

***INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN
MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS***

MANUEL BARBOSA FILHO

PROFESOR TITULAR DE LA
UNIVERSIDAD FEDERAL DE PARAÍBA

**INTRODUCCIÓN
A LA
INVESTIGACIÓN
MÉTODOS, TÉCNICAS
E INSTRUMENTOS**

**UFPB/Editora Universitária
Sociedad Cubana de Investigaciones Filosóficas
La Habana, Cuba y João Pessoa, Paraíba — Brasil,
1997**

Copyright © 1997 by Manuel Barbosa Filho

Traducción y Revisión Científica:

- *Dra. Sc. Luisa Redondo Botella*
- *Lic. Miriam Acosta*

Revisión Científica:

- *Dra Sc. Luisa Redondo Botella*

Edición:

- *Sociedad Cubana de Investigaciones Filosóficas*

Proyecto Gráfico-Editorial:

- *Evandro Nóbrega*, Editor.

Portada:

- *David Fernandes*

Impresión:

- Editora Universitária/UFPB

Impreso en Brasil

Impreso em Brasil

Printed in Brazil

ISBN

001.891

B238i Barbosa Filho, Manuel
Introducción a la Investigación: Métodos, Técnicas e
Instrumentos/Manuel Barbosa Filho - João Pessoa,
Editora Universitária/UFPB, 1997.
473p.

1. Pesquisa Científica
2. Metodologia Científica

UFPB/BC

AGRADECIMIENTOS

Dr^a Sc. Luisa Redondo Botella
y Dr^a Miriam Acosta
Traducción y Revisión Científica

Dr^a Sc. Thalia Fung Riverón
Presidente de la Sociedad Cubana de Investigaciones Filosóficas

Dr^a Ileana Capote Padrón
y Dr. Angel Recio Zayas
Coordinación

Dr. José Balcells Leon
Aval

Evandro Nóbrega
Editor

Verônica Lúcia do Rego Luna
Apoyo Técnico

Dr. José David Campos Fernandes
Director de la Editora Universitaria de la UFPB

Dr. José Luiz da Silva
Vice-Director de la Editora Universitaria de la UFPB

A todos, coadyuvantes de esta obra, nuestras gracias,

El Autor.

*A la memoria de mis padres, a los
estudiantes y trabajadores de
America Latina, dedico esta edición.*

El Autor.

S U M A R I O

Prólogo a la Edición Cubana, por <i>Luisa Redondo Botella</i>	13
Prólogo a la Tercera Edición, por <i>el Autor</i>	17
Prólogo a la Segunda Edición, por <i>el Autor</i>	21
Prólogo a la Primera Edición, por <i>Luís F. Gonçalves de Andrade</i>	25

Primera Parte **MÉTODOS CUALITATIVOS**

Capítulo 1	
■ Introducción	29
Capítulo 2	
■ Ciencia y Filosofía	33
□ El objeto para la ciencia	
□ El método para la ciencia	
□ La verdad para la ciencia	
□ Ciencias Naturales y Sociales	
□ División de la ciencia	
□ Ciencia e Ideología	
□ Ciencia para el Capitalismo	
□ Ciencia para el Socialismo	
□ Filosofía e Ideología	

Capítulo 3

■ Método, Teoría y Práctica 55

- ☐ Metodología de la Investigación
- ☐ Técnica de Investigación
- ☐ Clasificación del Método
- ☐ Teoría y Práctica en la Investigación
- ☐ Papel de la Teoría
- ☐ Papel de la Práctica

Capítulo 4

■ Método Científico 75

- ☐ Fundamentos Básicos
- ☐ Dificultades de Aplicación
- ☐ Método Espontáneo
- ☐ Método Metafísico
- ☐ Método Tradicional
- ☐ Método Dialéctico
- ☐ Leyes del Método Dialéctico
- ☐ Acción Recíproca y Conexión Universal
- ☐ Transformación y Desarrollo
- ☐ Transformación Cualitativa
- ☐ Lucha de Contrarios

Capítulo 5

■ El Método en la Investigación de la Vida Social 129

- ☐ Materialismo Histórico
- ☐ La Humanización de los Primates
- ☐ Teoría de la Humanización
- ☐ Origen y Evolución de la Sociedad
- ☐ Teoría de la Evolución Social
- ☐ Otros Métodos

Capítulo 6

■ El Proceso Científico 167

- ☐ El problema objeto de investigación

- ☐ Solución Teórica
- ☐ Modelo Conceptual
- ☐ Modelo Estadístico
- ☐ Aplicación Práctica
- ☐ Análisis de las Evidencias

Capítulo 7

■ Técnicas e Instrumentos 187

- ☐ El continuo en la Investigación Social
- ☐ Algunos Tipos de Escala
- ☐ Tablas de Frecuencia
- ☐ Proyecto de Investigación
- ☐ Informe de Investigación
- ☐ Un Proyecto de Investigación

Capítulo 8

■ Nociones de Teoría de Muestreo 223

- ☐ Muestra
- ☐ Distribución de la Muestra
- ☐ Margen de Error
- ☐ Grado de Confianza de una Muestra
- ☐ Cálculo del Grado de Error
- ☐ Cálculo del Tamaño de la Muestra

Segunda Parte

MÉTODOS CUANTITATIVOS

Capítulo 9

■ Organización de los Datos 243

- ☐ Datos Brutos
- ☐ Recorrido Total
- ☐ Intervalo y Limite de Clase
- ☐ Amplitud del Intervalo de Clase
- ☐ Distribución de Frecuencia
- ☐ Frecuencia Absoluta y Relativa

