productos que requiere nuevas técnicas de explotación de la tierra. El contacto del individuo con naturalezas diferentes a las tradicionales lo obliga a reiniciar la creación tecnológica, a lo que se suma la necesidad de acrecentar la cantidad de productos, frente a un aumento de la demanda gracias a la constitución de nuevos mercados.

El ser humano empezó a elaborar el principio de que la naturaleza constituía un orden o un sistema, conforme a la preeminencia acordada a la realidad sensorial cuando contempló la diversidad de esta a partir de sus viajes y observaciones. Este orden no era necesariamente sagrado sino profano, es decir, que se comporta de una manera que el ser humano puede entender con su propio raciocinio (y por ende, con los instrumentos adquiridos), sin recurrir a la interpretación divina. El secreto de esta convicción es que el ser humano ha descubierto que puede experimentar con la naturaleza, alejando a Dios del proceso de lo creado.

**Recapitulando:** el itinerario de conformación de la ciencia moderna se inicia con el ascenso de **la burguesía**, que desafía a los poderes tradicionales, e impulsa una nueva mentalidad, donde se separan la realidad sensible y la suprasensible. Esta división configura el proceso de **secularización**, por el cual la búsqueda del conocimiento (entre otras actividades sociales) se autonomiza de la tutela religiosa y establece por sus propios medios la fuente del saber. Esta se encontrará en el modelo propuesto por **Galileo**, que postula a la observación de los hechos y a la experiencia como base de la ciencia, desplazando de esta manera al modelo axiomático de Aristóteles y a la teología. El **realismo** conforma la nueva corriente filosófica que acompaña esta revolución en el pensamiento, estableciendo que la realidad se encuentra en aquello cognoscible mediante los sentidos. Finalmente, estas nuevas inclinaciones filosóficas y científicas favorecen una **nueva concepción de la naturaleza**, como objeto pasible de conocimiento, dominio y utilización por parte del ser humano.



### 3. La ciencia moderna. Concepto y características

**Se denomina ciencia a aquel conocimiento de las diferentes dimensiones de la realidad que se distingue por ser racional, sistemático y por brindar pruebas de aquello que intenta explicar.** Por medio de la investigación científica el ser humano procura una reconstrucción conceptual del mundo cada vez más amplia, profunda y exacta (Bunge, 1980).

La ciencia también puede ser pensada como una acumulación de conocimiento. ¿Y qué significa *conocer algo*? ¿Qué significa *conocer* un fragmento de la realidad social?

El filósofo argentino Gregorio Klimovsky (1994) afirma que para que haya conocimiento debe existir una relación entre tres elementos importantes: **creencia, verdad y prueba**. Con respecto a la **creencia** nos referimos a que cuando un científico presenta una teoría realmente cree en ella; en otras palabras, formula sus conjeturas como afirmaciones acerca de aquello que sucede en la realidad. En segundo término, la palabra **verdad** alude a que la afirmación o teoría elaborada por el científico pretende realizar una descripción correcta de un fragmento de la realidad. Finalmente, la idea de **prueba** remite a las demostraciones, testimonios o evidencias que una determinada teoría brinda acerca de su descripción de una porción del mundo. Este último elemento es sumamente importante para la diferenciación presentada entre la ciencia y otros campos de conocimiento, porque precisamente el saber mítico-religioso carece de recursos para probar sus suposiciones acerca del mundo, ya que se funda en la presencia de entidades *metafísicas*, es decir, situadas por definición, más allá de la física, la realidad aprehensible por el ser humano. Por su parte, el conocimiento proveniente del sentido común, si bien puede brindarnos saberes prácticos, observa un carácter excesivamente parcial y fragmentario y, en muchos casos, no puede brindar pruebas de sus afirmaciones.

Los debates que han acompañado el desenvolvimiento de la ciencia como disciplina han desplazado la búsqueda de la **verdad** de entre sus objetivos, por considerar este término como una pretensión excesiva, que potencialmente deriva en una forma dogmática. Es por ello que hoy los científicos prefieren hablar de teorías o hipótesis sólidas, que mediante la continua presentación de pruebas a su favor, brindan provisionalmente explicaciones certeras sobre la realidad social o natural.

De esta manera podemos sostener que los tres elementos distintivos del conocimiento científico son: **la creencia, la orientación hacia la certeza y la presentación de pruebas acerca de aquello que se afirma.**

Según señala Klimovsky (1994), para algunos epistemólogos lo que resulta característico del conocimiento que brinda la ciencia es el llamado **método científico**, es decir, el procedimiento (o el conjunto de ellos) que nos permite obtener dicho conocimiento y al mismo justificarlo; en otras palabras, dar pruebas acerca de su validez. Tal como mencionamos en párrafos precedentes con respecto al término “verdad”, actualmente existen importantes debates al interior del campo científico sobre la existencia de un único método científico o varios, de acuerdo a las características de los diferentes objetos de estudio o fragmentos de la realidad que se pretenden estudiar. Frente a estas controversias (que presentaremos debidamente en el transcurso de la Unidad 3), estableceremos una idea mínima acerca del carácter metódico de la ciencia.

El conocimiento que proporciona la ciencia es metódico porque la producción de saberes acerca de la realidad no se establece de cualquier manera o mediante criterios arbitrarios, sino que se formula mediante una serie de pasos que el científico debe cumplir rigurosamente a la hora de presentar una teoría, es decir, una determinada idea o planteo sobre algo que ocurrió u ocurre en la realidad. Uno de los procedimientos consensuados en torno al carácter metódico de la ciencia resulta de la necesaria presentación pública de las pruebas o argumentos en favor de una determinada teoría. En otras palabras: las evidencias que sostienen una determinada teoría deben ser pasibles de ser revisadas por la comunidad científica, a los fines de ser aceptada o desechada.

**Teoría:** conjunto de conceptos relacionados entre sí, que presentan un punto de vista sistemático sobre nudos problemáticos de la realidad social y especifican una particular relación (muchas veces ininteligible) entre variables, en el intento de comprender y explicar (que no siempre resulta posible) fenómenos.

**Estas últimas apreciaciones nos introducen a la idea que la ciencia también comprende una actividad social.** Ello significa que en su desarrollo interviene un grupo social definido: los científicos, cuya tarea primordial es la producción de ideas acerca del mundo. Como todo emprendimiento humano, la ciencia posee una historia propia que se caracteriza por los debates continuos entre diferentes corrientes o escuelas acerca del status científico o no de algunas ideas, la demarcación de los objetos de estudio y la construcción de mecanismos que permitan establecer bajo qué condiciones una teoría puede ser considerada científica y cuando no, entre otras discusiones. Volveremos sobre estos ejes cuando profundicemos sobre la historia del pensamiento científico moderno en las Unidades 2 y 3.

#### **4. Las áreas científicas**

Llegado a este punto, es preciso mencionar que el campo científico puede dividirse en diferentes áreas.

Gaeta y Robles (1985) destacan aquellas disciplinas abocadas al estudio de la ciencia misma: **la historia, la sociología y la psicología de la ciencia**. La Historia de la Ciencia se ocupa de la comprensión de los principales debates que han transcurrido en el campo científico a lo largo del tiempo y que han marcado sus principales desarrollos. Por su parte, la Sociología y la Psicología de la Ciencia se concentran en las particularidades de la comunidad científica como grupo social, sus mecanismos de interacción, sus relaciones de poder, entre otras cuestiones.

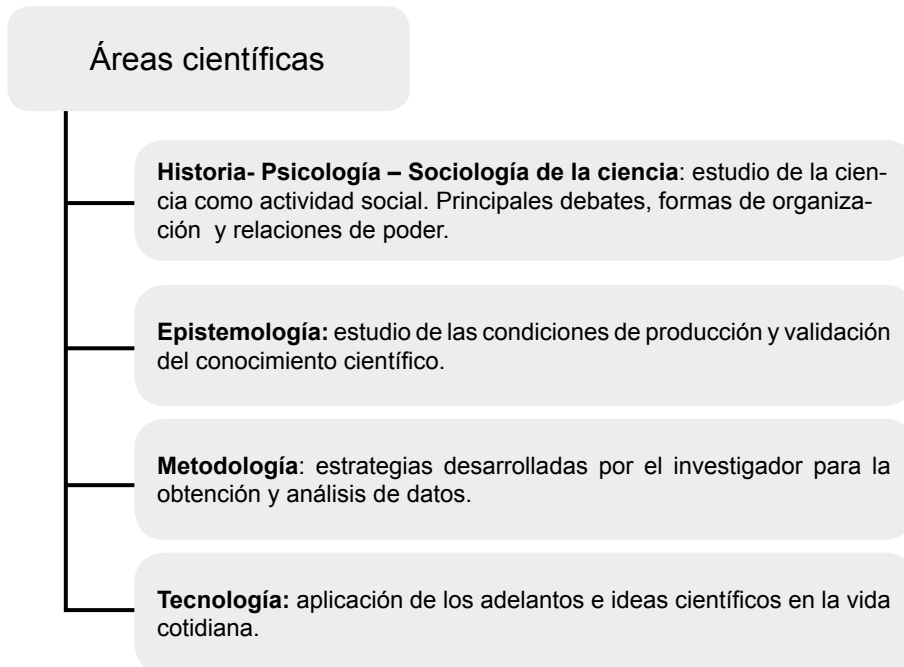
Una de las áreas más importantes del campo científico lo representa la **epistemología**. Dicha disciplina remite al estudio de los problemas propios del conocimiento científico, tales como las circunstancias históricas, psicológicas y sociológicas que inciden en su producción y los criterios por los cuales se lo justifica o invalida. La epistemología constituye entonces **el estudio de las condiciones de producción y validación del conocimiento científico** (Klimovsky, 1994).

Klimovsky (1994) señala que la epistemología se formula una pregunta crucial para comprender y analizar la importancia de la ciencia en los tiempos actuales: ¿por qué debemos creer en aquello que afirman los científicos? El conocimiento científico no se acepta por que sí o de una manera arbitraria o impuesta. Por el contrario y como ya tuvimos ocasión de mencionar, cada teoría e hipótesis es examinada exhaustivamente por los científicos a los fines de establecer, en primera instancia, si se trata de una forma de conocimiento que pertenece efectivamente al campo de la ciencia, y en segundo lugar, si es válida o no. Para la epistemología, todas las teorías, sean nuevas o tradicionales, deben pasar por el testeo de los criterios de demarcación para establecer cuáles formulaciones o descripciones de la realidad merecen ser llamadas científicas y cuáles no. Frente a cualquier teoría, el epistemólogo se preguntará por su emergencia como fenómeno histórico, social o psicológico y, fundamentalmente, por qué hay que considerarla como buena o mala, o cuáles son los criterios para decidir si una teoría es mejor o peor que otra.

Otra de las áreas científicas de importancia es la **metodología científica**. A diferencia de los epistemólogos, quienes se dedican a la metodología no ponen en duda el conocimiento ya producido y aceptado por la comunidad científica. Sus

objetivos se concentran, por el contrario, en la búsqueda y aplicación de estrategias que se orientan a incrementar el conocimiento. En otras palabras, podemos decir que la metodología consiste en la producción de diversas herramientas para obtener datos sobre fenómenos o hechos de la realidad. El mismo autor (1994) señala la fuerte estrechez entre la epistemología y la metodología, en la medida en que el metodólogo indudablemente debe apelar a recursos epistemológicos para obtener conocimientos que sean genuinos. Por su aplicación directa sobre el campo de estudio, es posible sostener que la metodología es posterior a la epistemología, aunque en verdad ambas áreas se encuentran ostensiblemente integradas en el trabajo científico.

Asimismo, la producción científica incide, en la mayoría de los casos, en el transcurrir cotidiano de las sociedades, en la medida en que sus descubrimientos, saberes y apreciaciones se aplican para el mejoramiento del contexto de vida natural y cultural. El epistemólogo argentino Mario Bunge denomina *tecnología* a la aplicación de los adelantos e ideas científicos en la dimensión práctica de la vida. Esta particularidad del campo disciplinar científico conlleva el desarrollo de la discusión sobre la dimensión ética de la ciencia, a los fines de establecer en qué medida los conocimientos obtenidos pueden resultar provechosos o negativos para la humanidad cuando sean aplicados.



## **5. Divisiones al interior del campo científico. Ciencias formales y ciencias fácticas**

Una de las divisiones más extendidas al interior de la ciencia como disciplina es la que se establece entre las denominadas ciencias formales y ciencias fácticas (Bunge, 1980; Gaeta y Robles, 1985; Klimovsky, 1994).