- ☐ Representación Gráfica de las Distribuciones
- ☐ Polígono de Frecuencia
- ☐ Histograma de Frecuencia
- ☐ Curva de Distribución Normal
- ☐ Curva Asimétrica

Capítulo 10

■ Medidas Estadísticas 261

- ☐ Medida de Tendencia Central
- ☐ Media Aritmética
- ☐ Mediana
- ☐ Moda
- ☐ Otras Medidas de Tendencia Central
- ☐ Medidas de Dispersión
- ☐ Amplitud Total
- ☐ Desviación Media
- ☐ Desviación Cuadrática
- ☐ Importancia de la Desviación Cuadrática
- ☐ Desviación Cuadrática de la Muestra
- ☐ Esperanza Matemática

Capítulo 11

■ Medidas Matemáticas 307

- ☐ Análisis Combinatorio
- ☐ Arreglo de Objetos Distintos
- ☐ Permutación de Objetos Distintos
- ☐ Combinación de Objetos Distintos
- ☐ Análisis Combinatorio y Probabilidades
- ☐ Nociones de Conjunto
- ☐ Operaciones Básicas de Conjunto
- ☐ Probabilidad
- ☐ Concepto Clásico
- ☐ Como Medida de un Conjunto
- ☐ Como Frecuencia Relativa

- ☐ Distribución de Probabilidad
- ☐ Operaciones Básicas de Probabilidad

Capítulo 12

■ Nociones de Cálculo 349

- ☐ Función
- ☐ Logaritmo
- ☐ Sistemas de Logaritmos
- ☐ Derivadas
- ☐ Límites
- ☐ Derivación
- ☐ Derivada Segunda
- ☐ Teoremas sobre Derivadas
- ☐ Integrales
- ☐ Integrales en el Cálculo de Areas
- ☐ Cálculo de Area por Suma
- ☐ Teorema y Fórmula sobre Integrales

Capítulo 13

■ Fundamentos de la Decisión Estadística 393

- ☐ Frecuencia Relativa
- ☐ Distribución Normal de Probabilidad
- ☐ Función de densidad
- ☐ Función de distribución
- ☐ Distribución normal reducida
- ☐ Distribución de Student
- ☐ Distribución de Chi-cuadrada
- ☐ Inferencia Estadística sobre una hipótesis
- ☐ Prueba de hipótesis
- ☐ Nivel de significado de una prueba

Capítulo 14

■ Correlación y Regresión 439

- ☐ Correlación
- ☐ Método largo

- ☐ Método abreviado
- ☐ Regresión
- ☐ Proceso analítico
- ☐ Proceso gráfico
- ☐ Prueba del Parámetro **B**

Bibliografía 465

Nota Editorial,

por *Evandro Nóbrega*, Editor **471**

PRÓLOGO

A LA

EDICIÓN CUBANA

Presentar una obra que ha sido objeto de tres ediciones con sendos prólogos no es tarea fácil. ¿Quedará algo por decir?

En realidad, un texto plantea siempre lecturas nuevas, condicionadas por el lugar, el momento, la propia subjetividad del lector, sus entornos.

Por todo ello, no nos rehusamos, sino por el contrario, nos sentimos honrados ante el papel — que nos asignó la Sección de Filosofía y Ciencia de la Sociedad Cubana en Investigaciones Filosóficas — de escribir unas líneas sobre el texto del riguroso, prestigioso maestro Barbosa Filho, para el lector de la lengua española.

En este texto se aúnan perfectamente imbricadas la reflexión teórico-metodológica y la aplicación práctica en las investigaciones estadísticas. El autor no excluye las mediaciones necesarias, transiciones que recorren el amplio espectro desde la formalización general al modo en que se presentan cuestionamientos y resultados.

Asombra la capacidad didáctica de Barbosa Filho. Su aproximación al lector es tal, que se origina una intimidad entre ambos, a pesar de la considerada por muchos tradicional aridez de un texto de estadística. Logra la belleza, la sencillez y la validez científica.

Introducción a la Investigación: Métodos, Técnicas e Instrumentos acerca los saberes que abordan la compleja relación cantidad-calidad, referente real-matemática-expresión estadística, contiene todo lo fundamentalmente necesario para que el investigador en ciencias sociales en particular y, en general, de cualquier ciencia, acometa su tarea, también ya sea en el plano de ejecutor, ya como director de la búsqueda.

Sin embargo, para nosotros es preciso señalar que lo esencial de la obra radica en la forma maestra de ofrecer los temas, en su hilo conductor que pone al descubierto un pensamiento genuinamente dialéctico en el desarrollo didáctico y en la toma de posiciones. Con esta característica nació el libro y dicha brújula guió al autor para proseguir el perfeccionamiento y enriquecimiento de su labor creadora.

Los métodos científicos de la investigación se caracterizan por tornarse cada día más abarcadores y complejos con el objetivo de penetrar en la trama de causas y relaciones entre atributos en la que participan un número creciente de factores lo cual se pone de manifiesto en el libro que se presenta.

En el intrincado sistema que constituyen los métodos utilizados en cada diseño, se hallan cualitativos y cuantitativos. Es un arte la utilización articulada de ambos tipos. Proporcionar los conocimientos necesarios para realizarlo e inducir a hacerlo es mérito del Profesor Barbosa Filho.

Por conveniencia didáctica, el libro se encuentra dividido en dos partes:

- métodos cualitativos
- y métodos cuantitativos,

sin que lo tradicionalmente conocido como estadística se encuentre ausente de la primera parte, ni que los conceptos teóricos inherentes a la segunda se ofrezcan separados del mundo real.



La exposición de los métodos cuantitativos se realiza de tal manera que para aquél investigador que todavía no posea habilidades suficientes para su utilización reintegrante por los métodos cualitativos, le sea fácil lograrlo, a partir de los pasos propuestos.

En un período que, pese a la fragmentación imperante que no ha dejado fuera a la ciencia, se desarrollan procesos integradores, esta obra manifiesta esta tendencia, que valoramos positivamente por su imbricación intradisciplinar, donde se aúnan la reflexión teórica sustantiva y procesual, la matemática, la estadística y la didáctica. Por todo ello, consideramos que será de suma utilidad su conocimiento al lector de habla hispana.

Dra. Sc. Luisa Redondo Botella,

- Profesora e Investigadora titular
- Especialista en problemas filosóficos de las Matemáticas.

PRÓLOGO

A LA

TERCERA EDICIÓN

La práctica de la investigación exige una teoría de apoyo y orientación. Una doctrina, reflejo de la realidad que la inspira y de la necesidad que la orienta. La realidad múltiple, variada, que surge a cada instante y de cada medio que la fecunda. La necesidad, adventicia al medio, lo estimula, reproduce la teoría propia en la práctica eficiente para la solución de las interrogantes humanas.

Sin embargo, hay que convenir que cada ángulo de observación deja ver un paisaje diferente. El raciocinio agudo, sensible, penetrante, enriquece el horizonte de la percepción; el pensamiento obtuso y rudimentario lo empobrece.



Si el investigador obtiene una teoría de amplia y profunda visión, consciente, percibe mejor la realidad. Si es de una doctrina “miope”, se le reduce el paisaje, el investigador se vuelve

mediocre, dejando que todo se separe en partes, elige lo formal contra lo dialéctico, el momento contra la historia, lo metafísico, reaccionario, contra lo evolutivo, revolucionario en el quehacer investigativo.

A lo largo de la historia de las sociedades, de la comunidad primitiva a la actualidad, el hombre ha obrado para decifrar y codificar lo desconocido, ya sea por su naturaleza o en la constitución de su propia sociedad. En esta acción milenaria, el método es la brújula para explicar el enigma; transformar la ignorancia en conocimientos.

El método de investigación es disciplina en busca del saber, es doctrina de reflexión, es técnica de observación de las leyes que en acción continua, transforman y consolidan la naturaleza y la sociedad de los hombres. De manera concluyente y de inmediato, se debe negar el reposo, elegir la realidad en movimiento y en transformación.

En la naturaleza, por ejemplo, contemplar la piedra, transformándose en flor, no la piedra como tal, eternamente piedra. Imaginar el latifundio convertido en cooperativa agrícola para el campesino contra la parcela de los oprimidos del campo, futuros marginados de la ciudad. No se vea la piedra sólo para cimientos de mansiones de los ricos, sino de las escuelas para los pobres. No se vea la tierra sólo para producir riquezas, sino para el bien común.



El método como teoría de observación controlada, en movimiento y cambio constantes, es la expresión, de modo general, de las leyes de la lógica dialéctica y de modo particular, de las reglas de la lógica formal, objeto de discusión en el Capítulo IV de esta obra.

En este trabajo se utilizan reiteradamente los ejemplos de ambos métodos, con el fin de facilitar su comprensión, haciéndolos accesibles a la práctica de la investigación científica.



Además del enfoque didáctico, esencia del trabajo, hay una preocupación ideológica y doctrinaria con los problemas más urgentes y que serán cuestionados en el contexto nacional e internacional. Por ejemplo: inflación, depresión, desempleo, analfabetismo, violencia, miseria, son hijos “adúlteros” de la generación espúrea del capital imperialista con la burguesía reaccionaria de los países denominados del Tercer Mundo.

Obviamente, se utiliza la didáctica de método como principio pedagógico; los temas como estímulo ideológico de la conciencia del investigador, como partícipe del progreso de la ciencia libre de tutela.

He aquí la esencia del texto propuesto al público, artífice de la ciencia democratizada, al servicio del bien común de cada país que aspira a ser libre culturalmente.

João Pessoa, Paraíba, Brasil,
23 de mayo de 1994.

Manuel Barbosa Filho

PRÓLOGO

A LA

SEGUNDA EDICIÓN

En la parte introductoria de la primera edición, afirmamos que el trabajo sería una contribución en forma embrionaria; vulnerable a la crítica para su perfeccionamiento.

El resultado se materializaría en la aceptación o rechazo del lector. De ser rechazado no habría contribución, ni nada que perfeccionar. Aceptado, la validez recomendaría el perfeccionamiento.

Agotada la primera edición, está el compromiso de corregir las distorsiones, diagnosticar y remediar las disfunciones. No con la presunción de un fin, sino como el advenimiento de un nuevo diálogo, una nueva crítica para el futuro mejoramiento que se debe inspirar en el debate, a la luz de la historia.

Es obvio que el objetivo fundamental de esta segunda edición es el perfeccionamiento del texto, além del atendimento al público, ya sea revisando y modificando algunos aspectos estructurales, ya sea corrigiendo errores e imperfecciones contrarias a la búsqueda de la verdad, tratando de mejorar la com-

prensión de la materia y facilitar el acceso al pensamiento científico.



En los países subdesarrollados, las alternativas para el advenimiento de una cultura científica nacional son casi inexistentes.

Los recursos para la investigación paupérrimos, los métodos importados, contrarios al cuestionamiento de la realidad objetiva, generan la falta de experiencia autóctona y, por consiguiente, la dependencia nacional de modelos extranjeros, que no se adaptan a sus realidades.

Por lo general, los textos sobre investigación científica son traducidos de países de tecnología ultramoderna que requieren de un “abordaje” metodológico altamente perfeccionado. Por lo tanto, esos textos no se adaptan a las naciones subdesarrolladas, cuyas aspiraciones son disímiles y cuyos objetivos y realidades son diferentes.