Por **ciencias formales** se entiende aquellas formas de conocimiento que no se formulan sobre objetos, personas, procesos y hechos, sino que se ocupan de entes ideales y abstractos, que solo existen en la mente humana, pero no fuera de ella. Sus enunciados no requieren de la confrontación empírica para validarse. En este sentido las ciencias formales no brindan ningún tipo de información sobre la realidad y sus múltiples dimensiones, por eso se considera que no son ciencias “objetivas”.

El ejemplo paradigmático de las ciencias formales son la lógica y la matemática, que tratan con entidades abstractas, como los números, las figuras geométricas o las tablas de verdad. El concepto de número abstracto, por ejemplo, es utilizado en muchísimas situaciones de la vida cotidiana justamente para cuantificar objetos materiales. Decimos entonces que tenemos cinco pares de zapatos, pero el concepto de “cinco”, a diferencia de los zapatos, es inasible para la investigación empírica: no se puede ver, tocar, conocer, manipular, etc.

A partir de esta caracterización podemos afirmar que las ciencias formales jamás entran en conflicto con la realidad; sino que, por el contrario, se “aplican” a ella, a partir de su empleo en la vida cotidiana.

La lógica y la matemática se denominan precisamente ciencias formales por ocuparse de inventar y asociar nociones formales. Sus objetos no son ni cosas ni procesos, sino más bien “formas” en las que se puede verter el contenido de los objetos que sí se pueden ver y tocar o que sufren modificaciones con el correr del tiempo. En el ejemplo recientemente citado, el concepto de “cinco” da forma al contenido empírico de X cantidad de zapatos, permitiéndonos en definitiva contabilizar cinco pares de zapatos (de acuerdo a los objetivos propuestos) y no dos, seis o mil. Como señala Bunge (1980), en definitiva la lógica y la matemática establecen contacto con la realidad a través del lenguaje.

Esto último nos permite dar cuenta de las relaciones o correspondencias que se establecen entre las formas o conceptos mencionados, y las cosas o procesos pertenecientes a cualquier nivel de la realidad. Fundamentalmente las



ciencias naturales (la física, la química, la astronomía, etc.) emplean a la matemática como herramienta de precisión para analizar las complejas relaciones que se establecen entre hechos físicos y entre los diversos aspectos de los hechos físicos.

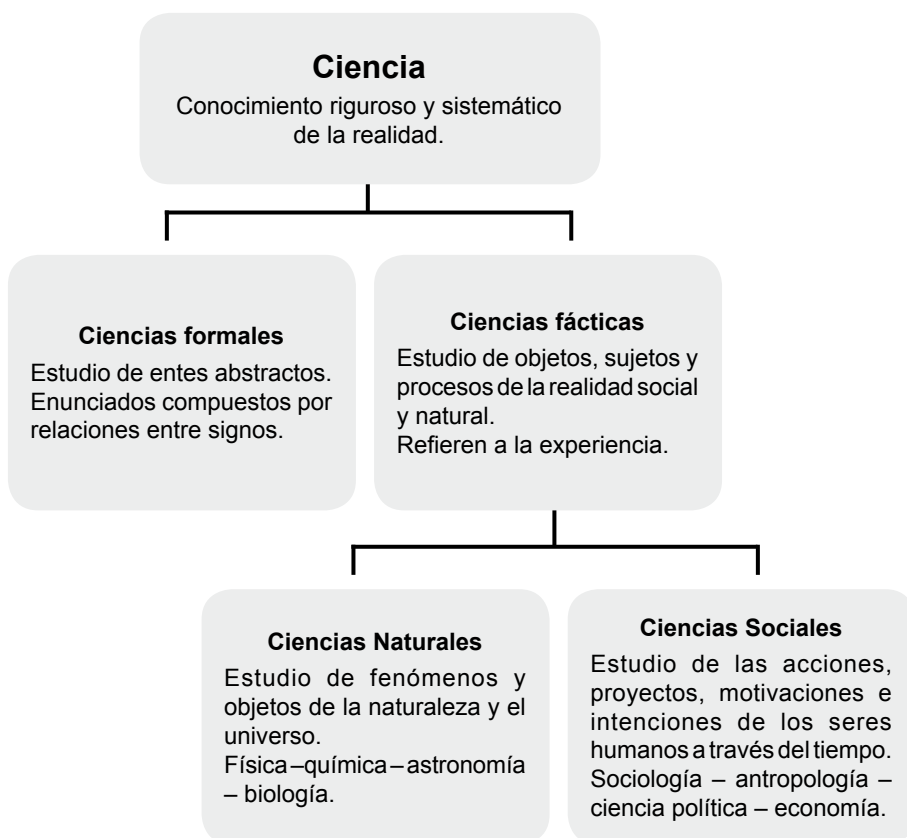
Por **ciencias fácticas o empíricas** se entiende aquellas formas de conocimiento que se ocupan de estudiar los procesos, los objetos y sucesos que conforman la realidad natural y social. El conocimiento científico es fáctico en la medida en que parte de los hechos, los analiza y luego realiza una explicación sobre sus cualidades, transformaciones y relaciones que se denomina *teoría*. También podemos conceptualizar a la teoría como un sistema de ideas que explica algún fragmento o recorte de la realidad. A diferencia de las ciencias formales, en las ciencias fácticas, la racionalidad, es decir, la coherencia existente al interior de un sistema de ideas, es necesaria, pero no suficiente para establecer que una determinada teoría es correcta. Además de la racionalidad, se le exige que los enunciados fácticos mantengan una relación estrecha con la experiencia ¿Qué queremos decir con esto? Que la validez o la aceptación de un determinado enunciado científico depende de la posibilidad de demostrar en el mundo real aquello que la propia teoría afirma.

En síntesis, la ciencia se ramifica en su interior en ciencias formales (o ideales) y fácticas (materiales). Esta primera división se produce a partir de la consideración del objeto o tema en el cuál se concentra cada una de estas partes. Paralelamente también es posible dar cuenta de diferentes especies de enunciados que utiliza cada una: mientras los enunciados formales consisten en relaciones entre signos, los enunciados de las ciencias fácticas se refieren a entidades, “cosas” que tienen existencia más allá de la ciencia: sucesos, objetos, personas y procesos. Finalmente esta división también observa una diferenciación metodológica por la que se ponen a prueba los enunciados: mientras las formales utilizan exclusivamente la lógica para demostrar sus teoremas que nada informan sobre la realidad; las fácticas necesitan del experimento y la observación, testeo y comprensión de la realidad para aceptar o rechazar sus conjeturas. En otras palabras, las ciencias fácticas deben atenerse al análisis de lo que sucede y fundamentar en qué medida sus hipótesis se adecuan a los hechos y consiguen explicarlos.

A su vez, las ciencias fácticas, también llamadas empíricas, pueden subdividirse en dos sectores importantes, de acuerdo al recorte de la realidad que analizan. Por un lado se encuentran las **ciencias naturales** (también denominadas *ciencias duras*), que, como su nombre lo indica, estudian los fenómenos de la naturaleza y el universo, tanto a los seres vivos como los inertes. La física, la química, la astronomía, la biología y cada una de sus particiones internas son ejemplos de ciencias duras.

Por otro lado, se encuentran las **ciencias sociales**, también denominadas *ciencias del ser humano*. En su caso, el objeto de estudio se concentra en las producciones culturales, tanto las que pertenecen al pasado como aquellas que tienen lugar en el presente. Por *producciones culturales* entendemos el conjunto de acciones, intenciones, motivaciones y proyectos que los seres humanos realizan en sus interacciones a través del tiempo. Son ejemplos de ciencias sociales la sociología, la historia, la ciencia política, la antropología, la economía y cada una de sus divisiones internas.

Entre los objetos de estudio de las ciencias naturales y las ciencias sociales se registra una diferencia radical, a partir de la inclusión de estas últimas en la dimensión subjetiva de los seres humanos, con sus deseos e intenciones más profundos. Este contraste ha provocado un intenso debate que continúa hasta nuestros días en torno a la existencia posible o no de un único método para todo el campo científico. Profundizaremos sobre estas controversias en la Unidad 3.



Una vez acordada la definición de la ciencia, sus elementos distintivos y las áreas que la conforman, nos concentraremos a continuación en el detalle de sus principales características.

## **6. Características de la ciencia**

Dos de los rasgos esenciales que ostentan tanto las ciencias de la naturaleza y de la sociedad son la **racionalidad** y la **objetividad**. Ambos conceptos han sido mencionados en párrafos precedentes y a continuación los analizaremos en detalle.

Según Bunge (1980) por **conocimiento racional** se entiende aquel saber que está constituido por ideas y cuya base es el pensamiento o razón del ser humano. Tanto el punto de partida como el punto final del trabajo científico son conceptos que dicen algo acerca del mundo, y no imágenes, sensaciones o intuiciones vagas e imprecisas. Asimismo esas ideas no se acumulan de manera caótica y desordenada, sino que se organizan en un sistema, es decir, en un conjunto ordenado de enunciados (teorías).

A partir de estas precisiones podemos afirmar que el conocimiento científico “racionaliza” la experiencia en lugar de limitarse a describirla superficialmente o simplemente realizar un inventario de acontecimientos. La ciencia da cuenta de los hechos, no contabilizándolos, sino intentando explicarlos por medio de sus propias herramientas: las hipótesis (en muchos casos, a partir de leyes) y sistemas de hipótesis (teorías).

Los científicos conjeturan lo que hay más allá de los hechos observables y continuamente inventan conceptos (“átomo”, “masa”, “energía”, para el caso de las ciencias naturales; “poder”, “capital”, “clase social”, en el de las ciencias sociales), que aunque no tienen existencia empírica, refieren a las cosas, sus cualidades y relaciones. Por ejemplo, ni los científicos ni los ciudadanos perciben directamente los campos eléctricos o el estatus de los grupos sociales, sino que infieren su existencia a partir del estudio de ciertos hechos particulares y a partir ellos construyen los conceptos mencionados que dan cuenta de sus particularidades.

Con estos elementos, la ciencia desarrolla una “racionalidad propia”, un lenguaje o lógica inherente que la distingue, en definitiva, de otras esferas de la actividad humana, como la religión, el saber mítico o la tradición (que también poseen las suyas propias).

La noción de **objetividad** alude, en primera instancia, a la pretensión de conocimiento de un objeto de estudio determinado de antemano, a partir de la adecuación de las ideas con aquellos hechos que se pretende estudiar. En otras palabras, los conceptos e ideas son objetivos en la medida en que se asemejan a aquello que dicen representar. Por ejemplo, el concepto de proletariado de Karl Marx será juzgado como acertado por la comunidad científica en la medida en que el mismo dé cuenta, en el desarrollo de sus enunciados, de las características y situación social de los sectores no propietarios de los medios de producción en el sistema capitalista.

Esta noción de objetividad, basada en la pretensión de correspondencia entre los conceptos y las cosas, supone asimismo una relación especial entre el sujeto y el objeto de estudio en el proceso de conocimiento, asumiendo que el objeto existe fuera e independientemente del sujeto cognoscente, siendo además, fuente exterior de las sensaciones de este último.

Orientado hacia estos fines, el investigador procura paralelamente despojar a la tarea científica de cualquier elemento subjetivo que pudiera contaminar el acceso a la verdad o, cuanto menos, a una correcta descripción de la realidad. Tal como profundizaremos en la Unidad 3, esta idea de objetividad asociada a la noción de “neutralidad valorativa” (Schuster y Pecheny, 2002) ha sido objeto de un amplio debate en el campo de las ciencias sociales, a partir de la emergencia de diversas corrientes teóricas en la segunda mitad del siglo XX. Estas cuestionaron la pretensión de diferenciar el mundo de los hechos del de los valores, y la intención de marginar la identidad y el poder de juicio e intervención del científico de las tareas de investigación y producción del conocimiento.

Tras estas dos nociones principales, existen otras características distintas de la labor científica, que enumeraremos a continuación:

- La ciencia posee un carácter **analítico**. En cada una de sus investigaciones, los científicos realizan un recorte de la realidad, social o natural, a los fines de abordarla con exhaustividad. Cada investigación científica no se propone, por ejemplo, responder al interrogante sobre las características del universo o de las sociedades en su conjunto. Se trata en cambio, de entender una situación en términos de la totalidad de sus componentes, intentar descubrir los elementos que componen cada totalidad (social o natural) y las interconexiones que explican su integración.

Los problemas sobre los que se concentra una investigación científica son parciales, estrechos, pero a medida avanza, sus horizontes se amplían, y el conocimiento obtenido en primera instancia sirve para buscar objetivos más amplios. Por ejemplo, una investigación que se planteó en un primer momento explicar las variaciones de caudal en un río determinado, luego de esta etapa, puede proponerse estudiar los cambios acontecidos en toda la cuenca hídrica a la que ese río pertenece. O en el caso de una investigación económica, el conocimiento de las intenciones de las decisiones de ahorro, inversión y consumo por parte de una red de clientes bancarios puede utilizarse como punto de partida para el estudio de esos mismos comportamientos en un grupo social más amplio y en otras circunstancias socioculturales, como por ejemplo, los habitantes de una ciudad.

En definitiva la investigación comienza descomponiendo sus objetos a fin de descubrir el “mecanismo” interno responsable de los fenómenos observados. A posteriori se preocupa por el examen de la interdependencia de las partes y la etapa final es la tentativa de reconstruir el todo en términos de sus partes interconectadas (Bunge, 1980).

- La ciencia tiende a la **especialización**. En sintonía con la característica precedente, cada una de las disciplinas que componen el campo científico, se concentra en el análisis pormenorizado de un segmento de la realidad, y sus avances constituyen una profundización de los objetivos de conocimiento pautados en un área social o naturaleza determinada. Esta lógica orientada hacia la especialización explica la multiplicidad de técnicas de investigación desarrolladas, como así mismo la independencia relativa de diversas subdisciplinas científicas. Como ejemplo de estudios especializados, podemos citar el surgimiento de la sociología rural, política, educativa y de la religión; y como divisiones internas de la economía, la micro y la macroeconomía.
- El conocimiento científico es **claro y preciso**. A diferencia del conocimiento del sentido común, que se caracteriza por su inexactitud y vaguedad, la ciencia procura la precisión, es decir, la mayor concordancia posible entre sus enunciados y lo que aconteció o acontece en la realidad. Tal como advierte Bunge (1980), esta inclinación no significa que el desarrollo de la ciencia carezca de errores e inexactitudes, pero una de sus misiones consiste precisamente en elaborar técnicas para detectar esos problemas y sacar provecho de ellos.

Para obtener la claridad y precisión mencionadas, una de las pautas científicas claves resulta la formulación concreta de los problemas a los cuales el investigador decide abocarse. Otra de las cláusulas necesarias es la construcción de conceptos cuyas definiciones y términos teóricos consigan explicar, describir o comprender fenómenos o sucesos de la realidad natural y social.

- El conocimiento científico es **comunicable**. Cada uno de los descubrimientos y avances obtenidos por investigaciones científicas no pueden ser reservarse para el ámbito privado. Por el contrario, los resultados deben publicitarse, en primera instancia, al interior de la comunidad científica, para que aquellos científicos que no participaron en la investigación puedan examinar y comparar sus conclusiones a la luz de los hallazgos de estudios precedentes. En segundo término, la ciencia divulga el estado de sus producciones al conjunto de la sociedad a los fines que esta evalúe su utilidad en virtud de sus problemas contemporáneos.
- La investigación científica es **metódica**. Los planteos de los múltiples estudios científicos no son erráticos, sino planificados. En la tarea de investigación de un tema determinado, cada científico sigue una serie de reglas establecidas por el campo científico que el mismo integra, no solamente en lo que refiere a la actividad de producción de teorías, sino en la totalidad del proceso de investigación: en la recolección de datos, en la formulación de hipótesis preliminares, en la construcción del andamiaje teórico y, finalmente, en las puestas a prueba de las conclusiones alcanzadas con la experiencia. Esta última metodología es característica de las ciencias naturales, enriquecida con la posibilidad de la experimentación a partir de la situación de laboratorio. En el caso de las ciencias sociales, las teorías presentadas sobre las acciones de los sujetos, entre otras producciones culturales, son testeadas a partir de otras herramientas, que apelan, por ejemplo, a la interpretación de sus motivaciones y a la recreación del contexto donde dicha praxis tiene lugar.
- El conocimiento científico es **sistemático**. Una ciencia no es un agregado de informaciones inconexas que cada investigación detalla de manera individual y aislada, sino un sistema de ideas, conectadas lógicamente entre sí. Cada uno de los campos en los que la ciencia se

divide contiene teorías o sistemas de ideas que mantienen vínculos estrechos.

- La ciencia es **abierta**. A excepción de los entes metafísicos, no existen barreras a priori que limiten el conocimiento científico, tanto en campo de las ciencias duras como aquellas consagradas al ser humano y sus actividades del pasado y del presente. La propia actividad científica, en su especialización y continuo desarrollo teórico y metodológico, proporciona nuevos temas para abordar, a partir de la noción de *descubrimiento*. Cuando en el campo científico se realiza un *descubrimiento*, esto es, la producción de una explicación sobre un hecho, un objeto o un proceso sobre al que hasta ese momento no se había considerado, se generan nuevas líneas de investigación que continúan, o se desarrollan de manera paralela al estudio precedente. Como ejemplo, podemos citar el descubrimiento de un nuevo planeta en el campo de la astronomía, que impulsa en muchos casos, la revisión de los planteos teóricos que daban cuenta de la evolución del espacio o el estudio de nuevos procesos orbitales. En el área de las ciencias sociales, puede darse la situación del hallazgo de nuevas fuentes escritas sobre un acontecimiento histórico, que propician la profundización de nuevas aristas sobre el mismo hecho.
- La ciencia es **autocorrectiva**. Las nociones acerca de nuestro medio natural o social se encuentran en permanente movimiento, es decir, todas son falibles y revisables. Siempre existe la posibilidad de que surja una nueva situación (nueva información o producción teórica) en que nuestras ideas, por más firmemente establecidas que parezcan, resulten inadecuadas. A diferencia del pensamiento religioso, la ciencia carece de dogmas: incluso los principios más generales y seguros son susceptibles de ser corregidos o reemplazados.
- La ciencia posee una dimensión **práctica**. Además de la creación de conceptos y teorías, las producciones científicas, precisamente por referirse a sucesos, procesos y objetos del mundo, inciden en la realidad, transformándola. Las revoluciones industriales cristalizadas en la generación de nuevos métodos de producción, medios de transporte y comunicación derivaron en gran medida, de desarrollos propios del campo de la física y la química. Los antropólogos son convocados en varias oportunidades en juicios públicos cuando se analizan controversias interculturales.

## Síntesis de la Unidad I

- La ciencia se distingue de otras formas de conocimiento humano, como el discurso religioso y el sentido común, por su carácter riguroso y sistemático, y por ofrecer pruebas de sus explicaciones acerca del mundo.
- El surgimiento de la ciencia moderna radica en un proceso social, cultural y filosófico en el que destacan la nueva *mentalidad burguesa*, el triunfo del *método experimental* de Galileo Galilei y una *nueva concepción del mundo natural* como objeto de conocimiento y dominio por parte del ser humano.
- La ciencia constituye una forma de conocer el mundo que se distingue por la articulación de tres elementos: *la creencia, la orientación a la certeza y la prueba*. Asimismo comprende una actividad social, en tanto práctica llevada a cabo por seres humanos.
- El campo científico puede ramificarse en diferentes áreas: *la historia de la ciencia, la sociología de la ciencia, la psicología de la ciencia, la epistemología, la metodología y la tecnología*.
- De acuerdo al objeto de estudio la ciencia se divide, inicialmente, en *ciencias formales y fácticas*. Las primeras se ocupan de entes abstractos, mientras que las últimas estudian objetos, sujetos y procesos de la realidad social y natural. A su vez, las ciencias fácticas se dividen en ciencias naturales, que se concentran en los objetos de la naturaleza y el universo, y las ciencias sociales, cuyo objeto son las producciones culturales del ser humano a través del tiempo.
- La ciencia, en tanto disciplina, se caracteriza por la producción de un saber *racional y objetivo*, a partir de la generación de conceptos y categorías del pensamiento que se refieren a un fragmento o recorte de la realidad (objeto). Otras características del conocimiento científico son su carácter analítico y especializado, la búsqueda de la claridad y la precisión en la formulación de enunciados, la comunicación de resultados, el carácter metódico y sistemático de sus procedimientos, la autocorrección como mecanismo de progreso, la apertura constante hacia nuevos objetos de estudio y la incidencia en la vida práctica.



**Lecturas recomendadas:**

Bunge, Mario (1980). *La ciencia. Su método. Su filosofía*. Buenos Aires, Ediciones Siglo Veinte.

Chalmers, Alan (2002). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Buenos Aires, Siglo XXI Editores. Capítulos 1, 2 y 3.

Gaeta, Rodolfo y Robles, Nilda (1985). "Introducción. En: *Nociones de Epistemología*. Buenos Aires, Eudeba.

Klimovsky, Gregorio (1994). *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*. Buenos Aires, A-Z editora. Capítulo I.

Marradi, Alberto (2007). "Tres aproximaciones a la ciencia", En Marradi, Archenti y Piovani (eds.). *Metodología de las Ciencias Sociales*. Buenos Aires, Emecé.

Romero, José Luis (1987). "Estudio de la mentalidad burguesa". Capítulo III. En: *Los contenidos de la mentalidad burguesa*. Buenos Aires, Alianza Editorial.



# HISTORIA DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO I

---

La Unidad 2 comprende la presentación de los debates en el campo epistemológico, en torno a diversos criterios para establecer el carácter científico de los enunciados y su validez, de acuerdo a su ajuste o no a los hechos. En primer lugar, desarrollaremos el pensamiento inductivo postulado por el empirismo lógico, según el cual los datos de la experiencia resultan el punto de partida del desarrollo teórico. A continuación expondremos la crítica del filósofo Karl Popper a esta corriente y su propia formulación de criterios alternativos, que dan lugar a una nueva posición epistemológica: el falsacionismo. Finalmente, al cierre de esta unidad daremos cuenta del impacto del pensamiento popperiano en las ciencias sociales, reflejadas en la postulación de un único método para todas las ciencias fácticas.

## **I. El inductivismo**

Tras la consolidación del pensamiento científico, una vez concluida su etapa de emancipación del tutelaje religioso, comienzan a desarrollarse diferentes modelos de explicación de la realidad. Uno de los que alcanzó mayor preponderancia al interior de la comunidad científica a comienzos del siglo XX es el **método**

**inductivo**, postulado por el grupo de investigadores y filósofos denominado **empiristas lógicos**. Como exponentes de esta corriente podemos citar a los filósofos de la ciencia Moritz Schlick, Otto Neurath y Rudolf Carnap.

Los empiristas lógicos se ocuparon de la relación lógica entre el conocimiento científico y los hechos que pertenecían a la experiencia, asumiendo que estos últimos eran el punto de partida fundamental de cualquier explicación acerca del mundo. Su máxima podría establecerse en estos términos: “la ciencia deriva de los hechos”.

Para poder entender los planteos inductivistas y sus posteriores críticas, es preciso introducir algunos conceptos básicos de **lógica**. Como ya tuvimos ocasión de mencionar en la unidad anterior, la lógica es una ciencia formal que se ocupa de la relación entre diferentes enunciados (oraciones acerca del mundo), para evitar que exista contradicción entre ellos y procurando preservar la verdad. Al no tratarse de una ciencia empírica o fáctica, la lógica no aporta información alguna sobre el mundo. Sin embargo, sus criterios son sumamente importantes para apuntalar las producciones de las ciencias fácticas.

Los razonamientos lógicos están compuestos por premisas (enunciados de partida) y conclusiones.

Ejemplo A:

2. Todos los libros de historia son largos. (PREMISA 1)

3. Este es un libro de historia. (PREMISA 2)

---

4. Este es un libro largo. (CONCLUSIÓN)

Este razonamiento lógico es correcto porque no es posible que la conclusión sea falsa si sus premisas son verdaderas. La afirmación de los enunciados 1 y 2, y la negación del enunciado 3 se opone a uno de los principios de la lógica, que es el de la no contradicción. Si las premisas de un enunciado son verdaderas, necesariamente la conclusión también lo será. El razonamiento lógico correcto se denomina deductivo, porque la conclusión “se deduce”, “deriva” de las premisas.