El presente trabajo — que tiene un carácter educativo, por lo tanto didáctico — es un esfuerzo en el sentido de popularizar el tema, facilitar la comprensión y el acceso al método científico de la investigación, dada la impermeabilidad de los modelos foráneos a nuestra realidad.

Como libro didáctico, está dirigido a los cursos de grado y post-grado, principalmente a esferas de Humanidades, como Economía, Administración, Servicio Social, Ciencias Sociales, además de otros cursos interesados en la Filosofía de la Ciencia y su técnica de abordaje.



La primera parte tiene un carácter puramente metodológico. La segunda enseña las técnicas e instrumentos de la investigación. Es el lado práctico del asunto.

João Pessoa, Paraíba, Brasil,
3 de junio de 1980.

Manuel Barbosa Filho

PRÓLOGO

A LA

PRIMERA EDICIÓN

Este libro que nos ofrece el Prof. Manuel Barbosa Filho viene a llenar la necesidad, sobre todo en nuestro medio, de brindar a los principiantes en el vasto campo de la investigación de una introducción a sus métodos, técnicas e instrumentos.

Digo *introducción*, porque de hecho, el autor sólo pretende ésto, como lo sugiere el propio título.

Esta *Introducción a la Investigación*, resultado de una larga y meditada elaboración, es el fruto de las actividades docentes del autor en los diferentes cursos de la Universidad Federal de Paraíba.

Por su trabajo en el Departamento de Ciencias Sociales del Centro de Ciencias Humanas, Letras y Artes impartiendo clases, conviviendo con alumnos de diversos cursos, el Prof. Manuel Barbosa Filho se sintió en el deber de ofrecerles un instrumento que respondiera a sus necesidades.



Junto a las dificultades naturales de los principiantes en la materia, la carencia de libros hacía el trabajo más arduo para el profesor y para los alumnos. Esto explica el énfasis que se manifiesta con relación a la investigación en las ciencias sociales, campo privilegiado en el trabajo del autor.

Sin embargo, este enfoque no excluye a otras esferas de investigación como se puede percibir a lo largo de la primera parte del libro, donde se nota la preocupación del autor por dar una visión amplia de la ciencia y de sus procesos de desarrollo.



En los términos en que está presentado, el libro servirá para introducir el alumno en la materia, abriéndoles caminos.

Sobresale, a modo de ejemplo, la unidad donde el autor expone las nociones de cálculo, tratando de abrir horizontes para la comprensión de decisiones estadísticas, indicando los tópicos fundamentales que serán desarrollados posteriormente mediante estudios complementarios, necesarios para una mayor profundización.

Felicitemos al Prof. Manuel Barbosa Filho, a la Editora Universitaria y a los alumnos que se beneficiarán con el lanzamiento de este libro.

João Pessoa, Paraíba, Brasil,
10 de marzo de 1978.

Luís F. Gonçalves de Andrade,
■ Profesor de la Universidad Federal de Paraíba.

Primera Parte

MÉTODOS CUALITATIVOS

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Este trabajo, sin tener la presunción del fin, constituye el fruto de un diálogo abierto que apunta a encontrar la verdad de los hechos reales.

Es una contribución en forma embrionaria. Susceptible a errores, es vulnerable a la crítica para su perfeccionamiento; se inspira en el juego de ideas contrarias, por consiguiente dialéctico.

La síntesis es el resultado de la organización de ideas tangibles, por ello, es objeto de reflexión analítica vigorizante. Como proceso, es dinámico; no hubo elaboración definitiva; deberá haber evolución. El diálogo será la esencia de su reconstrucción. El lector estimulará el perfeccionamiento.

El contenido es dicotómico. Se resume en catorce capítulos los cuales están divididos en dos partes: Métodos Cualitativos y Métodos Cuantitativos. Del segundo al octavo capítulos se discute el punto metodológico y del noveno al decimocuarto, las medidas e instrumentos de investigación. En la parte metodológica se establecen los fundamentos teóricos necesarios para la investigación de los hechos. Disciplina la conciencia del mismo investigador, ofreciéndole una doctrina básica para

buscar la verdad de los fenómenos que operan en la realidad y la transforman.



La segunda parte del libro, es el lado práctico del pensamiento científico, que muestra la utilidad y el uso de medidas e instrumentos de investigación. Es, por analogía, la lanza que alcanza el objeto en su centro de gravedad. Menos normativa y más técnica. Sin deducir, ofrece una tecnología para el uso de instrumentos en la inducción, obedeciendo la orientación teórica de la primera parte.

El documento sintetiza una orientación académica donde se utilizan las lógicas formal y dialéctica. Se organizó la materia, colocándola en un ángulo de observación más nítido, ofreciéndole al trabajo una unidad dialéctica, como resultado de la suma de ideas opuestas y dispersas.

El método está expuesto históricamente, desde el sentido común a la vieja metafísica, y de la lógica formal al método dialéctico, mostrándose la oportunidad, importancia y utilidad de cada uno de ellos en el proceso de investigación y evolución de la ciencia. Por ello, esta tercera edición ha sido reestructurada y ampliada con muchos subtítulos y el cambio de varios capítulos, con el fin de mejorar el contenido de las ediciones anteriores.

Los Capítulos 1 y 2 se unieron bajo un nuevo título: Ciencia y Filosofía; no obstante se amplió en nueve subtítulos: División de la Ciencia, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Ciencia e Ideología, Ciencia para el Capitalismo, Ciencia para el Socialismo, Filosofía e Ideología, Materialismo Dialéctico y Filosofía de la Liberación.