Ejemplo B:

1. Muchos profesores de física son malos.
2. Este es un profesor de física.

---

3. Este profesor es malo.

Este es un razonamiento inválido, porque es perfectamente posible que, habiendo conocido a un número importante de profesores de física con mal carácter, el profesor de física en cuestión no sea una mala persona. Formalmente, la conclusión no se sigue del desarrollo de las premisas. Es posible afirmar las premisas y negar la conclusión, sin existir contradicción en esta acción.

Es conveniente aclarar que la lógica y el procedimiento deductivo por sí solos no pueden asegurarnos la verdad de los enunciados fácticos. El hecho que las premisas sean verdaderas o no, no es algo que se pueda dirimir apelando a la lógica. Lo que único que esta ciencia formal puede asegurarnos es la coherencia en la relación entre premisas y conclusiones, aunque perfectamente puede ocurrir que un argumento sea lógicamente válido, aunque contenga una premisa falsa.

Ejemplo C:

1. Todas las ratas vuelan.
2. El animal que vimos en el granero es una rata.

---

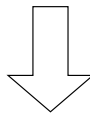
3. La rata que vimos en el granero vuela.

Retomando nuestra descripción del método inductivo, este se caracteriza por establecer la verdad de enunciados generales a partir de enunciados singulares. Por enunciados singulares se entienden aquellas oraciones o enunciados de una teoría que se refieren a las cualidades o propiedades de un objeto particular. Ejemplo: *Mariano Moreno fue uno de los gestores de la Revolución de Mayo. El agua de este recipiente hirvió a 100 grados.*

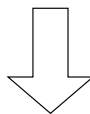
Los enunciados generales, por el contrario, se refieren al conjunto de cualidades o propiedades que detentan un conjunto de objetos o de personas en todo tiempo y lugar, y que, por esa razón conforman un grupo o una especie determinada. Ejemplo: *Los obreros constituyen la clase explotada en el sistema económico capitalista. Todos los astros denominados satélites giran en órbitas alrededor del planeta más cercano.*

El método inductivo se caracteriza por efectuar un pasaje desde una cantidad finita de enunciados singulares (hechos concretos o resultados de experimentos) a enunciados generales o universales. La labor científica se resumiría entonces en la observación atenta, por parte del investigador, de sucesos y acontecimientos de la realidad hasta encontrar regularidades, es decir, presencias constantes de propiedades o relaciones entre los hechos. Tras este hallazgo, el investigador procura acumular más casos particulares que confirmen esta tendencia y, una vez recabados, formula el enunciado general.

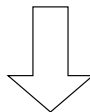
Observación de fenómenos en la realidad - EXPERIENCIA



Elaboración de generalizaciones empíricas



Acumulación de casos confirmatorios



Formulación del enunciado general - TEORÍA

Ejemplo D. Razonamiento inductivo (Chalmers, 2002: 41):

1. El cobre se dilata con el calor.
2. El hierro se dilata con el calor.
3. El estaño se dilata con el calor.
4. El metal x se dilata con el calor.

---

Todos los metales se dilatan con el calor. (CONCLUSIÓN).

En el caso presentado, la acumulación de casos de metales que se dilatan con el calor conforma ante los ojos del investigador una regularidad que es la que deriva en el enunciado general, que dice que todos los metales, de todo tiempo y lugar, observarán idéntica reacción físico-química.

**A principios del siglo XX los empiristas lógicos llegaron a la conclusión que el conocimiento científico difería de otras explicaciones y descripciones del mundo porque se derivaba de los hechos: tomando como punto de partida la observación de la realidad y siguiendo el método inductivo de explicación, se podían alcanzar generalizaciones sobre los fenómenos estudiados. Dentro de la perspectiva inductiva, los datos de la experiencia adquieren un protagonismo central puesto que constituyen la fuente del descubrimiento teórico; la teoría resulta generada a partir de los datos.**

Es preciso destacar que la consolidación de este modelo explicativo coincide con un momento particular de la historia, en el cual imperaba una confianza plena en las capacidades del ser humano para alcanzar el progreso. A partir de cierto retroceso político y cultural de los sectores tradicionales de la sociedad, como la Iglesia y la aristocracia, la burguesía planteó el progreso como una meta inevitable a alcanzar por parte del conjunto de la humanidad, una vez liberada de sus obstáculos anteriores. La fuente del saber únicamente podría residir en el conocimiento producido por el ser humano mediante el experimento relacionado con la realidad social y natural.

## 2. Popper y la crítica al inductivismo. El falsacionismo

### 2.1 La crítica al inductivismo

A mediados del siglo XX, una de las principales críticas al inductivismo provino del epistemólogo austríaco Karl Popper, quien demostró las fallas de este método explicativo y postuló el modelo hipotético deductivo en su reemplazo.

**Karl Popper** (1902-1994): epistemólogo y filósofo de la ciencia. Consagró gran parte de su obra a la formulación de las bases de la epistemología de la ciencia moderna, revisó los principios del método inductivo y postuló en su reemplazo, el método deductivo de contrastación de teorías. Entre sus principales libros se encuentra *La lógica de la investigación científica* (1934), *La sociedad abierta y sus enemigos* (1945) y *Miseria del Historicismo* (1961).

**En primer lugar, Popper expuso las incoherencias lógicas del método inductivo.** Si volvemos al ejemplo reciente sobre el enunciado universal (válido para todo tiempo y lugar), que afirma que todos los metales se dilatan con el calor, observaremos que esta conclusión deriva de una cantidad finita de casos donde se constató que  $x$  cantidades de metales registraban el fenómeno de dilatarse con el calor.

Pero el problema resulta de la ausencia de una garantía lógica que confirme que de la verdad de las premisas se derive la verdad de la conclusión (ver el ejemplo de la rata que vuela). Por más que hayamos observado en reiteradas oportunidades dilatarse al cobre, al estaño, al hierro y otros cientos de metales, es perfectamente posible que encontremos alguna muestra de metal que no contenga esta propiedad de dilatarse con el calor. En otras palabras: no existe contradicción alguna entre las premisas, que nos dicen que diferentes metales se dilataron con el calor a partir de nuestros experimentos y la negación de la conclusión “no todos los metales se dilatan con el calor”, sencillamente porque es empíricamente imposible establecer la dilatación universal de los metales en todo tiempo y lugar.

Popper descubre la característica de los enunciados inductivos, que los diferencia de los enunciados deductivos correctos, e impugna su utilización por



la comunidad científica: al pasar de enunciados referidos a algunos acontecimientos particulares a enunciados que comprenden todos los acontecimientos de ese tipo, las leyes científicas (enunciados universales) se establecen más allá de la cantidad finita de evidencia de la que pueden dar cuenta sus formulaciones, y es por esta razón que nunca pueden ser probadas (deducidas) totalmente por dicha evidencia.

Popper incluso fue más allá con su crítica y se encargó de derribar el principio de inducción. ¿Qué es el principio de inducción? Se trataba de un axioma utilizado por los positivistas lógicos y que establecía que la inducción se justifica (es válida) por la experiencia. En otras palabras, los defensores del inductivismo alegaban que se había observado que la inducción había funcionado en un gran número de ocasiones. Por ejemplo, Chalmers (2002) cita las leyes del movimiento planetario, que derivadas inductivamente de observaciones de las posiciones de los planetas, han servido para vaticinar eclipses. Sin embargo, para Popper es inaceptable, porque cae en el mismo problema que supuestamente vendría a remediar.

**Positivismo:** corriente o doctrina filosófica surgida en Europa a finales del siglo XIX, que postula al conocimiento científico como única modalidad de saber legítima y fuente del progreso de la humanidad. El conocimiento se apunala en el análisis riguroso y metódico de los diferentes hechos y fenómenos que componen la realidad social y natural. Su desarrollo a lo largo de la historia incluyó a los empiristas lógicos o Círculo de Viena, y más tarde, a uno de sus revisionistas más destacados, Karl Popper.

Esquemáticamente, la argumentación del principio de la inducción puede ejemplificarse de la siguiente manera:

1. El principio de la inducción funcionó exitosamente en el caso A.  
(Premisa)
2. El principio de la inducción funcionó exitosamente en el caso B.  
(Premisa)

---

El principio de la inducción funcionará siempre. (Conclusión) (Chalmers, 2002: 48)

Aquí Popper muestra cómo nuevamente se cae en el mismo error que presentamos para el razonamiento referido a la dilatación de los metales: se infiere un enunciado universal “el principio de la inducción funciona siempre” a partir de premisas singulares, que dicen que en un momento particular, el principio de la inducción funcionó con éxito. Esta argumentación es inductiva y por lo tanto, el intento de justificar la inducción apelando a la experiencia da por supuesto lo que se trata de probar.

Una vez refutados cada una de las propuestas explicativas del inductivismo, Popper formula su propio planteo, denominado *falsacionismo*.

El falsacionismo establece que si bien lógicamente los enunciados singulares no pueden determinar concluyentemente la verdad de ninguna teoría o enunciado general (tal como la crítica al inductivismo lo ha demostrado), sí pueden utilizarse para demostrar su falsedad. Por ejemplo, si afirmamos que en el lugar ‘xy’ en el momento ‘t’ hemos visto un cisne que no era blanco, podemos concluir que no todos los cisnes del mundo son blancos.

La estructura de este razonamiento sería la siguiente:

**Premisa:**

En el lugar ‘xy’, en el momento ‘t’ se observó un cisne que no era blanco.

**Conclusión:**

No todos los cisnes del mundo son blancos.

Si damos un ejemplo desde el campo de la economía podemos decir que en el lugar ‘x’ y en el momento ‘y’ un cliente de un banco no prorroga su plazo fijo y decide comprar acciones (premisa). A continuación podemos concluir que no todos los clientes bancarios con plazo fijo deciden continuar ahorrando al momento de la renovación.

**La falsedad de enunciados universales (todos los cisnes son blancos, todos los clientes bancarios deciden ahorrar al momento de la renovación de su plazo fijo) se puede deducir de enunciados singulares adecuados.**

Tal como lo hemos reflejado en párrafos precedentes, Popper es un fuerte crítico del pensamiento inductivista. No obstante, la importancia asignada por su epistemología a la experiencia y a la observación lo afilian al interior de la corriente positivista en el campo científico. Es lo positivo, la experiencia concreta a la que se accede mediante la observación, lo que según Popper, nos permite decidir cuáles teorías son coherentes lógicamente y cuáles no e, incluso, tal como veremos a continuación, cuáles construcciones argumentativas merecen ser llamadas científicas.

## **2.2 La falsabilidad como criterio de demarcación de la ciencia**

La falsabilidad no representa exclusivamente un mecanismo epistemológico para descartar o mantener a las teorías científicas. A partir de su aplicación, Popper también construye un criterio para establecer las fronteras de la ciencia, que pasó a llamarse **criterio de demarcación**.

En el momento en que Popper comienza a enunciar públicamente su crítica al inductivismo, existía un debate muy importante en la comunidad científica acerca de los criterios para determinar cuándo una teoría podía denominarse *científica* y cuando no lo era. Este debate formaba parte del proceso de constitución de la ciencia como campo particular, con sus propias reglas, diferente de la metafísica, de la religión y de otras disciplinas.

Para los empiristas lógicos, los enunciados científicos eran aquellos que tenían sentido. Y para que un enunciado tenga sentido debía ser verificable, es decir, que en su planteo existiese la posibilidad de contrastación con la experiencia, y por esta vía determinar su verdad o falsedad de manera definitiva. La **verificación** representaba entonces el criterio de demarcación de los empiristas lógicos.

En concordancia con su crítica al principio de la inducción, donde demuestra que los enunciados singulares no pueden establecer la verdad de las teorías, pero sí su falsedad; Popper formula una propuesta alternativa. Según su pensamiento, existe un requisito fundamental que cualquier hipótesis (enunciado teórico provisorio) o sistema de hipótesis debe cumplir si se le ha de dar el estatus de “científico”. Si se ha de ser científica, una hipótesis debe ser **falsable**.

¿Qué quiere decir este término? Es preciso no confundir *falsable* con *falsa*. Un enunciado, una hipótesis o una teoría son falsables (y por lo tanto, científicos)

si existen enunciados, o un conjunto de ellos, observacionales (que se pueden observar, contrastar con la experiencia), lógicamente posibles, que contradigan aquel enunciado, hipótesis o teoría de partida. Esto es, que en el caso de ser establecidos como verdaderos, falsarían la hipótesis; demostrarían que la hipótesis presentada es falsa.

Ejemplos de enunciados falsables:

1. Todos los sábados son días soleados.
2. Durante un período inflacionario, todos los productos suben de precio.
3. Todos los objetos con mayor densidad que el agua se hunden.

La afirmación 1 es falsable porque es lógicamente posible que exista un sábado nublado. La afirmación 2 es falsable, porque basta observar que un producto no suba de precio durante un período inflacionario para rebatirla. Un enunciado observacional que establezca que cierto objeto pesado, con mayor densidad que el agua, flota, bastaría para falsear el enunciado 3.

**Los enunciados falsables son informativos**, en el sentido de que dicen algo acerca del mundo, y esto repercute en su estatus de científico, porque en el mismo acto que procuran describir el mundo, excluyen un conjunto de enunciados lógicamente posibles, que le son incompatibles. Por ejemplo, el enunciado 1 que afirmaba que todos los sábados son días soleados, excluye por definición al enunciado que dice que pueden ser nublados o lluviosos. El enunciado de la física que nos dice que los objetos son atraídos por la fuerza de gravedad hacia el suelo es incompatible lógicamente con el enunciado que afirmaría que las cosas flotan en el aire.

Para clarificar aún más la cuestión, daremos algunos ejemplos de enunciados que no son falsables, y que por lo tanto, no cumple la condición requerida para ser considerados científicos según Popper:

Ejemplos de enunciados no falsables (no científicos):

1. Mañana lloverá o no lloverá.
2. Si juego al Prode, puede ser que gane o que no.
3. Todos los casados no son solteros.

En ninguno de los tres casos citados es posible encontrar lógicamente enunciados observaciones que los refuten. Se trata de enunciados que no nos informan, que no dicen nada concreto acerca del mundo y, por lo tanto, no son científicos.

La falsabilidad de los enunciados científicos se constituye, de esta manera, en el criterio de demarcación establecido por Popper. Específicamente, **la falsabilidad demarca, separa** los enunciados que son científicos de aquellos que no lo son.

Paralelamente, la victoria del falsacionismo repercute en el planteo de una nueva concepción de la ciencia, de su organización, dinámica y desarrollo.

### **2.3 La concepción popperiana de la ciencia**

Los falsacionistas consideran que la ciencia constituye, en definitiva, un conjunto de hipótesis que se proponen a modo de ensayo, con la finalidad de describir y explicar de un modo preciso el comportamiento del mundo, físico o social. Incluso Popper y sus seguidores se han preocupado por definir de la manera más precisa posible qué significan los dos términos mencionados: **describir y explicar**.

*Describir* representa responder a la pregunta acerca de **cómo** es algo, mientras que *explicar* es responder a la pregunta **por qué** algo es o se presenta de determinada manera o tiene ciertas cualidades y no otras. Incluso la pregunta por el por qué puede utilizarse para inquirir diferentes tipos de informaciones: la razón de un estado de cosas, la causa de un suceso, los motivos que tiene un grupo o una persona para actuar de una determinada manera o el propósito de su acción. *Describir* implica señalar algunos aspectos distinguidos o signos característicos. Al describir algo, el investigador se mantiene en el mismo nivel proposicional de lo que estamos describiendo, no hay un cambio de plano (Schuster, 1986). Por el contrario, “*explicar* sí representa un cambio de plano, porque implica subsumir un hecho particular bajo un enunciado general” (Schuster, 1986:17).

Tal como hemos explicado extensamente en el apartado anterior, este último punto clarifica el modelo de explicación hipotético-deductivo postulado por Popper. No se trata de obtener el enunciado general a partir del hecho singular (lo que configuraría una camino inductivo: de los enunciados singulares hacia los enunciados generales) sino, por el contrario, de encontrar alguna hipótesis

que ya sido contrastada en varias oportunidades (y por lo tanto, confiable) y de la que el hecho en cuestión pueda deducirse.

De este planteo también se deriva el **lugar de la teoría** al interior del proceso de investigación. Para los partidarios del pensamiento inductivo, los hechos de la realidad son independientes de la producción de conceptos y categorías (teorías) por parte del investigador; preexisten a su diseño, al mismo tiempo que constituyen su base fundamental. Precisamente por su existencia autónoma con respecto al lenguaje científico, los inductivistas sostienen que los hechos se brindan directamente y de manera homogénea a aquellos investigadores que siguen los preceptos de una observación rigurosa (Chalmers, 2002). Dos científicos que observen un mismo fenómeno, desde el mismo lugar y utilizando idénticos instrumentos, para los inductivistas, necesariamente “verán lo mismo”, y a partir de allí, desarrollarán la labor teórica.

Por el contrario, desde la perspectiva de los teóricos lógico-deductivos, la teoría constituye un modelo por contrastar, cuya elaboración es **previa** a la recolección de los datos. Los enunciados teóricos son los que delimitan el campo de investigación, la relevancia y focalización en ciertos problemas determinados y no en otros por parte del investigador. Los conceptos centrales de una teoría son los ejes a partir de los cuales se organiza la percepción de la realidad, por lo que cualquier observación o experiencia se encuentra siempre guiada por una pregunta teórica. Para los deductivistas, no es posible la observación de la realidad con los ojos “desnudos” de teoría. En todos los casos, son los conceptos aprendidos culturalmente, o a través de la discusión científica, los que nos indican qué fragmentos ver de la realidad y a partir de qué categorías. En otras palabras, no es posible una observación directa de la realidad, porque dicho acto se encuentra mediado por los conceptos que nos permiten percibir ciertos fenómenos y no otros. En este sentido, y en contraposición a la postura inductivista, los hechos no son considerados naturales e independientes de la teoría, sino que adquieren entidad a partir de los nombres que reciben por parte de los seres humanos en general, y por lo científicos en particular.

Chalmers proporciona un ejemplo que ilumina esta diferenciación entre las mencionadas corrientes epistemológicas. Si un experto en botánica y una persona común exploran un bosque con la finalidad de realizar un examen exhaustivo de la flora observable, el primero será capaz de identificar una mayor variedad de especies que el lego, debido a que su mirada se encuentra enriquecida con el esquema conceptual propio de su disciplina, a lo que se suma el aporte de estudios y experiencias de observación previas que el propio investigador haya acumulado

(2002:11). Ninguna observación de los hechos es directa y desprejuiciada. Dos personas situadas a igual distancia de un objeto no necesariamente desarrollarán una misma idea acerca de él, porque cada una de sus observaciones se encuentra mediada por sus experiencias personales con respecto a ese mismo objeto y las pautas culturales a las cuales adhieren.

En definitiva, si para los inductivistas la producción teórica se sitúa al final del proceso investigativo, para los teóricos lógicos deductivos la teoría es el punto de partida de cualquier investigación, precediendo y guiando la observación. Los criterios de relevancia marcan el límite entre el interior y el exterior de la teoría, definen que cosas la teoría comprende y cuáles no, que aspectos de la realidad serán tomados en cuenta y cuáles serán considerados irrelevantes (Archenti, 2007:68-69).

### Cuadro comparativo. Empirismo lógico y falsacionismo

|                         | Empirismo lógico  | Falsacionismo   |
|-------------------------|---|---|
| Método explicativo      | <b>Inductivo:</b> los fenómenos se explican a partir de la acumulación de evidencia empírica y la posterior conformación de enunciados generales. | <b>Deductivo:</b> la explicación de un fenómeno o hecho singular se realiza a partir de su inclusión en las predicciones de un enunciado general. |
| Criterio de demarcación | <b>Verificación:</b> para que un enunciado sea científico debe ser posible determinar su falsedad o verdad de modo concluyente.                   | <b>Falsabilidad:</b> para que un enunciado sea científico debe ser posible determinar su falsedad de modo concluyente.                            |

|                            |  |   |
|----------------------------|--|---|
| Concepción de la ciencia   | <b>Progreso acumulativo</b> , a partir de la obtención sucesiva de evidencia empírica favorable a los enunciados teóricos. | <b>Progreso acumulativo</b> , a partir de la contrastación de teorías que corroboran u obligan a descartar hipótesis. Dinámica de ensayo y error.       |
| Rol de la teoría           | La <b>teoría</b> conforma un <b>momento secundario</b> en el proceso de investigación, deriva de los hechos.               | La <b>teoría</b> conforma el <b>punto de partida</b> del proceso de investigación, a partir de la problematización de la realidad según sus enunciados. |
| Confirmación de enunciados | Definitiva.  | Provisoria.   |

Paralelamente, los seguidores del pensamiento popperiano han advertido **la estrecha relación existente entre la explicación y la predicción**, es decir, la **posibilidad de anticipar ciertos fenómenos a partir de hipótesis con fuerte poder explicativo, ya consolidadas**. Por ejemplo, una vez contrastada exitosamente la hipótesis acerca de la órbita elíptica de los planetas y de los astros en general, es posible predecir fenómenos tales como los eclipses. En el caso de la microeconomía, una vez corroborado el principio que aduce que el fin de toda actividad es obtener ganancias, es posible anticipar cómo reaccionarán los accionistas de una empresa al ver desmoronarse sus títulos en la bolsa. También es fácil de advertir cómo cada predicción se convierte implícitamente en una nueva prueba de contrastación de las hipótesis formuladas con anterioridad.

Popper fue uno de los defensores más radicales del carácter hipotético de la ciencia. Por *carácter hipotético* se entiende provisorio: una hipótesis es un enunciado científico que dice algo acerca del mundo (es falsable), pero cuya



verdad nunca puede determinarse de manera concluyente (recordar que los enunciados singulares no pueden determinar la verdad de un enunciado universal, pero sí su falsedad). Solo podemos comparar los enunciados observacionales que se deducen de la hipótesis con la experiencia. Este proceso de comparación con la experiencia se denomina *contrastación*.

Si la hipótesis no pasa las pruebas de contrastación con la experiencia, es desechada: se ha establecido que es falsa, que su descripción del mundo es incorrecta. Si, por el contrario, tiene éxito, ha quedado corroborada temporariamente (que no es lo mismo que decir que la hipótesis es verdadera). En el caso de hallarse en competencia con otro enunciado teórico de diferentes conclusiones, la teoría corroborada desplaza a su rival y de esta manera pasa a integrar el corpus de teorías que son utilizadas por los científicos para resolver problemas, pero esto no quiere decir que no siga siendo sometida a continuas pruebas, a los fines de demostrar su confiabilidad.

Las teorías o hipótesis, por lo general, son enunciados generales: no explican o describen un suceso o un acontecimiento singular, sino que se refieren a un conjunto de sucesos o acontecimientos de un mismo tipo, o con las mismas características. Por el contrario, los enunciados singulares o particulares sí describen un hecho o un acontecimiento particular; se encuentran “más cerca” de la experiencia y es por ello que son utilizados para falsar las hipótesis de mayor nivel de abstracción.

Según los parámetros del falsacionismo, una buena ley científica o teoría es falsable precisamente porque hace afirmaciones definidas acerca del mundo. Cuanto más afirma una teoría, más oportunidades existen para demostrar que el mundo no se comporta de hecho como lo establece la teoría (Chalmers, 2002:62). Una teoría muy buena para el falsacionismo es aquella que hace afirmaciones de muy amplio alcance acerca del mundo y que, en consecuencia, sea sumamente falsable y resista la falsación todas las veces que se la somete a prueba.

La dinámica de la ciencia según Popper, podría resumirse de la siguiente manera: la ciencia empieza con problemas, es decir con enigmas acerca del funcionamiento de algunos aspectos del mundo natural o social. Ante esta situación, los científicos formulan hipótesis falsables, que no son otra cosa que conjeturas diferentes acerca de cómo es posible solucionar el problema. A posteriori, las teorías se someten a prueba mediante experimentos. Ante el dictamen de la experiencia, solo se mantiene aquella teoría que ha soportado la contrastación y que continua en vigencia hasta que nuevas experiencias demuestren lo contrario. El resto de las teorías competidoras son desechadas.

El proceso de contrastación descrito guarda como requisito primordial **la claridad y la precisión** en la formulación de teorías. Esta recomendación para Popper es vital porque facilita el testeo de la hipótesis y evita la presencia de enunciados imprecisos, cuya misión se encuadraría en el “rescate” de la hipótesis cuando esta es falseada, argumentando que de los enunciados teóricos pueden derivarse conclusiones diferentes a las que han sido rebatidas.

El conjunto de procedimientos utilizados para determinar la aceptación o no de una teoría científica recibe el nombre de *contexto de justificación*, porque precisamente alude a los pasos a seguir por parte de la comunidad científica para justificar o validar determinada teoría.