El Capítulo 3 se reestructuró de manera considerable, mejorándose su contenido. Se impone un análisis histórico de la

evolución del método para posibilitar su clasificación. De seis subtítulos se amplió a once.

En el Capítulo 4 se introdujeron los métodos metafísico, formal y dialéctico, que se discuten de forma detallada, incluidos varios ejemplos que esclarecen su aplicación para facilitar el entendimiento de la materia.

Su contenido se fundamenta en una síntesis histórica: desde la época de los griegos, pasando por Galileo, Hegel, Marx y Engels, hasta el método actual. Su práctica se ilustra con la aplicación de las leyes básicas: la relatividad de los hechos, el cambio de estado, la transformación cuantitativa y cualitativa y la lucha de contrarios.

El objeto de estas ejemplificaciones se fundamentó en hechos naturales y sociales. En el último caso (la sociedad), prevaleció la evolución de la sociedad brasileña: la Sabinada, la Balaiada, la Revolución de 1817, la Guerra de los Quebrados, el *Cangaço* en el Nordeste, la Revolución Burguesa de 1930, el Estado Nuevo, la Redemocratización de 1945, la Contrarrevolución de 1964 y su consolidación en 1988 con la elección presidencial, donde prima el dominio capitalista del Hemisferio Norte sobre la economía brasileña, desnacionalizándola.

El Capítulo 5, totalmente renovado, trata también de las leyes generales de la dialéctica, que explican la evolución del hombre y la sociedad, cuya base de análisis es el materialismo histórico, que contempla: la humanización de los primates, la socialización de las hordas, el desarrollo de la sociedad en diferentes regímenes: comunidad primitiva, esclavismo, feudalismo, capitalismo y socialismo.

En la Segunda Parte, se realizó un análisis de contenido, basándose en el reordenamiento de títulos y subtítulos, y se le retiró la numeración excesiva que dificultaba el entendimiento del texto. De este modo, se destaca — con mejor disposición, más nitidez y sencillez — el método cuantitativo, debido a la

aridez del asunto para quien carece de conocimientos previos en el estudio de dicha materia. Cada capítulo que sigue es consecuencia del anterior, como también teoría de apoyo del método cualitativo. La lógica se mejoró a partir del orden y la disposición de los subtítulos, lo que facilitó el aprendizaje.

Es un texto que trata de ser útil para investigar la macro-realidad (naturaleza o sociedad) y estudiar casos específicos, por eso su preocupación con las lógicas dialéctica y formal. Además, se preocupa por la investigación descriptiva y por la inferencial.

Este procedimiento se justifica en la medida en que de la investigación global (naturaleza y sociedad) que es el reflejo de la suma de casos específicos, emanan las leyes generales del método dialéctico, sin las cuales no se entendería el todo y las partes que constituyen la realidad.

CAPÍTULO 2

CIENCIA Y FILOSOFÍA

Hasta ahora, existe una distorsión en torno al concepto de ciencia. La super valorización de los “hombres de letras” realizados por la Historia gracias a los medios de comunicación, trajo como consecuencia que las personas consideraran la ciencia como algo fuera de lo común en la vida diaria.

“Esta concepción se asocia a imágenes de hombres con ropas blancas, hirviendo líquidos extraños en complejos aparatos de vidrio, oprimiendo teclas donde centellean ondulantes líneas eléctricas en pantallas cuadradas. Un ejemplo vivo de ese tipo de ciencia lo es el interior de las naves espaciales de los filmes de televisión, llevando a los que no se han iniciado en ella a pensar solamente en pitidos y zumbidos” (Mann, 44, pág. 21).

Contra esta concepción engañosa, afirmamos las siguientes nociones básicas:

- La ciencia está en función del método de investigación y no del objeto estudiado.
- Es una dosis de verdad y no la absoluta certeza — ser o no ser.

- Es el reflejo de las condiciones materiales existentes, de la necesidad y del trabajo del hombre.

El Objeto para la Ciencia

Es difícil sustentar la noción de ciencia sólo por la naturaleza de los fenómenos cuestionados (naturales o sociales). Más que esto, la sustentamos en el método de búsqueda de las leyes que rigen esos fenómenos.

Si pensamos en objetos de la esfera de la Botánica y la Zoología, se nota que muchos artistas hicieron obras sobre flores y caballos. A pesar de todo, estos trabajos no convirtieron en científicos a esos artistas.

A fin de cuentas, ¿ellos no se refirieron a objetos de la Botánica y la Zoología? Sin embargo, ¿nadie dirá que van Gogh¹ es un científico por haber pintado un girasol y un caballo simplemente por ser objetos de la Biología!

En el campo de las ciencias sociales se observa una idéntica insustentabilidad en el concepto de ciencia por el objeto de estudio. Por ejemplo, la Psicología, la Sociología, la Economía, que tienen como objeto de investigación al hombre, sus actividades y comportamiento en la organización social de la producción, se consideran ciencias.

La poesía, que muchas veces enfoca el mismo campo, se considera un arte.

¿Cómo diferenciar entonces la ciencia del arte en función del objeto?

Imposible, puesto que cuando se pretende rotular un campo de la realidad como ciencia simplemente por la materia analizada, surge la duda, porque tanto el científico como el artista pueden trabajar en la misma esfera.

¹ Vincent van Gogh (1853-1890), pintor holandés. Se destaca entre otras obras por *Trigal con Cuervos*.

El objeto sirve sólo de base para clasificar los diversos campos de la observación científica.

El Método para la Ciencia

El conocimiento de cualquier realidad (naturaleza o sociedad) surge en función de la investigación controlada de los fenómenos inscritos en ella.

De este modo, el esfuerzo metodológico para explicar la verdad en los diversos campos es la única manera de distinguir lo que es o no es ciencia.