Popper reconoce que, previamente al contexto de justificación, existe un **contexto de descubrimiento**, que no es ni más ni menos que el proceso por el cual un investigador o un conjunto de investigadores llega a una conjetura o a una hipótesis. En este contexto se conjugan las inspiraciones, las intuiciones, los debates previos e incluso observaciones parciales de carácter inductivista. Pero es preciso destacar que Popper considera que el contexto de descubrimiento está fuera del interés de la epistemología. Esta área de la ciencia solo se ocupa de resolver los problemas de justificación del conocimiento; en otras palabras, sobre cómo es posible establecer la validación o no de un enunciado.

Algunos seguidores de Popper, como Gregorio Klimovsky, consideran que a su vez **es posible establecer un contexto de aplicación o tecnológico, que remite a todo lo que involucre la aplicación de los resultados científicos** (Klimovsky, 1985:154).

Para Popper, la ciencia avanza a partir del ensayo y el error. Debido a que la situación lógica hace imposible la derivación de leyes y teorías universales a partir de enunciados observacionales, pero sí habilita la posibilidad de establecer a partir de estos la falsedad de aquellos, las falsaciones se constituyen en momentos importantes en la historia de la ciencia. ¿Por qué? Porque la caída de una teoría, a partir de su fracaso en el proceso de contrastación, motiva la generación de una nueva, con mayor poder de explicación, que procurará resolver los problemas que su antecesora dejó sin resolver.

Los problemas en el campo científico no son fijos, sino que, por el contrario, se renuevan y se complejizan, a medida que las teorías se van sucediendo, y van abriendo nuevos panoramas o escenarios a explicar. Como bien señala Alan Chalmers (2002), cuando finalmente se falsea una hipótesis que ha superado con éxito y durante un buen tiempo una gran variedad de pruebas rigurosas, surge un

nuevo problema, que se encuentra muy alejado del problema original resuelto. Este nuevo problema exige la invención de nuevas hipótesis, seguidas de nuevas críticas y pruebas. Y así el proceso continúa indefinidamente. De alguna manera, la falsación de una teoría impulsa al conjunto de la ciencia hacia un punto más alto de conocimiento, porque durante su “permanencia” esta corriente resolvió una serie de problemas importantes y marcó el camino para la apertura de otros, más desafiantes e interesantes aún.

Finalmente, un legado importante del pensamiento popperiano en lo que refiere su concepción de la dinámica de la ciencia es su concepto de **objetividad**, porque se ha constituido en uno de los criterios más consolidados en el campo científico hasta mediados del siglo XX. Para Popper el conocimiento científico es objetivo en la medida en que cada uno de los enunciados diseñados por los científicos pueda contrastarse intersubjetivamente (Popper, 1971:43). Por *contrastación intersubjetiva* se entiende la imprescindible puesta a prueba de una hipótesis particular por el conjunto de la comunidad científica. En otras palabras: una vez que un investigador presenta una determinada teoría como explicación de un problema, se requiere su comprobación por otro investigador mediante pruebas sucesivas para declarar su aporte al conocimiento como objetivo. Con esta noción de contrastación intersubjetiva, Popper procura anular cualquier tipo de convicción subjetiva o privada como criterio de validación de los enunciados científicos. No bastan las intuiciones ni las pruebas personales que el promotor de una idea realice para que una teoría sea aceptada: son necesarias las comprobaciones recurrentes por parte sus pares.

**Recapitulando:** Popper y sus seguidores abandonan la idea del inductivismo, que postula que las teorías se pueden establecer como verdaderas a la luz de la evidencia que arroja la observación. Por el contrario, las teorías se consideran conjeturas o suposiciones (hipótesis) provisionales creadas por los investigadores para intentar solucionar los problemas con los que tropezaron teorías anteriores y, de esta manera, procurar una explicación adecuada de algunos aspectos del mundo natural o social. Una vez propuestas, las teorías han de ser comprobadas rigurosamente por la observación y la experimentación. Las teorías que no superan las pruebas observacionales y experimentales deben ser eliminadas y reemplazadas por otras conjeturas. La ciencia progresa a partir del ensayo y el error; a partir de las conjeturas, corroboraciones y refutaciones. Solo sobreviven las teorías que mejor expliquen el mundo, aquellas que den soluciones a los problemas imperantes y, por lo tanto, demuestren mayor aptitud. Aunque nunca se puede afirmar que una teoría es verdadera, sí es lícito decir que es la mejor disponible en un momento determinado del desarrollo de la ciencia.

## Diez principios básicos del pensamiento falsacionista

- El pensamiento inductivo es lógicamente incorrecto, porque es imposible establecer la verdad de enunciados generales a partir de enunciados singulares.
- Los enunciados singulares sí pueden establecer la falsedad de enunciados generales, por lo tanto son útiles para corroborar o descartar teorías.
- Un enunciado es científico sí es falsable. Los enunciados falsables son aquellos que poseen contenido informativo y que pueden ser lógicamente refutados por otro u otros enunciados.
- Los objetivos de la ciencia se resumen en la descripción y explicación del mundo a partir de enunciados estructurados según la lógica deductiva. La explicación se encuentra conectada con la posibilidad de predicción de fenómenos a partir de la formulación de enunciados generales que contienen el fenómeno a explicar.
- La teoría constituye el punto de partida de la investigación científica, puesto que incide fundamentalmente en la delimitación del objeto de estudio o problema.
- La ciencia observa un carácter esencialmente hipotético, provisorio: no es posible constituir enunciados verdaderos, sino hipótesis suficientemente corroboradas.
- La claridad y precisión en la formulación de los enunciados científicos es un requisito fundamental para la correcta contrastación de las hipótesis formuladas.
- La dinámica de la investigación científica comienza con problemas o enigmas delimitados teóricamente, que se intentan resolver o explicar a partir de la formulación de hipótesis o enunciados generales. Las hipótesis se testean mediante la contrastación con la experiencia.
- El proceso de investigación se divide en diferentes contextos. El contexto de descubrimiento abarca la formulación de ideas o hipótesis, donde inciden elementos subjetivos como la intuición. El contexto de justificación atañe estrictamente a los mecanismos de contrastación de una determinada hipótesis.
- La objetividad científica reside en la necesaria contrastación intersubjetiva de las hipótesis propuestas por un investigador.

### 3. La teoría científica positivista y su estructura

Antes de establecer el impacto del modelo propuesto por Popper en el campo de las ciencias sociales, resulta conveniente dar cuenta de la estructura, que según el positivismo, observan las teorías científicas. Las teorías no se contrastan directamente con la experiencia: se trata de estructuras compuestas por un conjunto de enunciados, que varían de acuerdo a su complejidad y cercanía con la experiencia.

Clarificando este punto, podemos decir que una teoría científica está compuesta por tres tipos de enunciados diferentes. En primer lugar se encuentran las **afirmaciones empíricas básicas** o lo que hemos también denominado a lo largo de este trabajo como *enunciados observacionales*. Se trata de afirmaciones singulares acerca de determinadas propiedades o relaciones que poseen determinados objetos o entidades que pertenecen al mundo. En otras palabras, se trata de enunciados en los que se predica que determinado atributo está presente o no en cierto individuo u objeto.

Estas afirmaciones empíricas básicas son de suma importancia para la dinámica de la ciencia, porque su verdad o falsedad puede establecerse concluyentemente a partir de observaciones realizadas. En este sentido, constituyen los enunciados más seguros de la ciencia. Por ejemplo, basta someter un trozo de hierro al fuego para determinar si es verdadero o no el enunciado que afirma que este metal se dilata con el calor. En el caso del estudio de las relaciones laborales, el análisis del proceso de huelga de un sindicato en particular será fundamental para corroborar el enunciado que establece que la protesta social se activa ante la amenaza del desempleo y el aumento de la carga horaria de la jornada laboral, entre otros factores.

Pero como bien observa Klimovsky, las distintas disciplinas científicas no se limitan a reunir observaciones dispersas o aisladas sobre sucesos, acontecimientos y personas. El propósito de la ciencia, para el positivismo, es explicar la realidad a partir de leyes o enunciados con un creciente nivel de generalidad. Estas leyes o enunciados remiten a regularidades generales que vinculan o relacionan entre sí a determinados tipos de sucesos o acontecimientos y se denominan **generalizaciones empíricas**.

Estos enunciados comparten con los básicos la referencia al mundo real, pero a diferencia de estos, su conexión con la experiencia no se efectúa a partir de la descripción de un objeto determinado, sino de toda una clase de objetos o entidades observables. Otra diferencia radica en que los enunciados generales

no son susceptibles de verificación efectiva y terminante. Involucran infinitos casos particulares (no accesibles a la observación); por consiguiente, un número finito de observaciones (que es lo único que se encuentra al acceso para los seres humanos) no basta para fundamentar concluyentemente lo que se afirma en estos enunciados. Si nos posicionamos en el campo de la gestión ambiental, un ejemplo de generalización empírica podría resultar el enunciado que establece que en todos los casos de tratamiento de cursos fluviales contaminados, los costos referidos a la potabilización del agua y la recomposición de la flora y la fauna autóctona irán decreciendo con el transcurso del tiempo, en la medida en que se adopten medidas de preservación continua del medio ambiente.

Finalmente, las teorías también están compuestas por **enunciados teóricos**. Se trata de oraciones científicas que incluyen términos que forman parte de un vocabulario interno de la ciencia, de carácter técnico, y que no alude a cosas que sean observables, aunque su existencia se establece a partir de enunciados observacionales. Nos referimos a términos como el de “campo eléctrico” en física, el concepto de “poder” en el campo de la sociología, o el “principio de la maximización de beneficios” en el campo de la economía. No son enunciados que se pueden contrastar directamente con la experiencia, sino que hace falta operacionalizarlos: derivar de ellos enunciados más simples, menos abstractos, que sí puedan ser sometidos a pruebas y experimentos.

Si se organizan las proposiciones científicas en niveles, de acuerdo a su mayor o menor distancia con la experiencia, las afirmaciones básicas se ubican en el primer lugar posible, y es por ello que también se las llama afirmaciones de primer nivel o de nivel uno. El segundo nivel o nivel dos estaría compuesto por las generalizaciones empíricas, es decir por las leyes empíricas. Finalmente el tercer nivel está integrado por aquellas afirmaciones que aluden a entidades teóricas.

Para que una teoría sea considerada importante, con capacidad real de realizar un aporte significativo al desarrollo de la ciencia, debe reunir los tres niveles o tipo de enunciados que acabamos de mencionar. Una teoría que solo emplee hipótesis teóricas puras no es todavía una teoría científica, porque no puede ser sometida a las pruebas de la experiencia mediante enunciados observacionales. Paralelamente, una teoría compuesta exclusivamente por afirmaciones básicas corre riesgos de no ser interesante, en la medida en que sus afirmaciones carecen del nivel de generalidad que se pretende para este tipo de construcciones.