Esto es debido a que sólo mediante el estudio sistemático o experimental de la realidad se descubren relaciones causales entre fenómenos, se logran establecer generalizaciones y dictar leyes científicas para explicar hechos y predicciones de sucesos ante el mundo que nos rodea.

Al proceder de esta manera, la persona que estudia la sociedad es un científico y la Sociología, una ciencia.

Quien la analiza sin sistematicidad de forma casual, por ejemplo: reporteros, escritores de libros de viajes etc, no se consideran científicos y, en este caso, la Sociología como resultado de ese trabajo no sería ciencia.

Es posible realizar trabajos científicos en cualquier campo de estudio siempre que se realice una investigación sistemática.

Es factible estudiar la filosofía religiosa, el arte poética de Castro Alves, de un modo científico.

Se pueden investigar de una manera no experimental los objetos de la Física, la Química etc.

De éste modo, los resultados de ese estudio dejarían de ser ciencia para convertirse en notas de preconceptos filosóficos y metafísicos ante concepciones subjetivas, desprovistas de base práctica de comprobación.

La Verdad para la Ciencia

El conocimiento del mundo por el método sistemático es el fin último de la ciencia. Al definirse ese conocimiento, se descubren relaciones causales entre fenómenos, se establecen generalizaciones, se evidencian leyes que serán constantes y verdaderas en situaciones idénticas y estables.

Mientras tanto, el universo mutable o mal definido, al modificar los fenómenos, niega las generalizaciones establecidas, conduciendo a nuevos estudios y nuevas generalizaciones. El conocimiento de hoy podrá ser negado mañana, convirtiéndose la ciencia en un proceso de constante evolución y no en una verdad absoluta. El heliocentrismo negará el geocentrismo de la antigüedad.



En términos más claros, cuando se estudian determinados sucesos es imposible garantizar que esto suceda infaliblemente. La propia interferencia de la casualidad² afecta la constancia de los acontecimientos — una planta podrá dejar de dar frutos en su período de producción. Si lanzamos 100 veces una moneda, podremos decir que existe una probabilidad de 40 a 50% que sea corona, prediciéndose solamente con cierto grado de certeza. De lo antes referido, se infiere que para la ciencia la verdad deja de ser absoluta para convertirse sólo en una dosis de seguridad.

En este caso, no preceptúa la verdad absoluta — ser o no ser. Busca ese límite de modo sistemático dentro de cada cam-

² Conjunto de variables desconocidas que ejercen influencia, de forma anónima, en una variable dependiente.

po de la realidad, teniendo como uno de los principios de investigación la duda, que trata de esclarecer paulatinamente.

Supongamos que tratáramos de demostrar que la educación depende más de la renta que de la salud. Sería muy difícil u osado cuantificar con exactitud la influencia de cada uno de estos factores en la educación. Ahora bien, la propia salud, por su parte, es función de la renta y el proceso de investigación se complicaría en el transcurso de su refinamiento. Si se logra demostrar metodológicamente que la educación está mucho más asociada a la renta que a la salud, o viceversa, si no fuera en términos restrictivos, por lo menos con una probabilidad modesta de seguridad, estaríamos ante un estudio científico plenamente aceptable y no infalible, incuestionable.

En las ciencias sociales, el asunto es aún más sintomático. En este caso, los fenómenos son más complejos y mutables, y se reduce el conocimiento de los hechos a una posibilidad más remota, y la probabilidad es el medio que inspira generalizaciones más débiles, la base de su construcción.

El conocimiento de la mayoría de las esferas de la realidad se preocupa de esas generalizaciones probabilísticas, como primera fase de la búsqueda de la verdad. Sólo algunos sectores de la naturaleza lograron llegar a un nivel de conocimiento más exacto, lo que no quiere decir absoluto. Por lo tanto, la ciencia no deja de ser, en el caso de que no llegue a la verdad definitiva. La base de su existencia es el método de trabajo.

Ciencias Naturales y Sociales

Esta unidad tiene como objetivo enfocar y esclarecer, del punto de vista de la investigación metodológica, el tratamiento sistemático de las dos principales ramas del conocimiento: la

naturaleza y la sociedad, con el objetivo de poder ubicar mejor su cuestionamiento.

La distinción tiene un carácter más pedagógico que informativo.

Tiene como objetivo delimitar, clasificar y formular los dos campos principales de la realidad, esclareciendo algunas dudas y al mismo tiempo, facilitando la investigación del área social — sus fenómenos, correlación, formación, organización y transformaciones sociales, para los que se inician en esta cuestión.

Observación Científica

Todavía en la actualidad se mantienen afirmaciones que se alejan de la imposibilidad de un tratamiento sistemático de los fenómenos humanos. Hay quien dice que las relaciones de estos fenómenos son relaciones de valor y propósito, por lo que no debemos ocuparnos de relaciones causales o descubrimiento de leyes en las ciencias sociales. Sólo en el mundo material, existen relaciones mecánicas de causa y efecto³.

Dicho razonamiento, que no tiene base en la realidad sino en nociones preconcebidas y metafísicas, invalida totalmente la búsqueda sistemática de los hechos sociales, cuyas explicaciones son vitales para el desarrollo de la sociedad humana. Contra esta posición se revela la existencia de una serie de hechos sociales que se pueden observar, entre ellos la evidencia de cierto número de relaciones causales, constantes y objetivas, alrededor de las cuales podemos realizar hipótesis y obtener base suficiente para generalizaciones, pudiendo llegar mediante ellas a posibles previsiones que caracterizan el fin último de cualquier esfuerzo metodológico.

³ Vea el asunto en el Capítulo 4, subtítulo Método Metafísico.

Si las dos realidades — naturaleza y sociedad — son igualmente susceptibles a un tratamiento sistemático para promulgar leyes universales, deste punto de vista no existe diferencia entre las ciencias sociales y naturales.

La diferencia es puramente de objeto de análisis y no de posibilidad de discusión científica.

Como sabemos, las ciencias naturales se ocupan de buscar la verdad sobre los fenómenos de la naturaleza, sus interrelaciones, establecer leyes naturales entre esos fenómenos, como la ley de la relatividad de Einstein⁴ y la ley de atracción universal de Isaac Newton.

Las ciencias sociales estudian los fenómenos humanos y sus relaciones causales en la sociedad, explicando las leyes del proceso social, como es el caso de la ley de los rendimientos decrecientes en la producción de determinado bien económico.

Expuesto este argumento, se infiere que la diferencia es sólo de objeto y nunca de imposibilidad de abordaje científico.

En las ciencias sociales, existe la realidad social; negarla implicaría negar la sociedad y, por consiguiente, el estudio metodológico de sus fenómenos.

Observación Metodológica

El comportamiento metodológico ante la realidad universal es uno sólo, ya sea esa realidad física, biológica o social. Entre la objetividad específica con que varios fenómenos se observan y se estudian, lo que existe es una diferencia de nivel de investigación y no de método.

⁴ Albert Einstein (1879-1955), grande físico alemán, autor de la Teoría de la Relatividad. Premio Nobel en 1921.

Sir Isaac Newton (1642-1727), matemático y físico inglés, autor de las leyes de la Mecánica y de la gravedad universal.

La Física, la Química, la Mecánica, la Astronomía o cualquier otra ciencia, dentro de la variedad de sus procedimientos metodológicos, tienen en común con las ciencias sociales la oportunidad de estudiar y buscar, comprender hechos, tratar de prever y controlar fenómenos para conocer las leyes que rigen su continuidad y desarrollo.

Una reacción química, un eclipse solar, una revolución social, como parte de la realidad objetiva, existen siempre fuera de nuestra conciencia individual. Es posible estudiarlos sistemáticamente si la abstracción que inspira el método social permite al científico asumir posiciones objetivas ante ellos, y situarse por encima de los fenómenos para estudiarlos, teniendo en cuenta dos principios generales:

- Apartar del estudio de la realidad toda idea preconcebida, toda noción *a priori* sobre los hechos cuestionados;
- Conducir el espíritu a la investigación por la duda metódica y constructiva que investiga y analiza como único medio de apartar la verdad de los hechos y no deformarlos para ajustarlos a una verdad revelada.

De lo antes expuesto, se comprueba que el método científico es abarcador para cualquier esfera del conocimiento, ya sea de orden natural o social, sin existir diferencia en cuanto a sus postulados básicos.

Al ser esa diferencia sólo de grado, es más fácil usarlo en la naturaleza que en el campo de las ciencias sociales. Ahora bien, el astrónomo no es astro, el microbiólogo no es microbio, sin embargo, el antropólogo es hombre, el sociólogo es animal, como el que estudia, el científico político es ciudadano y el economista ocupa un lugar definido en el modo de producción.

Además, cuando los fenómenos que se estudian corresponden a la propia vida humana asociativa, sus instituciones, formas de comportamientos, creencias y opiniones, intereses y conflictos que se deben observar y controlar, se multiplican las dificultades en el estudio sistemático de este campo; principalmente porque el estudioso, dentro de ese orden de hechos, está vinculado a lazos materiales y espirituales y la propia estructura lógica de su pensamiento se condiciona a través de la estructura social.



En el estudio de las fuerzas económicas, por ejemplo, no podemos aplicar el microscopio ni reactivos químicos. La capacidad de abstracción deberá sustituir esos medios; los científicos sociales se deben abstraer de la estructura social para estudiarla metodológicamente.

Para proceder de este modo — y teniendo en cuenta la mayor dificultad de intervención en ese campo — se deben observar:

- Reconocer que los fenómenos sociales existen fuera de la conciencia individual, como realidad y que los procesos de la organización social no son meros reflejos de las ideas de los hombres.
- Verificar que existe una estrecha y creciente interdependencia de varias partes de la estructura social que es una realidad compleja, cuyas leyes se deben encontrar en la propia vida social y no en arbitrios de demiurgos.
- Constatar la posibilidad de estudiar objetivamente la vida social, diferenciando el modo científico de en-

frentarla, de la actitud metafísica que el pensamiento social asumió ante ella anteriormente.

- Reconocer la necesidad de estudiar el proceso social antes de intentar intervenir en él. Intervención que siempre se realiza como contribución al esfuerzo de transformar el régimen social en beneficio del hombre y de la sociedad.

División de la Ciencia

La dificultad de una concepción del vasto campo de la realidad universal que es al mismo tiempo general y específica, según la antigua filosofía, le agotó el esfuerzo, cediéndole el lugar a la ciencia, en las esferas específicas de la naturaleza y de la sociedad.

Se exigió la división metódica de ésta realidad en esferas especiales, que dan lugar a las diferentes ciencias modernas cuyos objetos son las leyes propias de un campo de la realidad bien determinado.

En este caso, la división se inspira en esa necesidad. Es puramente didáctica y metodológica. Comprende uno de los fundamentos básicos del método científico: la clasificación del objeto analizado según la semejanza de sus características⁵.

De este modo, se consideran sucintamente Ciencias Naturales: Matemática, Física, Química, Biología, Geología, Paleontología, Astronomía, Medicina, Geografía, Meteorología; y, como Ciencias Sociales: Sociología, Economía, Derecho, Diplomacia, Política, Psicología, Historia, Antropología y Arqueología.