Una vez definidos los diferentes tipos de enunciados que componen las teorías científicas estamos en condiciones de presentar su estructura interna, de acuerdo a los parámetros del positivismo refinado de Popper. En el primer lugar,

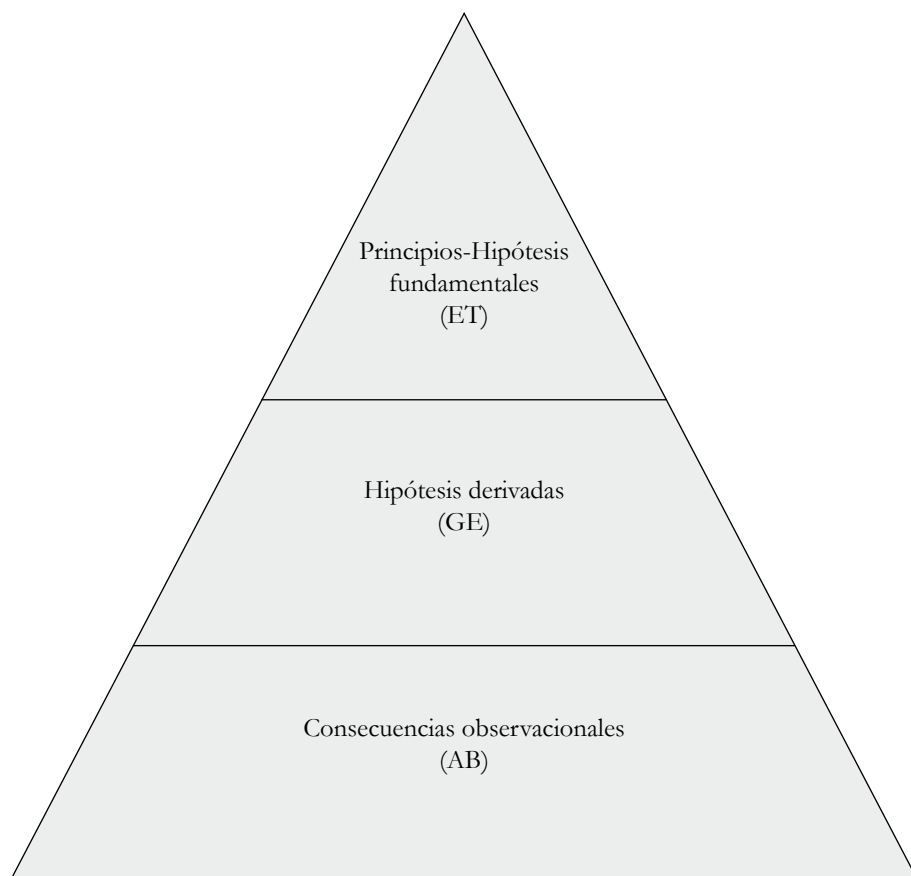
en el punto más alto de abstracción teórica, tenemos los principios o hipótesis fundamentales, que constituyen el punto de partida de la teoría y no se deducen de otros principios. En un nivel más bajo, encontramos las hipótesis derivadas, que son aquellas que se concluyen lógicamente de los principios. Y finalmente están las consecuencias observacionales, que son los enunciados de nivel uno que pueden extraerse deductivamente de los principios y de las hipótesis derivadas.

Gráficamente, la estructura de las teorías científicas según las corrientes positivistas pueden expresarse de la siguiente manera:

Nivel 3: Principios-Hipótesis fundamentales (enunciados teóricos - ET)

Nivel 2: Hipótesis derivadas (generalizaciones empíricas - GE)

Nivel 1: Consecuencias observacionales (afirmaciones básicas - AB)



También es posible clarificar la estructura de las teorías a partir de un ejemplo extraído del campo de la ciencia política. Podríamos considerar como hipótesis fundamental el principio que aduce que la estabilidad de un sistema político democrático se encuentra determinada por la pluralidad de actores que participan en la competencia política. “Estabilidad”, “sistema político democrático”, “participación”, “competencia política” constituyen términos teóricos, de un nivel de abstracción elevado y de difícil contrastación con la experiencia

De este principio puede extraerse una hipótesis derivada, que enuncie que los sistemas de partidos plurales (con más de dos partidos políticos con posibilidades reales de obtener el poder) son más eficaces que los sistemas bipartidistas en lo que refiere al fortalecimiento de la democracia en los países occidentales. Finalmente, podemos contrastar estas premisas a partir de observaciones de casos históricos de países occidentales con sistema bipartidistas o pluripartidistas, comparando la cantidad de crisis políticas que han padecido unos y otros, en las cuales la democracia (definida de una manera formal como la elección de autoridades mediante el voto universal irrestricto) ha estado efectivamente amenazada por golpes de estado, por solo mencionar un elemento influyente.

#### **4. El consenso ortodoxo en las ciencias fácticas**

La posición epistemológica de Karl Popper representó el punto más alto de una corriente de pensamiento al interior de las ciencias fácticas, que se inició con la imposición del modelo experimental de Galileo en el siglo XV y que, con marchas y contramarchas, se impuso hasta mediados del siglo XX.

Las primeras en adoptar el modelo experimental de Galileo fueron las ciencias naturales o duras, las que rápidamente obtuvieron importantes desarrollos teóricos, palpables, por ejemplo, en la noción de gravedad de Newton, la teoría del Big Bang y la teoría de la relatividad de Albert Einstein.

El desarrollo de las ciencias sociales por su parte, se constituyó en forma paralela a la emergencia de la sociedad industrial, que venía a reemplazar a la sociedad tradicional de producción rural, y cuya aparición suscitó problemas complejos como la integración nacional, el orden, los cambios en la organización del trabajo, el crecimiento poblacional y la diferenciación entre grupos sociales de acuerdo a la posición económica, entre otros. Estos conflictos motivaron las



primeras producciones por parte de la sociología y a posteriori, la ciencia política y la antropología.

La perspectiva científica de generalizar a partir de la observación de casos particulares encontró su versión más acabada en el positivismo de autores del siglo XIX como Augusto Comte, Gabriel Tarde, Herbert Spencer y Émile Durkheim, este último, uno de los padres fundadores de la sociología como disciplina. A la luz del modelo experimental ya consolidado en ciencias como la física, la química o la astronomía; estos autores establecían una analogía entre el objeto de las ciencias sociales (la realidad social), y las cosas pertenecientes al mundo de la naturaleza. En otras palabras, el positivismo sostenía que la realidad social se encontraba regida por leyes universales, tal como acontecía en el mundo natural, y que para descubrirlas, era necesario aplicar el mismo método científico, basado en la generalización.

A esta postura se la conoce como **monismo metodológico** y se resume en el convencimiento de la existencia de un único modelo científico válido para todas las ciencias: aquel que procedía originariamente de las ciencias naturales y que, mediante la observación y la experimentación, anhelaba la constitución de leyes o enunciados generales de alto alcance. En el caso de las ciencias sociales, el objetivo se establecería en el arribo a las leyes sobre el funcionamiento de la sociedad y de los fenómenos sociales (Archenti y Piovani, 2007), a partir de una secuencia dada de fenómenos observados de manera repetida, y dotados, por lo tanto, de regularidad.

La idea acerca de que las ciencias naturales constituían el modelo a seguir por parte de las ciencias sociales acarreó necesariamente la incorporación de metodologías de investigación inherentes a las primeras, tales como la estadística. Se presumía que la realidad social era cuantificable, es decir, que las relaciones entre las propiedades de sus objetos se podían medir apelando a nociones matemáticas, como acontece en la física o en la química convencional, tomando como punto de partida la observación directa mediante los sentidos o la experimentación.

La consagración del método hipotético-deductivo como única vía válida para la producción de conocimiento científico en cualquiera de sus disciplinas consolidó la idea del monismo metodológico y dio forma a lo que se denominó **consenso ortodoxo**: un modelo unificado y monolítico acerca de qué es la ciencia, cuáles son sus principales nociones y objetivos. Siguiendo al filósofo argentino Federico Schuster (2002:34), podemos sintetizar el consenso ortodoxo en los siguientes principios:

- La ciencia es, centralmente, un conjunto de enunciados de distintos niveles de generalidad y abstracción, testeables empíricamente, y organizados en teorías científicas.
- La confianza en la capacidad de la lógica como ciencia auxiliar de las ciencias fácticas en la tarea de examinar la legitimidad de los procesos científicos.
- La creencia en el progreso científico constante, a partir de la competencia entre teorías.
- La idea de que ante dos o más teorías coexistentes en determinado momento, solo una de ellas debería poder sostenerse legítimamente.
- La confianza (directa e ingenua en el caso del empirismo lógico, indirecta y sofisticada en el caso de los falsacionistas) en la experiencia y la observación como criterios para determinar la validez de las producciones científicas.
- La creencia de que la ciencia es la única forma legítima de conocimiento humano.

El pensamiento del consenso ortodoxo tuvo especial arraigo en la sociología norteamericana de la primera mitad del siglo XX, que se constituyó en unas cristalizaciones más importantes de la aplicación del modelo de las ciencias naturales en las ciencias sociales.

Por aquel entonces, las ciencias sociales se encontraban bajo una situación “pendular”: por un lado, comenzaban a desconfiar de la tradición filosófica (particularmente, de la filosofía política), porque consideraban que sus aportes constituían una mera especulación, sin ningún tipo de asidero empírico; pero por el otro, los primeros trabajos de la disciplina se resumían en gigantescas recopilaciones de datos a partir de herramientas cuantitativas, sin ningún tipo de conexión ni relación entre sí. Esta última posición se denomina *hiperfactualismo*. Ante la preocupación de enfrentar la teoría o la especulación teórica sin información, y la información sin teoría, surge el desafío en las ciencias sociales de primera mitad de siglo XX de construir lo que el filósofo estadounidense Richard Bernstein denominó la *teoría empírica*. La teoría empírica consiste en la concreción de construcciones conceptuales de un nivel de generalidad y abstracción medianamente alto, pero con un campo de aplicación que permita el control, la comparación y el testeo (contrastación) de un cierto nivel (Schuster, 2002:37).

Uno de los pioneros en la prosecución de este objetivo fue el sociólogo estadounidense **Robert Merton**, quien adoptaba como punto de partida una evaluación general del estado de la ciencia, donde era notorio el avance de las ciencias naturales por sobre los adelantos alcanzados por las ciencias sociales, también llamadas en aquel entonces *ciencias del ser humano*. Mientras que en las ciencias naturales se habían alcanzado teorías sofisticadas, como es el caso acabado de la teoría de la relatividad; en las ciencias sociales adolecían de desarrollos teóricos serios, que pudieran establecer un consenso mínimo en la descripción de los mecanismos constitutivos de la sociedad (Berstein, 1982:39).

Pese a este escenario en apariencia pesimista, Merton confiaba en el estatus científico del estudio de lo social, en la medida en que siguiera los pasos de sus “hermanas mayores”, las ciencias naturales, adoptando un método de explicación idéntico. Concretamente, el sociólogo norteamericano bregaba por la conformación de un sistema teórico, integrado por proposiciones lógicamente integradas y con consecuencias empíricas (Berstein, 1982:40), tal como era de la opinión de Popper en el plano de la epistemología de la ciencia.

Merton consideraba que en el campo sociológico abundaban las generalizaciones empíricas: enunciados aislados que resumían uniformidades observadas en las relaciones existentes entre dos o más propiedades, generalmente obtenidos a partir de encuestas o sondeos. El sociólogo norteamericano era un fuerte crítico del empirismo ingenuo (empirismo lógico) y su creencia acerca de la teoría como un momento secundario al dato. Según su parecer, tal actitud conducía a la recolección de datos sin ningún tipo de patrón o pregunta que los organice y les dé sentido. En otras palabras, para Merton, la investigación empírica sin teoría estaba ciega, y la teoría sin investigación empírica estaba vacía (Berstein, 1982:44).

Desde esta perspectiva, las generalizaciones empíricas constituían un elemento necesario para el establecimiento de sistemas teóricos, pero no eran suficientes. Hacía falta establecer de manera tentativa pero progresiva la influencia de estas uniformidades en un conjunto de proposiciones interrelacionadas que incluyera términos teóricos.

Un ejemplo de la propuesta de teoría empírica de Merton puede obtenerse de su conocida reformulación de la explicación de Durkheim acerca de la diferencia de las tasas de suicidio existentes entre católicos y protestantes.

Durkheim había establecido como uniformidad estadística que en diversas poblaciones los católicos tenían una tasa de suicidio menor que los protestantes. Hasta aquí sólo tenemos una generalización empírica. El problema consiste, para

Merton, en ofrecer una explicación teórica a partir de esta regularidad. Adaptando los supuestos teóricos de Durkheim al modelo hipotético-deductivo de Popper, el sociológico norteamericano dio cuenta de una construcción teórica con asidero empírico:

1. La cohesión social provee apoyo psicológico para el agrupamiento de los miembros sujetos a tensiones y ansiedades.
2. Las tasas de suicidio dependen de las ansiedades y tensiones no mitigadas a las que se encuentran sujetas las personas.
3. Los católicos tienen una cohesión social mayor que los protestantes.
4. Por lo tanto, son de esperarse tasas de suicidio menores entre los católicos que entre los protestantes (Merton, 1980:93).

Siguiendo formalmente la estructura lógica de esta (re)construcción teórica, el punto de partida son la premisas 1 y 2, que incluyen términos teóricos como “cohesión social”, “apoyo psicológico”, “tensiones y ansiedades no mitigadas”. De ellas se deriva la generalización empírica referida al suicidio y finalmente el enunciado 4, que es el que nos permite contrastar la hipótesis, a partir de la comparación de las tasas de suicidio de católicos y protestantes. Para Merton, la ventaja de incluir enunciados de mayor nivel de abstracción es que nos permitirá advertir la uniformidad, ya no como una regularidad aislada, sin sentido e improductiva, sino como una relación entre grupos sociales poseedores de ciertas propiedades (cohesión social) que influyen a su vez en su comportamiento.