⁵ Vea Capítulo 4, Fundamentos Básicos del Método Científico.

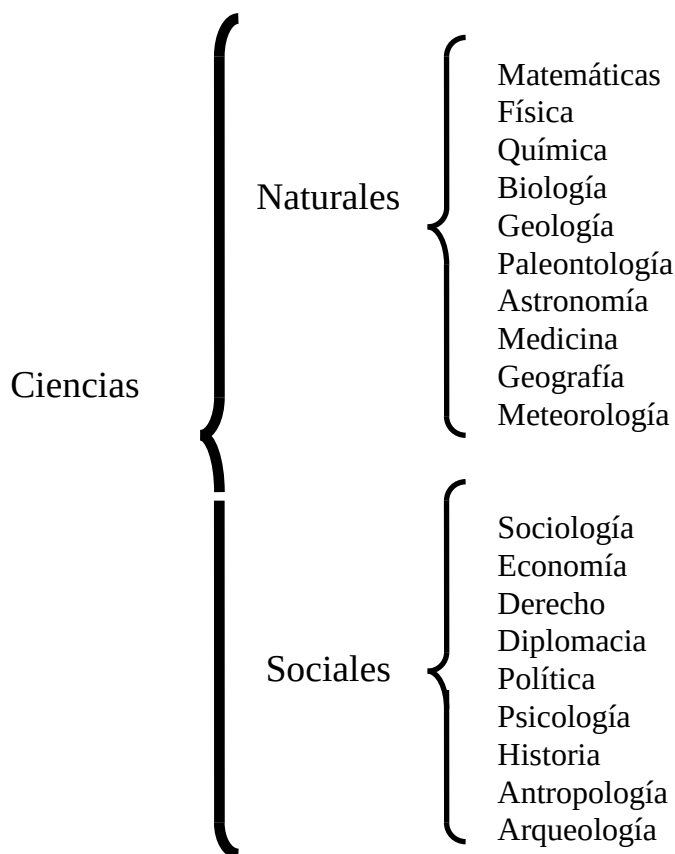


Figura 1 — División de la Ciencia

Ciencias Naturales

Su objeto de estudio es la naturaleza, que considera los aspectos físicos y biológicos. Su objetivo es descubrir las le-yes que rigen los fenómenos materiales de esta realidad, sus cambios y desarrollo en beneficio del hombre, abarcando las áreas de:

Matemáticas, área que se encarga de establecer las medidas y las relaciones precisas entre las diferentes magnitudes. Se divide en Aritmética, Álgebra y Geometría.

Física, que estudia las leyes de los fenómenos naturales de la materia inanimada. Se divide en Mecánica, Termología, Acústica, Eléctrica, Óptica, Física Moderna y Biofísica.

Química, ciencia que se ocupa de las sustancias, su estructura, sus propiedades y reacciones que la transforman en otras sustancias. Se clasifica en Química General, Inorgánica, Orgánica, Tecnológica y Bioquímica.

Biología, que se ocupa de los seres vivos, sus orígenes, naturaleza y evolución. Se divide en diferentes esferas: Biología General, Zoología, Botánica, Fisiología, Histología, Genética, Ecología, Sistemática, Fitopatología y Bacteriología.

Geología, que investiga la estructura de la tierra, su evolución. Se destacan: Geología Física, Geología Histórica, Mineralogía, Petrología, Geomorfología, Estratigrafía, Geofísica, Geoquímica, Geología Económica y Geología Aplicada.

Astronomía, que se preocupa por la constitución físico-química de los astros y su movimiento. Consta de Astronomía General, Astrofísica, Astronáutica y Cosmogonía [o Cosmología].

Meteorología, ciencia de la atmósfera; estudia las capas altas, como la Ozonósfera e Ionósfera, además de la previsión científica del tiempo.

Medicina, que tiene como objetivo investigar las enfermedades, sus causas y efectos, con la finalidad de curarlas o aliviarlas. Se subdivide en Anatomía, Fisiología, Patología, Cirugía, Terapéutica, Psiquiatría, Farmacodinámica y Medicina General.

Geografía, que estudia la Tierra en relación con el hombre. Comprende la Geografía Humana, Biogeografía y Geografía Física, que está subdividida en Geomorfología, Hidrografía y Climatología.

Paleontología, ciencia cuyo objeto de investigación son los fósiles contenidos en rocas sedimentarias.

Ciencias Sociales⁶

Su objeto de estudio es la sociedad. Es decir, su objetivo es descubrir las leyes que rigen los fenómenos sociales de esta realidad, sus cambios y desarrollo, teniendo en cuenta el modo de producción, las relaciones de producción y las fuerzas productivas, abarcando las siguientes esferas⁷:

Sociología, que analiza sistemáticamente los fenómenos sociales; formación, organización, transformación de la sociedad, Psicología general, Ecología humana y población. Se subdivide en Sociología Política, Moral, Jurídica, Religiosa, Económica, Industrial, Rural, Urbana, Educacional, Familiar, del Trabajo, del Conocimiento, del Arte, de la Medicina;

Economía, que se preocupa por las leyes de la producción; distribución, cambio y consumo de mercancías, por las relaciones de producción, las fuerzas productivas, el modo de producción; comunidad primitiva, esclavitud, feudalismo, capitalismo, socialismo; la propiedad de los medios de producción, la función económica del Estado, el papel del mercado.

Derecho, que se preocupa por el orden jurídico que regula la conducta humana y los valores reconocidos por la colectividad. Sus principales ramas son el Derecho Público — Inter-

⁶ Se tornaron independientes de la Filosofía, de la cual constituían simples ramas.

⁷ Leyes de la Dialéctica, Capítulo 4.