Además, esta explicación grafica de manera ostensible la postura del falsacionismo acerca de la preeminencia de la teoría por sobre los datos. El hecho puntual de que los católicos tienen tasas de suicidio menores que los protestantes solo alcanza significatividad a la luz de conceptos tales como cohesión social y tensión, y probablemente también otros, no expuestos aquí, pero que intervienen en el despliegue de la teoría. La teoría no parte del hecho observado, sino que por el contrario, es el hecho el que es “subsumido” al interior de una explicación teórica, con pretensiones generalistas.

Paralelamente, esta formulación que se estructura desde el nivel de mayor abstracción hacia el de menor abstracción habilita la derivación de diversas consecuencias empíricas para contrastar la adecuación del análisis teórico con la experiencia, y explicar otras regularidades, o bien, establecer predicciones. Por ejemplo, la premisa inicial acerca de la cohesión social nos permite investigar otros

fenómenos, distintos al suicidio, donde este concepto podría intervenir, o bien, pronosticar que si disminuye la cohesión social entre los católicos, se elevará la tasa de suicidio en este grupo religioso.

Finalmente, este ejemplo da cuenta de la suma de requisitos que una teoría empírica debe cumplir para alcanzar estatus científico. Una teoría científica bien formulada es aquella que explica mostrando la forma en que los fenómenos y las regularidades empíricas pueden derivarse de supuestos teóricos adecuados. Pero al mismo tiempo debe enunciarse con precisión suficiente para que pueda ser contrastada, sin dejar lugar alguno a la ambigüedad en la conexión de los enunciados (Berstein, 1982:43).

Con la reformulación de la explicación durkheimiana del suicidio, Merton explicita su filiación al modelo popperiano, donde se denota la estrecha conexión entre explicación científica, precisión, contrastación y predicción. Inclusive incorpora la división entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación al enunciar que para el investigador preocupado por la producción de conocimiento acerca de lo social, lo único importante eran las hipótesis que habían soportado numerosas pruebas y continuaban en vigencia.

El legado de Merton para la generación de científicos sociales que lo sucedieron fue la recomendación de desarrollar teorías de alcance intermedio, es decir, teorías a mitad de camino entre las hipótesis menores que surgen directamente de la recolección de datos y los grandes desarrollos de terminología teórica, donde se espera obtener un número elevado de generalizaciones empíricas observadas en la realidad social. A medida que se contrastaran las teorías más simples y se examinaran sus consecuencias, se daría paso a esquemas teóricos de mayor complejidad y alcance en su poder explicativo.

En suma, la posición de Merton y otros científicos sociales que adhirieron al monismo metodológico (como Neil Smelser, David Easton y Ernest Nagel, entre otros), se sintetiza en la convicción de que el objetivo de las ciencias sociales es el mismo que las ciencias naturales. La recolección de datos, el descubrimiento de regularidades con la consiguiente formulación de generalizaciones empíricas y, finalmente, la constitución de teorías contrastables con capacidad explicativa de los fenómenos a partir de términos teóricos, representaban las principales actividades para desplegar por los estudiosos de la organización de la sociedad y los comportamientos de los seres humanos que la conforman (Berstein, 1982:649).

Este planteo también guardaba sus consecuencias en lo que refiere a la relación del investigador con el conjunto de la sociedad, más allá de las fronteras

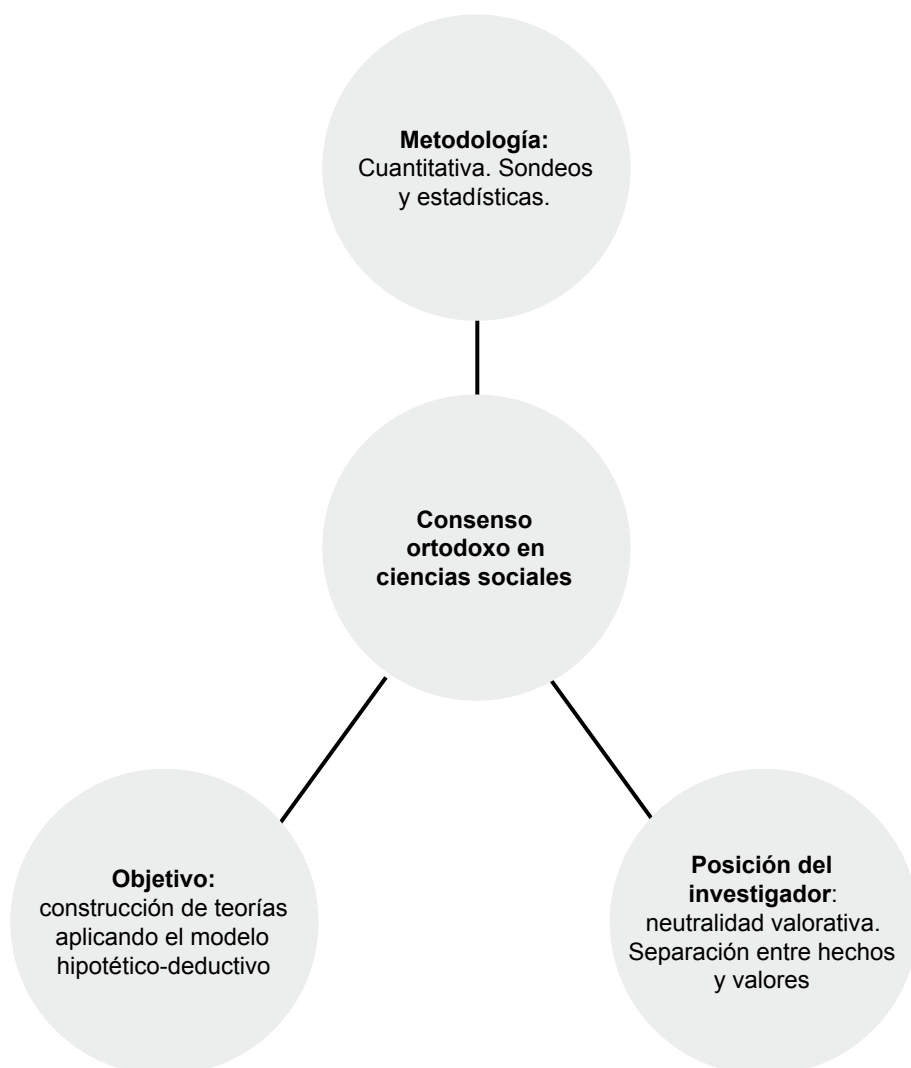
de la comunidad científica. Se pensaba que el teórico y el investigador empírico debían cultivar una actitud desinteresada cuando investigaran los fenómenos sociales y políticos, esforzándose por ser objetivos y neutrales. Se prescribía que los intereses y apreciaciones subjetivas del investigador no “contaminarán” la descripción y explicación de los fenómenos sociales. El teórico siempre debía estar dispuesto a someter sus hipótesis a la discusión y verificación públicas, y abandonarlas cuando fueran refutadas por sus pares de la comunidad científica. Bajo ningún aspecto sus objetivos y motivaciones particulares podían justificar sus enunciados acerca de un segmento de la realidad social. El trabajo del teórico consiste en explicar el mundo, no en cambiarlo: lo explica sometiendo a prueba sus enunciados (Berstein, 1982:65).

Tratándose de una explicación acerca del mundo social, el científico es consciente de que ciertos aportes realizados desde el campo teórico, pueden cristalizarse en aplicaciones empíricas que Bunge (1980) denomina *tecnológicas*. Sin embargo, el científico social ortodoxo adopta una distinción categórica entre la teoría y la práctica o acción. Desde su perspectiva, se trata de dos juegos o planos diferentes, con sus propias reglas y lógicas. El plano teórico es el campo propio del científico, con los procedimientos de validación que ya hemos revisado a partir del falsacionismo popperiano. Por contraposición, la acción o la praxis forman parte del territorio de los políticos, quienes tienen la responsabilidad de decidir por la aplicación o no de determinados aportes científicos. El teórico podrá, a lo sumo, realizar una consejería técnica basada en la explicación de los fenómenos sociales y la sugerencia de ciertas vías, pero nada más que esto.

Por último, los científicos sociales que adhieren al monismo metodológico admiten que los valores y las normas son importantes para la investigación sobre los comportamientos en las sociedades, sus conflictos y mecanismos de estabilización. Por definición, los valores y las normas incluyen una dimensión prescriptiva acerca de lo que debe hacerse o no en determinadas posiciones y espacios sociales, teniendo una injerencia vital en la configuración del orden. Sin embargo, esta admisión acerca de la importancia de estos elementos no anula la premisa ortodoxa básica que asume que hay una distinción radical entre los hechos y los valores. La tarea del científico social consiste en describir y explicar los fenómenos sociales con la mayor fidelidad posible. En este sentido, su actividad es la descripción y la explicación de los hechos; no la formulación de enunciados que prescriban un deber ser.

Como aseguran Archenti y Piovani (2007:32) a la noción de **generalidad**, en el consenso ortodoxo se sumaron las de **objetividad y externalidad**:

el carácter externo y autónomo de la realidad social (rasgo compartido con las ciencias naturales) exigía la objetividad como requisito para alcanzar conocimiento válido. Así, la idea de neutralidad valorativa (el científico es neutral en su descripción de los valores y normas sociales) se impuso por varias décadas como una de las características elementales del saber científico.



## Síntesis de la Unidad 2

- El empirismo lógico, en tanto corriente epistemológica, plantea la posibilidad de establecer la verdad de enunciados generales a partir de enunciados particulares, aplicando la lógica inductiva. La teoría, en tanto construcción científica, resulta derivada de los datos.
- Popper critica al inductivismo al encontrar problemas lógicos en su planteo. También lo hace al principio de la inducción como criterio universal.
- Popper postula el falsacionismo como criterio de demarcación científica y como modelo de contrastación de teorías.
- Para el falsacionismo, la teoría es el punto de partida de la investigación, puesto que orienta la construcción del problema científico.
- Popper distingue el contexto de descubrimiento del contexto de justificación al interior del campo científico.
- El falsacionismo pondera el progreso acumulativo de la ciencia a partir del testeo de las hipótesis formuladas.
- La estructura de las teorías, según el pensamiento positivista, se compone de afirmaciones básicas, generalizaciones empíricas y enunciados teóricos.
- El monismo metodológico comprende la postulación de un único método para todas las ciencias fácticas. Su aplicación en las ciencias sociales se distinguirá por la búsqueda de leyes causales, la aplicación de métodos cuantitativos y la adopción de la postura de neutralidad valorativa por parte del investigador.



### Lecturas recomendadas:

Archenti, Nélica (2007). “El lugar de la teoría en la investigación social”. En: Marradi, Archenti y Piovani (eds.). *Metodología de las Ciencias Sociales*. Buenos Aires, Emecé.

Archenti, Nélica y Piovani, Juan (2007). “Los debates metodológicos contemporáneos”. En: Marradi, Archenti y Piovani (eds.). *Metodología de las Ciencias Sociales*. Buenos Aires, Emecé.

Berstein, Richard (1982). *La reestructuración de la teoría social y política*. México, Fondo de Cultura Económica.

Chalmers, Alan (2002). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Buenos Aires, Siglo XXI Editores. Capítulos 4, 5 y 6.

Giddens, Anthony y Turner, Jonathan (1990). “Introducción”. En: Giddens y Turner (eds.). *La teoría social hoy*. Madrid: Alianza Ed.

Klimovsky, Gregorio (1985). “Estructura y validez de las teorías científicas”. En: Gaeta y Robles (comps.). *Nociones de Epistemología*. Buenos Aires, Eudeba.

Klimovsky, Gregorio (1994). *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*. Buenos Aires, A-Z editora. Capítulos 7, 8 y 9.

Marradi, Alberto (2007). “Tres aproximaciones a la ciencia”. En: Marradi, Archenti y Piovani (eds.). *Metodología de las Ciencias Sociales*. Buenos Aires, Emecé.

Merton, Robert (1968). *Teoría Social y Estructura Social*. Madrid, Fondo de Cultura Económica, 1980.

Popper, Karl (1971). *La lógica de la investigación científica*. Madrid, Tecnos.

Schuster, Federico (2002). Del naturalismo al escenario postempirista. En: *Filosofía y Métodos de las Ciencias Sociales*. Buenos Aires, Manantial.

Schuster, Félix (1986). *Explicación y predicción*. Buenos Aires, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO).