

Guillermina Baena Paz

Metodología de la investigación

DGB

Serie Integral
por competencias



3a
edición

Copyright © 2017. Grupo Editorial Patria. All rights reserved.

Metodología de la INVESTIGACIÓN

Serie integral por competencias

tercera edición ebook 2017



Metodología de la INVESTIGACIÓN

Serie integral por competencias

Guillermina Baena Paz

tercera edición ebook 2017



correo:



Renacimiento # 180,
Col. San Juan Tlihuaca,
Azcapotzalco, 02400,
Cd. de México

teléfonos:



(0155) 5354 9100
1102 1300

correo electrónico:



info@editorialpatria.com.mx

sitio web:



www.editorialpatria.com.mx

fax pedidos:



(0155) 5354 9109
5354 9102

Grupo Editorial Patria®

División Bachillerato, Universitario y Profesional

Dirección editorial: Javier Enrique Callejas

Coordinación editorial: María del Carmen Paniagua Gómez

Supervisor de producción editorial: Jorge Antonio Martínez Jiménez

Diseño de interiores: Perla Alejandra López Romo, Juan Bernardo Rosado Solís

Diseño de portada: Juan Bernardo Rosado Solís

Diagramación: Perla Alejandra López Romo

Ilustraciones y fotografías: Thinkstock, Carlos Enrique León Chávez, José Eugenio

Contreras, Jorge González Rodríguez, Leonardo Olguín Landa, Perla Alejandra López Romo



Metodología de la Investigación

Serie integral por competencias

Derechos reservados:

©2014, 2016, 2017, Guillermina María Eugenia Baena Paz

©2014, 2016, 2017, Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V.

ISBN ebook: 978-607-744-748-1 (Tercera edición)

ISBN ebook: 978-607-744-524-1 (Segunda edición)

ISBN ebook: 978-607-744-003-1 (Primera edición)

Renacimiento 180, Col. San Juan Tlihuaca,

Delegación Azcapotzalco, Código Postal 02400, Cd. de México.

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana

Registro núm. 43

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del contenido de la presente obra en cualesquiera formas, sean electrónicas o mecánicas, sin el consentimiento previo y por escrito del editor.

Impreso en México / Printed in Mexico

Primera edición ebook: 2014

Segunda edición ebook: 2016

Tercera edición ebook: 2017

Contenido

Introducción a la asignatura y a tu libro	VII
Competencias genéricas.....	IX
Competencias disciplinares básicas. Ciencias sociales.....	XI
Relación de contenidos con los aprendizajes clave del nuevo modelo educativo.....	XII
Las secciones de la serie	XIV

1

BLOQUE

Introducción a la Metodología de la Investigación

1.1	Antecedentes de la metodología de la investigación para el desarrollo del conocimiento	5
1.2	Utilidad y características de la metodología de la investigación	31
1.3	Modelos y métodos de investigación	32

2

BLOQUE

Protocolo y diseño de la Metodología de la Investigación

2.1	Fase I. Protocolo de investigación.....	51
2.2	Fase II. Métodos y técnicas de investigación.....	67
2.3	Fase III. Construcción del marco teórico.....	90

3

BLOQUE

Análisis de resultados y conclusiones de la Investigación

3.1	Reporte de la información	107
3.2	Análisis de resultados.....	110
3.3	Elaboración de las conclusiones y/o sugerencias. La Introducción	117

Bibliografía.....	135
Vínculos por Internet.....	139
Material de apoyo SALI	141

Introducción

a la asignatura y a tu libro

Metodología de la Investigación

Guillermina Baena Paz

Desde hace varios años tengo la certeza de que a la metodología la han vestido con *El traje de emperador*; cubierta con un lenguaje abstracto, con diversas nomenclaturas, clasificaciones arbitrarias, términos filosóficos que llevan por caminos densos y confusos al aprendiz de investigador.

Tenemos suerte si quien se inicia en la investigación no se vuelve aprendiz de brujo desatando fuerzas que no pueda controlar.

De una vez y para siempre dejamos constancia de que la metodología se puede aprender, está al alcance de todos y puede ser hasta divertida, quitémosle la sobriedad y penetremos a ese mundo.

Te invito a vivir una aventura. La puedes hacer tan divertida como quieras, pero también aburrida, entonces ten cuidado, porque no aprenderás y te sentirás incómodo. La recomendación es que pienses en la eterna e innata curiosidad que tenemos como seres humanos, todo nos interesa —o nos debe interesar— todo queremos saber, qué pasaría si... qué pasa si... Aprovecha esa inquietud y lánzate a la aventura. Te vamos a decir cuáles son los caminos más cortos y cuáles son las maneras en que puedes hacerlo ordenada y sistemáticamente.

En la medida que te adentres al texto debes estar alerta ante algunos aspectos:

El *vocabulario*, si alguna palabra no la entiendes búscala de inmediato —no dejes para mañana lo que puedas aprender hoy— o pregunta su significado a quien más confianza le tengas.

Detecta tus *hoyos negros* o *lagunas de conocimiento*, algunos temas los has estudiado en otras asignaturas y en otros momentos escolares, si no es así, procura estudiarlos —revisa tus libros anteriores, busca en otros, abre Wikipedia, pero por ningún motivo permitas vacíos de comprensión (o lo haces ahora, o los tendrás para siempre).

Evita el *memorismo*, no te aprendas de memoria las definiciones o explicaciones. Privilegia la comprensión de lo que estás estudiando.

Aquí *no hay recetas*, debes entender las causas de los procedimientos que se exponen, tener tu propio estilo para aplicar las técnicas y métodos de investigación.

Por último, recuerda que como profesional y como científico tienes un compromiso social: la ciencia debe estar al servicio de la humanidad.

Tienes que estar conciente de que todo está cambiando a gran velocidad, desde la manera de conocer hasta la manera de investigar; tienes que estar atento a estos cambios, de lo contrario, no podrás entender el mundo que te rodea y los fenómenos que van a impactar tu vida personal y profesional.

Dra. Guillermina Baena Paz

Competencias genéricas

CLAVE

Se autodetermina y cuida de sí.

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.

1.1	Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.	CG1.1
1.2	Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.	CG1.2
1.3	Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida.	CG1.3
1.4	Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.	CG1.4
1.5	Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones.	CG1.5
1.6	Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.	CG1.6

2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.

2.1	Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones.	CG2.1
2.2	Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad.	CG2.2
2.3	Participa en prácticas relacionadas con el arte.	CG2.3

3. Elige y practica estilos de vida saludables.

3.1	Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social.	CG3.1
3.2	Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.	CG3.2
3.3	Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.	CG3.3

Se expresa y comunica.

4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

4.1	Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.	CG4.1
4.2	Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.	CG4.2
4.3	Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.	CG4.3
4.4	Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas.	CG4.4
4.5	Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.	CG4.5

Piensa crítica y reflexivamente.

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

5.1	Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.	CG5.1
5.2	Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones.	CG5.2
5.3	Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.	CG5.3
5.4	Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.	CG5.4

Competencias genéricas		CLAVE
5.5	Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.	CG5.5
5.6	Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.	CG5.6
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.		
6.1	Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.	CG6.1
6.2	Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.	CG6.2
6.3	Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.	CG6.3
6.4	Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.	CG6.4
Aprende de forma autónoma.		
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.		
7.1	Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento.	CG7.1
7.2	Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.	CG7.2
7.3	Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.	CG7.3
Trabaja en forma colaborativa.		
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.		
8.1	Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.	CG8.1
8.2	Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.	CG8.2
8.3	Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.	CG8.3
Participa con responsabilidad en la sociedad.		
9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.		
9.1	Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.	CG9.1
9.2	Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.	CG9.2
9.3	Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos.	CG9.3
9.4	Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad.	CG9.4
9.5	Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.	CG9.5
9.6	Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.	CG9.6

Competencias genéricas

CLAVE

10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.		
10.1	Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.	CG10.1
10.2	Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.	CG10.2
10.3	Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.	CG10.3
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.		
11.1	Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.	CG11.1
11.2	Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.	CG11.2
11.3	Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.	CG11.3

Competencias disciplinares básicas

CLAVE

Ciencias sociales		
1.	Identifica el conocimiento social como una construcción en constante transformación.	CDBCS1
2.	Sitúa hechos históricos fundamentales que han tenido lugar en distintas épocas en México y en el mundo con relación al presente.	CDBCS2
3.	Interpreta su realidad social a partir de procesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado.	CDBCS3
4.	Valora las diferencias sociales, políticas, económicas, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen.	CDBCS4
5.	Establece la relación entre dimensiones políticas, económicas, culturales y geográficas de un acontecimiento.	CDBCS5
6.	Analiza la evolución y los factores y elementos fundamentales que intervienen en la productividad y competitividad de una organización y su relación con el entorno socioeconómico.	CDBCS6
7.	Evalúa las funciones de las leyes y su transformación en el tiempo.	CDBCS7
8.	Compara las características democráticas y autoritarias de diversos sistemas sociopolíticos.	CDBCS8
9.	Analiza las funciones de las instituciones del Estado mexicano y la manera que impactan su vida.	CDBCS9
10.	Valora distintas prácticas sociales mediante el reconocimiento de sus significados, dentro de un sistema cultural, con una actitud de respeto.	CDBCS10

Relación de contenidos con los aprendizajes clave del nuevo modelo educativo campo disciplinar: ciencias sociales

Eje	Componente	Contenido central	Bloque
Comunicarse, relacionarse y colaborar con los demás (eje transversal para todas las asignaturas del campo disciplinar de Ciencias Sociales y del campo disciplinar de Comunicación).	La comunicación y las relaciones interpersonales.	El trabajo colaborativo en el aula como base para la integración de la comunidad de aprendizaje.	I
	La integración de la comunidad de aprendizaje.		II
	La contextualización de la comunidad de aprendizaje a partir de los intereses y experiencias académicas de los estudiantes.		III
Comprender y analizar el origen y la relevancia del conocimiento científico.	La relevancia del conocimiento científico para el desarrollo humano.	El conocimiento y aplicación del proceso de la investigación científica.	I
	La comprensión y uso de los fundamentos de la investigación científica.		
	La delimitación del campo de estudio de las Ciencias Sociales.	La producción de conocimiento y aprendizajes mediante la investigación.	II
	La Investigación para la atención de necesidades y la resolución de problemas.		
	La investigación en el desarrollo científico, humano y tecnológico.	El conocimiento y delimitación de los campos de estudio de las Ciencias Sociales: ciencia política, sociología, historia, antropología, derecho y psicología.	III
Entender la relevancia de los fenómenos sociales contemporáneos.	El estudio de fenómenos y problemas sociales contemporáneos	El análisis de algunos componentes de la sociedad actual: participación ciudadana, derechos humanos, desigualdad, desarrollo sustentable, medio ambiente	
	La distribución de la población y el desarrollo económico.	La dinámica de la población mexicana en los últimos setenta años: la comprensión de sus efectos en el crecimiento urbano, las condiciones de vida, la migración y el envejecimiento.	
Comprender las identidades demográficas.	Los perfiles sociodemográficos y las migraciones	La dinámica de la población mexicana en los últimos setenta años: la comprensión de sus efectos en el crecimiento urbano, las condiciones de vida, la migración y el envejecimiento.	
		Entender los desafíos del futuro ante el crecimiento demográfico: equidad, inclusión y expectativas de calidad de vida.	
Comprender y analizar los problemas sociales de hoy.	La continuidad y el cambio	El análisis de algunos componentes de la sociedad actual: participación ciudadana, derechos humanos, desigualdad, desarrollo sustentable, medio ambiente.	

Relación de contenidos con los aprendizajes clave del nuevo modelo educativo campo disciplinar: ciencias sociales

Eje	Componente	Contenido central	Bloque
Pensar históricamente	La comprensión de cómo el pasado explica el presente en lo nacional, regional y local	Mis raíces mesoamericanas. La permanencia en la vida actual de tradiciones, vestigios, arte, alimentación.	
		La conquista española y la colonia: el establecimiento de un nuevo orden social, político y cultural.	
		Forjar una nación: el sentimiento pertenencia y su relevancia en el proceso de construcción de la identidad nacional.	
	Las fuentes, pruebas y destrezas: herramientas para la explicación histórica	México: Una nación independiente, un proyecto político y la construcción de instituciones sociales y ciudadanas.	
		México como una nación integrada al mundo. De la bonanza y la crisis económica y política a la consolidación del Estado mexicano moderno.	
		México una nación moderna. Auge de la industrialización y crecimiento económico, y la nueva crisis social y política.	
		México contemporáneo: los retos de una nación plural, global y con alternancia democrática.	
		Los imperios y la recomposición geopolítica, económica y cultural del mundo a raíz de la Primera Guerra Mundial.	
	La valoración del nuevo orden político	Los efectos de la Segunda Guerra Mundial en el desarrollo democrático, desarrollo social, proteccionismo económico, desarrollo científico y tecnológico.	
		El reordenamiento mundial producto de la regionalización y la globalización. La conformación de bloques económicos, industriales y políticos hegemónicos.	
		El nuevo orden global, la sociedad del conocimiento y la innovación: surgen nuevos desafíos sociales, culturales, económicos y políticos.	

Las secciones de la serie

Al inicio del bloque

1. Propósito

Se trata del **objetivo** educativo que se pretende alcanzar con el bloque.

2. Conocimientos

Es el conjunto de saberes disciplinares desarrollados de forma ordenada y congruente con los fines formativos y académicos de tu libro.

3. Aprendizajes esperados

Son los que se espera que logre el estudiante al terminar el semestre, al realizar actividades de forma concreta, precisa y visual en situaciones de la vida personal, escolar y social, que a su vez están relacionados directamente con el “saber”, el “saber hacer”, el “saber ser” y el “saber convivir”.

4. Habilidades

Hacen referencia al “**saber hacer**”, mediante acciones que fomenten el talento, la pericia o la aptitud para desarrollar tareas específicas con eficiencia y eficacia.

5. Actitudes

Son predisposiciones aprendidas a responder de un modo consistente a un objeto social, que comprenden el “**saber ser**” y el “**saber convivir**”. Sirven para atender un propósito, una situación o una actividad,

y a su vez facilitan procesos de sensibilización y colaboración para favorecer el proceso afectivo y emocional.

6. Evaluación diagnóstica

Recuerdas tus conocimientos previos, mediante preguntas abiertas o de opción múltiple al inicio de cada bloque, lo cual te permite identificar tus capacidades cognitivas con relación a las temáticas a desarrollar en la obra.

Características constantes a lo largo de los bloques de la serie

Notarás que en algunos temas importantes aparecen una serie de iconos acompañando a los títulos; éstos te indican la existencia de materiales auxiliares para tu aprendizaje, los cuales puedes consultar o descargar de **SALI**, el sitio que **Editorial Patria** ha desarrollado para ti.

Recursos en línea



Videos para reforzar temas difíciles



Documentos adicionales para impresión



Audios para reforzar temas y pronunciación

Recursos docentes



Guías para el docente



Estrategias docentes



SALI Sistema de aprendizaje en línea
www.sali.org.mx

7. Situación didáctica

Se integra una situación por resolver que te posibilita la adquisición de conocimiento y que te permite fortalecer el desarrollo de competencias.

8. Secuencia didáctica

Plantea secuencias para que puedas realizar la actividad, a fin de que resuelvas la problemática o situación.

9. Rúbrica

Es la forma de valorar de manera práctica y concreta el logro de tus conocimientos, habilidades, actitudes y aprendizajes esperados.

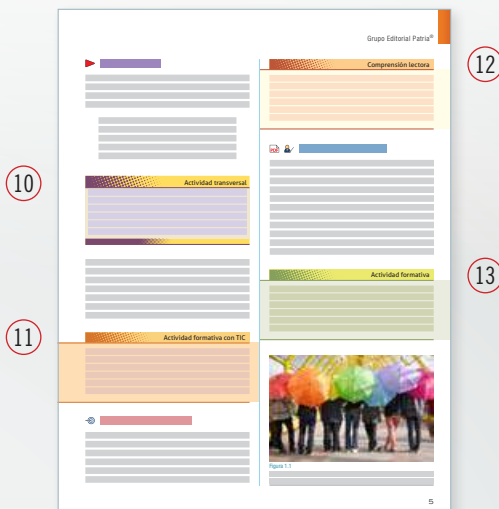
A lo largo del bloque

10. Actividad transversal (social, ambiental, de salud o de habilidad lectora)

Éstas favorecen tu formación integral, articulando saberes disciplinares en los contextos sociales, ambientales, culturales, éticos y de salud.

11. Actividad formativa con TIC

Constituyen un incentivo para utilizar los recursos tecnológicos, con la finalidad de construir aprendizaje significativo.



12. Comprensión lectora

Se integran textos para fomentar la comprensión lectora y la lecto-escritura de diversos temas relacionados con los contenidos desarrollados en cada bloque.

13. Actividades formativas

Éstas fortalecen los avances y el desarrollo de competencias, mismas que permiten reconocer las dificultades que se presenten durante el proceso de aprendizaje, permitiendo mejorar, corregir o reajustar su progreso.

Recursos gráficos

- Líneas de tiempo
- Esquemas
- Mapas conceptuales
- Tablas
- Organizadores gráficos

Talleres y actividades experimentales

Brindan experiencias de aprendizaje, además de estimular y fomentar el aprendizaje cooperativo durante el trabajo en equipo.

Ejercicios

Consolidan los conocimientos y propician seguridad y destreza durante el aprendizaje.

Ejemplos

Tienen la finalidad de propiciar y facilitar tu aprendizaje.

Al final del bloque

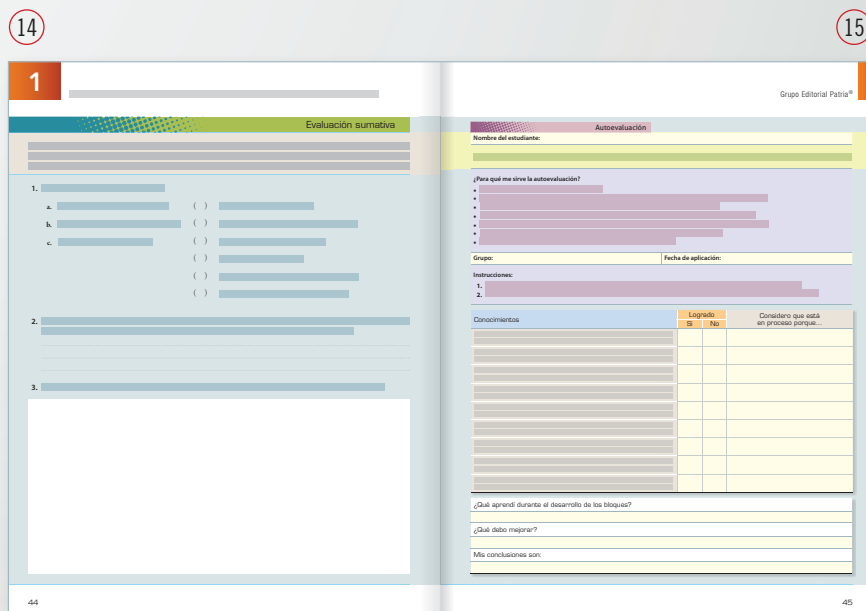
14. Evaluación sumativa

Se encuentra al final del bloque y en ella se integran **evidencias de producto, conocimiento y desempeño**, mismas que reflejan los resultados de los aprendizajes esperados.

Las evidencias son **rúbricas, listas de cotejo y guías de observación**.

15. Autoevaluación y coevaluación

Al final de tu libro encontrarás instrumentos que te ayudarán a reconocer el logro de los aprendizajes esperados. Considera los resultados para emprender acciones de mejora en tu formación académica y en el desarrollo de competencias.



En las páginas finales del libro

Para los estudiantes que desean saber más se agrega una breve **bibliografía y direcciones electrónicas** recomendadas, que tienen como finalidad fortalecer el autoaprendizaje.

Portafolio de evidencias

En esta sección vas a integrar todos los trabajos que se realizaron durante el desarrollo del bloque, mismos que responderán a los criterios previamente establecidos en clase.

Introducción a la Metodología de la Investigación

Propósito

Explica los elementos de la Metodología de la Investigación para valorar su importancia tanto en el desarrollo del conocimiento como en la solución de problemas de su comunidad.

Conocimientos

- 1.1 Antecedentes de la metodología de investigación para el desarrollo del conocimiento
 - Distintas formas de conocer: tipos de pensamiento
 - Investigación científica y los tipos de investigación
 - Investigación en México y su evolución social
 - Elementos, tipos y características del conocimiento
- 1.2 Utilidad y características de la metodología de la investigación
- 1.3 Modelos y métodos de investigación:
 - Métodos
 - Características del Método inductivo y deductivo
 - Modelos de investigación cualitativa y cuantitativa
 - Otros métodos

Aprendizajes esperados

- Reconoce el papel de la Investigación Científica y sus conocimientos para identificar problemas sociales de su entorno.
- Describe las formas de la construcción del conocimiento científico, pertinencia y relevancia para la elaboración de diversas investigaciones utilizando diferentes métodos y modelos que permitan una posible solución de la problemática presentada en su contexto social.

Habilidades

- Identifica la investigación científica como herramienta para la adquisición y desarrollo de conocimientos y su aplicación en situaciones sociales de su contexto.
- Reconoce las características de la ciencia.
- Identifica el conocimiento científico.
- Selecciona un método y un modelo adecuado para proponer soluciones a los problemas de su entorno.



Evaluación diagnóstica

Competencias genéricas

- 4.3** Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.

Competencias disciplinares básicas. Ciencias Sociales

1. Identifica el conocimiento social como una construcción en constante transformación.
3. Interpreta su realidad social a partir de procesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado.
7. Evalúa las funciones de las leyes y su transformación en el tiempo.

Selecciona la opción que consideres correcta y anótala en el recuadro de la derecha.

1. Describe un árbol con el mayor número de detalles posibles. Califícate en una escala de 0 a 2 puntos por cada rubro si...
 - a) Lo describiste en general
 - b) Observaste con cuidado y te fijaste en detalles
 - c) Te faltaron palabras suficientes
 - d) Te faltó información botánica
 - e) Te avivó la curiosidad

☐
☐
☐
☐
☐

Contesta las siguientes preguntas:

2. De las características anteriores, cuáles crees que son propias de un investigador (escribe todas las que consideres).

3. Enlista un mínimo de 5 inventos científicos o tecnológicos que hayan mejorado la manera de vivir de la humanidad.

4. Enlista un mínimo de 3 inventos científicos o tecnológicos que hayan empeorado la manera de vivir de la humanidad.

Actitudes

- Toma decisiones de manera responsable y reflexiva.
- Se muestra sensible ante las problemáticas presentadas en su comunidad.
- Demuestra una actitud propositiva.
- Se relaciona con sus semejantes mostrando disposición al trabajo colaborativo, metódico y organizado.
- Privilegia al diálogo para la construcción de nuevos conocimientos.

... quieres decir que nadie puede indagar lo que sabe, ni lo que no sabe; porque no investigaría lo que sabe, pues lo sabe; ni lo que no sabe, pues ni siquiera sabría lo que debe investigar.

(PLATÓN en su diálogo "Menón")

Situación didáctica

Investiga en tu comunidad cuáles son los problemas principales que tiene para saber cuáles se pueden resolver mediante la indagación científica.

Competencia genérica

Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.

Competencia disciplinar

Interpreta su realidad social a partir de los procesos históricos locales, nacionales e internacionales que la han configurado.

Competencia de unidad

Establece la relación entre las dimensiones políticas, económicas, culturales y geográficas de un acontecimiento.

Secuencia didáctica

1. Ubica tu comunidad en un mapa (inclusive puedes usar Google Maps para ello).
2. Consulta algunas fuentes documentales para saber cuál es la problemática general de la región.
3. Entrevista a personas de diferentes edades: ancianos, adultos, jóvenes y niños, maestros, comerciantes, párrocos.

4. De los problemas detectados, revisa si hay investigaciones en México o en el extranjero que los estén abordando o que los hayan estudiado.
5. Analiza los resultados de esas investigaciones, y con la información que recabaste, concluye si puede ser útil para tu comunidad.
6. Presenta la información a las autoridades correspondientes.

Rúbrica

1. ¿Pudiste distinguir con claridad cuáles son los problemas que la investigación puede resolver?
2. ¿Detectaste los problemas principales de la comunidad y los jerarquizaste de mayor o menor importancia?
3. ¿Encontraste investigaciones que puedan resolver de manera directa o con algunas modificaciones algunos de los problemas de tu comunidad?
4. ¿Identificaste que cada grupo de edad expone problemas diferentes?
5. ¿Qué elementos de los encontrados en tus investigaciones, mejorarían la situación o resolverían uno o más problemas de la comunidad?

6. ¿Dónde crees que tu propuesta pueda mejorar para que la tomen en cuenta las autoridades?

Sugerencia de evidencias

- Un archivo con materiales sobre la región en la que se asienta la comunidad.
- Una bibliohemerografía comentada sobre las investigaciones relacionadas con los problemas de su comunidad.
- Una transcripción de las entrevistas hechas a la comunidad.
- Un ensayo describiendo la experiencia de campo.
- Un reporte con los resultados.

Introducción

Te pasas todo el día buscando tus cosas, tu comida, tus tenis, el what's de la vecina, todo el día te pasas investigando.

Una investigación es por definición general, algo que se busca.

La investigación tiene un perfil específico de acuerdo con la disciplina, así el área de las ciencias exactas aplica el método experimental a diferencia del método científico que se aplica en ciencias sociales.

Las diferencias se dan por el carácter de las disciplinas; mientras que las ciencias exactas trabajan con materias inertes que pueden tratarse en un laboratorio, las ciencias que estudian al hombre y sus relaciones investigan fenómenos cambiantes. Lo que opinas hoy puede ya no ser lo que piensas mañana. Un hecho puede influir en un cambio radical del comportamiento social.

▶ 1.1 Antecedentes de la metodología de la investigación para el desarrollo del conocimiento

Las explicaciones del mundo y de los fenómenos se pueden elaborar desde distintos pensamientos como el mágico, o el mítico o el religioso o el científico; cada uno corresponde a formaciones socioculturales en diversos grados de desarrollo.

No lo conocemos todo, pero tampoco desconocemos todo y el hombre, más que por la búsqueda de la verdad, penetra al conocimiento por miedo, lo desconocido le produce inseguridad, temor.

Distintas formas de conocer: tipos de pensamientos

El **pensamiento** es un proceso de cognición generalizada de la realidad. En el proceso del pensar formamos conceptos en los que se reflejan, de manera peculiar, los objetos y los fenómenos de la realidad.¹

- Pensamiento mágico
- Pensamiento mítico
- Pensamiento religioso
- Pensamiento científico
- Pensamiento crítico
- Pensamiento complejo
- Pensamiento estratégico
- Pensamiento prospectivo

¹ Gorski y Tavants, *Lógica*, p. 12.



Figura 1.1
El hombre recurrió a los mitos y las prácticas mágicas para explicar los fenómenos naturales.

Pensamientos mágico, mítico y religioso

Cuando el hombre quiso explicarse los fenómenos naturales y no contaba con elementos científicos para ello, empezó a crear sus propias explicaciones a través de mitos y a través de prácticas mágicas. Aquí surgieron el pensamiento mítico y el pensamiento mágico. Se crearon fábulas, leyendas, mitos alrededor de eventos que parecían inexplicables y que el ser humano les dio respuesta con los elementos que tenía. Así creyó en los magos, en los dragones, en los héroes, después la explicación de los hechos fue atribuida a los dioses, quienes premiarían el bien y castigarían el mal.

Los griegos y los romanos fueron culturas politeístas, esto es, tenían muchos dioses a quienes atribuían cualidades especiales para controlar a los seres humanos en diferentes áreas y situaciones.



Figura 1.2
La Iglesia monopolizó la explicación de la realidad con base en el pensamiento religioso.

Otras culturas fueron monoteístas, es decir, creían en un solo dios a quien atribuían todo lo bueno y lo malo que le pasaba a la humanidad. La dualidad bien-mal comenzó a configurar un pensamiento religioso.

El pensamiento religioso permaneció durante muchos siglos como explicación de la realidad, el problema es que no permitía otras explicaciones porque lo había monopolizado la Iglesia y eran los frailes quienes lo controlaban. Al grado tal, que los mismos sacerdotes afirmaban ser poseedores de la verdad divina que divulgaban desde el púlpito y ejercían su influencia en todas las comunidades recién integradas y hasta en las mismas universidades que llevaban el nombre de pontificias (se dice de lo relativo al pontífice o sea el prelado supremo de la Iglesia Católica).

Pensamiento filosófico

La evolución de la ciencia abrió paso a nuevos actores.

Los pensadores y filósofos reflexionan de manera permanente sobre los orígenes, la posibilidad y la esencia del conocimiento.

Pasaban horas discutiendo enigmas que hasta la fecha no han resuelto como el que dice: *¿qué fue primero, la gallina o el huevo? ¿Tú qué opinas?*

La filosofía se encargó del pensamiento y de su complejidad al grado tal que alguien la describió como: *una señora ciega que entra en un cuarto oscuro a buscar un gato negro ... ¡y lo encuentra!*

El ser humano tiene como característica resolver problemas, pero sobre todo plantearlos y en la medida que su conocimiento es más amplio, el pensamiento se vuelve más complejo, al grado tal que parece imposibilitarse el pensar de modo simple, tan concreto como el pensamiento de los niños o de las personas que no han tenido acceso a la educación y a la cultura.

Pensamiento científico

Dice Bertrand Russell que “todo el conocimiento que poseemos es, o conocimiento de hechos particulares, o conocimiento científico”.²

Conocer, entonces, es una relación que se establece entre el sujeto que conoce y el objeto conocido. En el proceso del conocimiento, el sujeto se apropia, en cierta forma, del objeto conocido.

Si procede de él mismo, es decir, de sus propias facultades, el conocimiento puede tener origen en:

1. La experiencia, entendiendo por tal las percepciones de los sentidos.

2. La razón, en cuanto a capacidad de razonamiento, que permite inferir lógicamente de unos conceptos y enunciados y otros.
3. La intuición o comprensión profunda de algo por una especie de visión rápida intelectual, sin necesidad de razonamiento deductivo.³

Pensamiento crítico

La necesidad de comprender la totalidad en que se insertan las distintas disciplinas y sus esfuerzos interdisciplinarios ha llevado a la generación de un nuevo tipo de pensamiento, que Pablo González Casanova describe como pensamiento crítico, uno de cuyos objetivos consistirá en articular las distintas especialidades del saber para ver qué escapa al saber hegemónico que sea significativo cuando se quiere conocer algo; por ejemplo, las raíces de la injusticia social o construir algo, como “un mundo menos injusto”.

Pensamiento complejo

Ya nada es simple, la sociedad y los problemas se han vuelto complejos al grado tal que ya no puede resolverlos una sola disciplina. Se habla ahora de problemática que se constituye en imbricaciones de problemas que requieren del concurso de varias disciplinas. No es gratuito que las ciencias de la complejidad se hayan multiplicado en diferentes instituciones. Complejidad es un concepto que pretende análisis holísticos, integradores, porque ya no es posible entender al mundo de otra manera, ni con una sola lupa disciplinaria.

Pensamiento estratégico

Para coadyuvar a la complejidad se requiere de un tipo de pensamiento instrumental que permita ver más allá de donde ven los ojos, esto es que el análisis nos lleve a situaciones que aunque no sean visibles o invisibles nos ayuden a entender los problemas.

Son ocho elementos los que debemos tomar en cuenta para desarrollar un pensamiento estratégico:

1. Considerar el sistema en su totalidad, no en sus partes. Esto implica una visión holística, integradora.
2. Hay una relación entre el orden y el desorden y cambios de autoorganización ocurren como resultado de sus interacciones. Situaciones caóticas (del caos al orden o viceversa) esto es tremendo en la realidad, hay comercio legal que tiene también sus puestos ambulantes; si quieres grabar un disco, la disquera

² Bertrand, *La perspectiva ...*, p. 60.

³ Sierra Bravo, *Ciencias sociales ...*, p. 27.

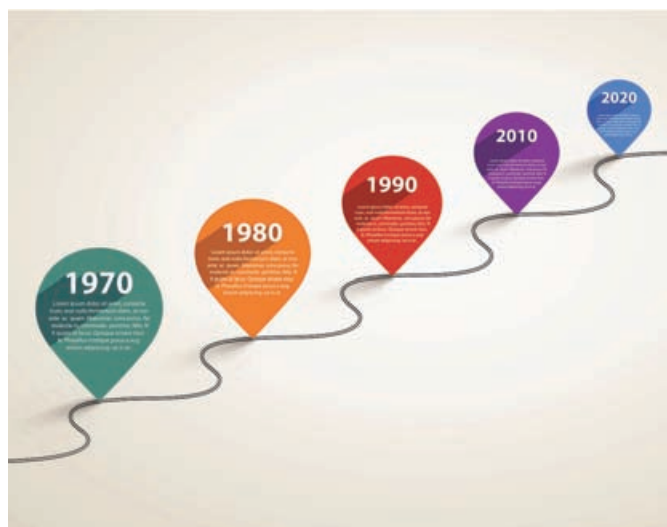


Figura 1.3

Las imágenes visuales facilitan ver los patrones de interacción.

te propondrá distribuirlo primero en el comercio ambulante, si pega te lo distribuye en el comercio formal. Busca ejemplos, sobran en la vida cotidiana.

3. Un pequeño evento en un sector puede causar tremenda turbulencia en otro (el efecto mariposa). Una sola variable que no aparezca o se mueva causa trastornos impresionantes en su secuencia.
4. Mapas, modelos e imágenes visuales hacen más fácil ver las conexiones relaciones y patrones de interacción. (Visualización creativa, síntesis del conocimiento de manera gráfica, gramática visual.) Mejor que mucha verborrea, de un solo vistazo, por ejemplo en una línea de tiempo lo que escribirías en 10 páginas.
5. Identificar condiciones emergentes, cambios en los paradigmas y oportunidades de innovación (en vez de ver problemas, pensar que son oportunidades).
6. El pensamiento no lineal es fundamental para reconocer las claves sobre los cambios en el ambiente. Pensar diferente desde otros ángulos, no condicionarnos a los parámetros tradicionales, a la rutina o a la forma de hacer las cosas como siempre las hemos hecho sin aplicar la imaginación, ni la creatividad).
7. La perspectiva es importante cuando vemos los eventos caóticos (ver más allá de donde ven los ojos, no perdamos de vista el contexto).
8. Piensa en seis imposibilidades diarias.

Actividad formativa

Elabora una lista de cuando menos tres situaciones en cada uno de los supuestos que se pueden dar:

- Cosas que no pueden suceder
- Sorpresas inevitables
- Situaciones de ciencia ficción
- Eventos inesperados
- Catástrofes posibles
- Pensar lo impensable

Pensamiento prospectivo

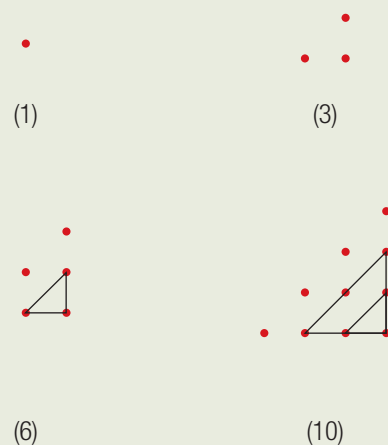
Finalmente, atravesamos hacia el pensamiento anticipatorio que nace con la necesidad de que podamos saber las posibles o múltiples direcciones del futuro y estar preparados para lo que pueda suceder. Con más razón, ahora que entramos a situaciones de incertidumbre donde todo cambia en un instante y después ya nada es igual. Se requiere del ejercicio de un pensamiento para la previsión, anticipatorio para evitar el sufrimiento anticipado.

Un estudio reciente afirma que lo que nos distingue de los seres vivos es nuestra capacidad de prospección, de pensar en el futuro. Revisalo <https://mobile.nytimes.com/2017/05/19/opinion/sunday/why-the-future-is-always-on-your-mind.html> Así que se está desarrollando una corriente que se llama Psicología prospectiva. <https://www.prospectivepsych.org/>

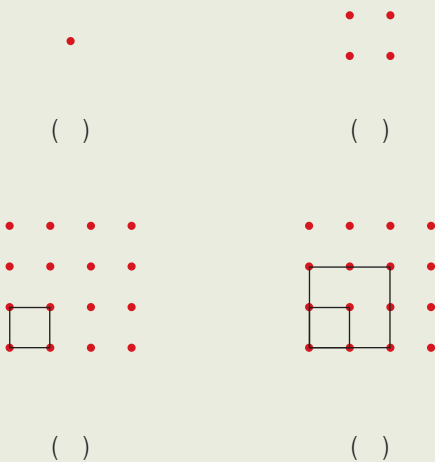
Actividad formativa

1. Los seguidores de Pitágoras desarrollaron representaciones con piedritas y por ello clasificaron los números de acuerdo a la manera en que se acomodaban las piedritas.

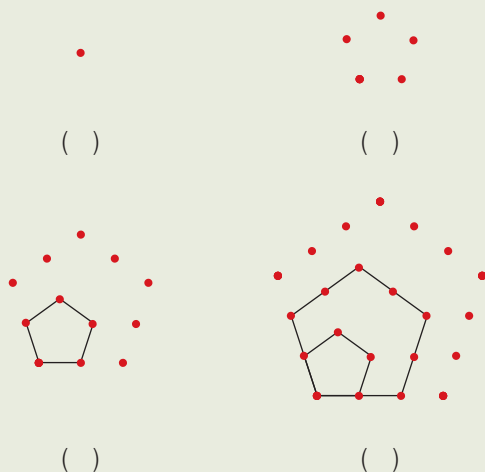
Así los números triangulares son:



De acuerdo con la disposición de las siguientes piedritas de cuáles son los números cuadrados:



Y cuáles los pentagonales:



Investigación científica y los tipos de investigación

La investigación es:

- Búsqueda, para encontrar
- Búsqueda de información sobre algo
- Búsqueda de una respuesta de manera sistemática a una pregunta específica

El científico, el detective, el periodista o nuestra vecina contestan a su manera los ¿qué?, ¿quién?, ¿cuándo?, ¿dónde?, ¿cómo? y ¿por qué? de los hechos.

Y en nuestro tiempos, la investigación ya no es posible que se quede en el qué pasó, sino debemos ir al por qué pasó.

Las preguntas en este nuevo contexto son:

- ¿Qué está pasando?
- ¿Qué podría pasar?
- ¿Qué podemos hacer si pasa?

Investigación y solución de problemas

La investigación es una actividad encaminada a la solución de problemas. Su objetivo consiste en hallar respuestas a preguntas mediante el empleo de procesos científicos.⁴

Como seres humanos planteamos problemas, pero también tenemos que resolverlos y cada vez las soluciones se vuelven más complejas, la prisa o la ignorancia nos hace decidir sobre salidas, a ver qué sucede después, pero después se complican más las cosas.

Necesitaremos ejercitar toda la gama posible de pensamientos para resolver problemas, desatorarlos por medio de la creatividad: ideas brillantes, ideas revolucionarias, expresiones imaginativas.

Pero la creatividad no surge de la nada, ni es inspiración divina, de lo contrario la leche saldría de una caja y el atún de la lata. Todo aparecería sin cobrar conciencia que es un proceso.

La investigación científica orienta a la resolución de problemas pero no todo problema es científico; para que lo sea debe reunir las siguientes condiciones que a su vez pueden servir de criterios de evaluación:

- Que esté bien concebido: es decir, que esté dentro de un marco conceptual sólido.
- Que esté bien integrado: todo problema bien integrado debe contener tantos interrogantes como aspectos se requiere investigar.
- Que esté bien formulado: el problema debe formularse en una proposición o conjunto de proposiciones en que se expresen claramente las variables contempladas o incógnitas.
- Que sea factible: un problema debe ser resoluble o investigable.
- Que se base en una teoría: no puede enfrentarse científicamente un problema si no está dentro de un campo definido del conocimiento.
- Que se tengan recursos: el investigador debe contar con los recursos humanos, materiales y económicos que permitan llevar a cabo la investigación dentro de un periodo apropiado.⁵

⁴ Cervo, *Metodología científica*, p. 41.

⁵ Cfr. Tamayo, *El proceso ...*, p. 111.

Sin embargo, hay retos y desafíos enormes para la ciencia que debe todavía de estudiar y descubrir para cumplir su misión.

Actividad formativa

Analiza la siguiente historia a la luz de lo que se ha dicho de la investigación.

Un policía se encuentra a un borrachito debajo de un poste de luz en actitud de búsqueda:

—¿Qué está buscando?— Le pregunta con curiosidad.

—Mis llaves— le responde.

—¿Dónde las perdió?— Cuestiona el policía.

—En la esquina—

—¿Y entonces por qué las busca aquí?—

—Porque aquí sí hay luz—

Lo que ha cambiado en la Investigación científica. Tipos

El hecho científico se conquista, se construye y se aprueba. Se conquista sobre los prejuicios, se construye mediante la razón, se comprueba con los hechos.

GASTÓN BACHELARD

La investigación científica es una actividad que permite obtener un conocimiento; es decir, es “un proceso que mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna para entender, unificar, corregir o aplicar el conocimiento”.

Se define a la **investigación científica** como una actividad encaminada a la solución de problemas. Su objetivo consiste en hallar respuestas a preguntas mediante procesos científicos.⁶

Luego entonces, la pregunta clave: ¿por qué la ciencia no ha podido dar las respuestas que la humanidad necesita?

Tres décadas a finales del siglo pasado fueron decisivas para llegar a transformaciones profundas, y es que desde los años setenta los cambios de la humanidad se dieron de manera vertiginosa y cada vez más acelerada, identificada por seis “C”: el caos, la complejidad, el cambio, las contradicciones, la crisis, los conflictos.

Terminamos el siglo xx con una profunda crisis de paradigmas científicos. Un conjunto de razones apuntan al deterioro:

- Porque la ciencia no ha podido responder a las búsquedas de una humanidad hacia mayor calidad de vida, y con una transformación social y de la naturaleza en beneficio recíproco.
- Porque los métodos, las corrientes y las metodologías hasta entonces conocidas, se mostraron insuficientes para resolver los problemas complejos y para desentrañar las problemáticas que presentaban las estructuras sistémicas que ya se presentaban al finalizar el siglo.
- Por la excesiva compartimentalización del conocimiento en parcelas que se volvieron de poder, más que científicas, y que convirtieron a la ciencia en franjas disciplinarias.
- Porque el científico se aferraba a una supuesta objetividad que chocaba contra la condición del investigador como ser humano. Toda investigación es un ejercicio interpretativo.
- Por la arteroesclerosis disciplinaria que incapacita para explicar la realidad.
- Porque las disciplinas científicas habían buscado el rigor, la exactitud, la claridad y las referencias empíricas negando cualquier práctica que no tuviera esas características, volviéndose disciplinas opresivas.
- Porque nadie quería enfrentar las respuestas a estas preguntas: ¿quién decide lo que debe investigarse?, ¿quién investiga?, ¿quién paga la investigación?, ¿quién utiliza los resultados?

Todo esto empezó a colapsar en las últimas décadas del siglo xx, pero de manera paralela se habían gestado nuevos movimientos ligados al quehacer, a la práctica y a la praxis, o sea más a la política que a la ciencia.

Los problemas se volvieron demasiado complejos para entenderlos con una sola lupa y lo que es peor, para dar soluciones a los mismos.

- Se han roto muchos de los paradigmas científicos que sostenían las investigaciones.
- Velocidad e inmediatez. Para la investigación ha cambiado la dinámica y la rapidez, ante una pandemia de influenza, los investigadores ya no podrán quedarse 25 años estudiando una enzima como lo hacían antes. Se requiere de la atención inmediata, de lo contrario, la población mundial está en peligro.
- La capacidad y velocidad que le imprime una computadora al trabajo artesanal anterior es impresionante.
- La manera de redactar y poner las referencias ya no sólo son impresas, sino electrónicas, hay múltiples nuevos estilos
- Se le ha dado nueva importancia a los métodos cualitativos, en particular los surgidos de la antropología.

⁶ Cervo, *Metodología científica*, p. 3.

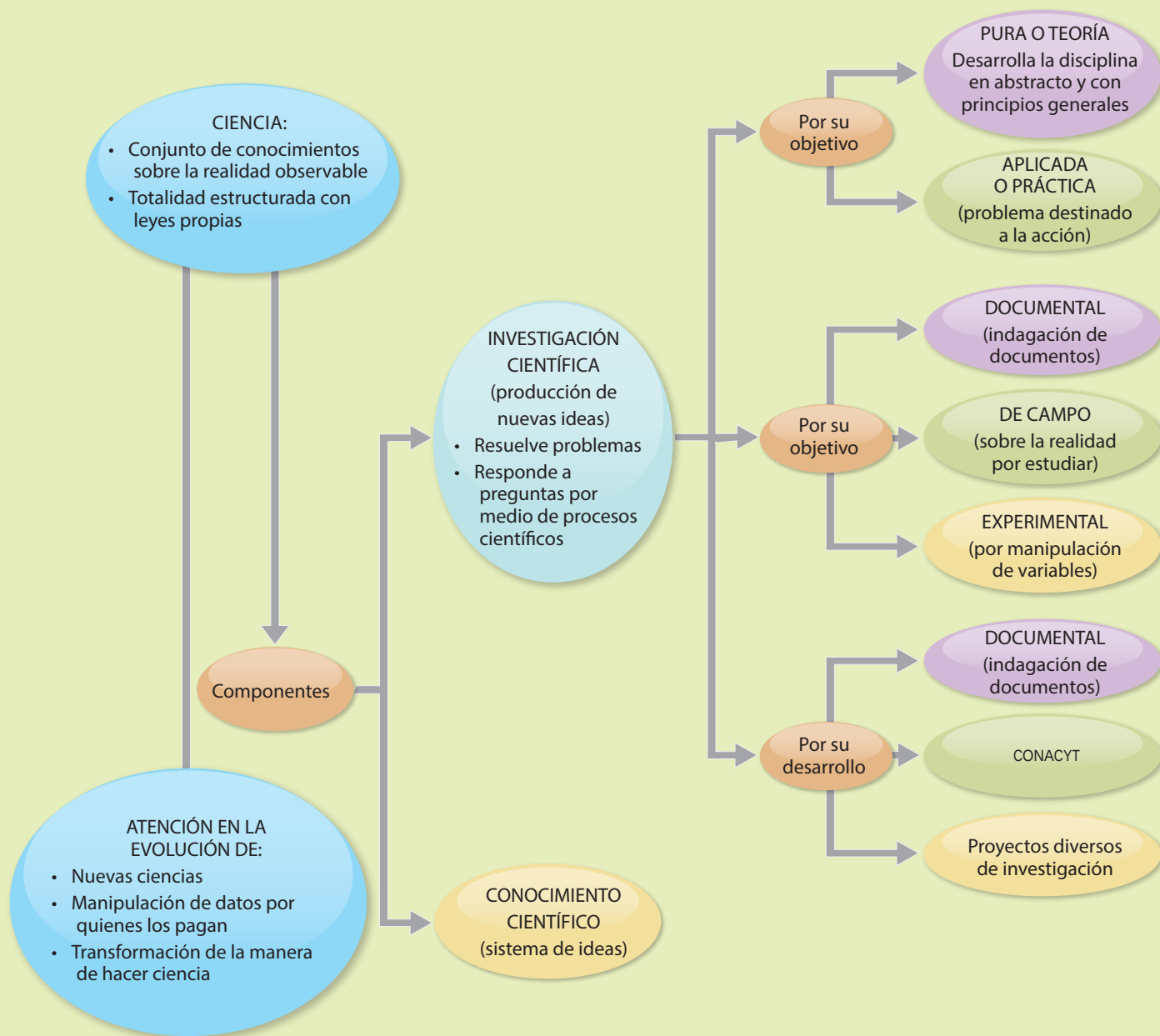


Figura 1.4
Elementos del conocimiento científico.

- Se atiende al estudio de la percepción y su influencia en la investigación. Ha quedado atrás la supuesta objetividad de la ciencia.
- Se aceptan elementos no probados científicamente como válidos entre ellos, se trata de recuperar el pensamiento del hombre común, y los saberes no científicos.

- Se estudia al futuro como manera de enfrentar los nuevos problemas
- Nuevos descubrimientos sobre el cerebro nos enseñan a pensar de modo distinto para poder investigar desde diferentes vías, con abanicos de opciones. No más caballo con anteojeras, los ojos tapados y caminando hacia una sola dirección.

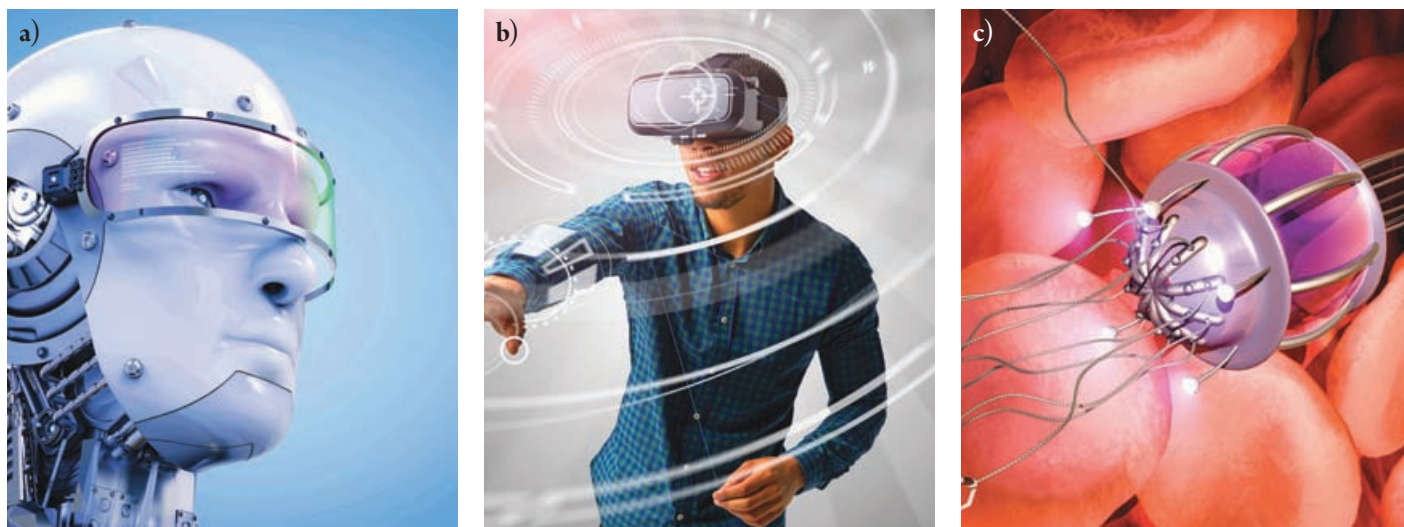


Figura 1.5

La velocidad de los descubrimientos científicos ha dado origen a nuevas ciencias, como a) la inteligencia artificial, b) la realidad virtual, y c) la nanotecnología, etcétera.

Nuevas ciencias se han configurado, algunas apresuradas por la tecnología y el tsunami de cambios. La cibernética, sin duda, es pionera y por consecuencia, las ciencias de la computación, las ciencias cognitivas, las ciencias de la organización, la biología molecular, la neuropsicología, la lingüística computacional, la teoría del control, la inteligencia artificial, la vida inteligente, los agentes inteligentes, la realidad virtual, las redes neuronales, los fractales, el universo en expansión, los sistemas complejos adaptativos, la biodiversidad, la nanotecnología, el genoma humano, los sistemas expertos, los autómatas celulares, los conjuntos borrosos y la lógica borrosa, las biósferas espaciales, las máquinas terraflop⁷... más todo lo que se esté inventando en estos momentos.

De acuerdo con algunos futuristas, nuevas especialidades surgirán abruptamente, las disciplinas actuales no son ni la tercera parte de las que existirán más adelante, muchas de las carreras actuales desde luego, están condenadas a desaparecer o a integrarse a nuevas formas de conocimiento.⁸

Algo recurrente es que muchas teorías están pasando a la conformación de nuevas ciencias, como la teoría del caos, de la complejidad y de la incertidumbre que nos proveen información sobre las

dinámicas del mundo real en el cual tomamos las decisiones y nos ayudan a anticiparnos y responder al cambio.

Las disciplinas científicas han revelado su profundo autoritarismo, con ellas no hemos podido avanzar, han coartado el enriquecimiento mutuo de las especialidades, la integración de las problemáticas para resolverlas encubriendo a partir de una supuesta lucha contra las indisciplinas y las interdisciplinas que son realmente las que buscan un nuevo rigor en “el conocimiento de las relaciones opresoras, y una mayor eficacia en la acción y activación de las relaciones y los vínculos liberadores”.⁹

Y lo que es peor, la separación disciplinaria, además de la incomunicación, llegó a afectar el conocimiento profundo de la propia realidad que pretendía comprender y cambiar. Ocultó causas, calló efectos, suplantó fines.¹⁰

El aislamiento de variables hasta casi manipularlas en laboratorios, separarlas del entorno y de su relación con otras disciplinas, ha sido dañino, como le pasó a la Economía; por ejemplo, el enmarcar en tiempo y espacio los hechos como sucedía con el método funcionalista. El pensar que el conocimiento está alejado del poder y de los intereses mercantiles ha llevado inclusive

⁷ Brockman, John. *The third culture. Beyond The scientific revolution*, cit pos. González Casanova, *op. cit.*, p. 34.

⁸ Congreso, *Los futuros del mundo, alternativas para México. Diálogos de alto nivel*, congreso organizado por la World Future Society capítulo México, Ciudad de México, noviembre de 2003.

⁹ González Casanova, *Las nuevas ciencias y las humanidades*, p. 21.

¹⁰ *Ibidem*, p. 23.



Figura 1.6
Diagrama.

al estudio tergiversado y parcial de muchos sucesos, perdiendo su sentido de totalidad.¹¹

Aun las matemáticas con su reinado, han tenido que ocultar el manejo político de sus datos.

Todo depende de la manera en que se hagan las cuentas. Las cifras de la pobreza, ocultas o maquilladas, nos impiden saber ya con certeza cuántos mexicanos en extrema pobreza ganan menos de un dólar diario y cuántos subsisten con menos o con un salario mínimo. Así, las matemáticas sirven al poder y a las metas de quienes ejercen el poder.

Entonces, estamos ante la necesidad de una profunda transformación de la manera tradicional en que se hace ciencia. El panorama es apasionante y mucho está por construir.

Comprensión lectora

¿Por qué el pollo cruzó la carretera?

Pero además cuando investigamos tenemos diferentes visiones frente a un mismo hecho:

Cada pensador contesta de modo diferente a la pregunta de *¿Por qué el pollo cruzó la carretera?*

Platón: Porque buscaba el bien.

Aristóteles: Está en la naturaleza de los pollos cruzar la carretera.

Marx: Era una inevitabilidad histórica.

Moisés: Dios bajó de los cielos y le dijo al pollo: cruza la carretera. Y el pollo cruzó la carretera y todos se regocijaron.

Maquiavelo: La cuestión es que el pollo cruzó la carretera. A quién le importa el por qué. El fin de cruzar la carretera justifica cualquier motivo.

Freud: El hecho de que estés preocupado porque el pollo cruza la carretera revela tu inseguridad sexual.

Martin Luther King: Veo un mundo en el que todos los pollos serán libres de cruzar la carretera sin que sus motivos se pongan en cuestión.

Bill Gates: Acabo de lanzar el MSChicken 2000, que no sólo cruza carreteras, sino que pone huevos, archiva tus documentos importantes y encuadra tus cuentas.

Darwin: A lo largo de grandes periodos, los pollos han sido seleccionados naturalmente de modo que ahora tienen una disposición genética a cruzar carreteras.

Andersen Consulting: La desregulación del lado de la carretera del pollo amenazaba su posición dominante en el mercado. El pollo se enfrentaba a importantes retos para crear y desarrollar las competencias necesarias para encarar la competitividad del mercado. Andersen Consulting, en una relación de socio con el cliente, ayudó al pollo rediseñando su estrategia de distribución física y procesos de implantación. Empleando el método de integración avícola (MIA), Andersen ayudó al pollo a emplear sus habilidades, metodología, conocimiento, capital y experiencias para alinear a la mente, procesos y tecnología del pollo en el apoyo de su estrategia global dentro de un marco de trabajo de Gestión de programas. Andersen Consulting convocó un equipo multidisciplinario de analistas de carreteras.

Einstein: Si el pollo ha cruzado la carretera o la carretera se ha movido debajo del pollo depende de tu marco de referencia.

Hamlet: Cruzar o no cruzar ... he ahí la pregunta.

Neil Armstrong: El cruce es un paso para el pollo, pero un gran salto para el gallinero.

¹¹ Esta situación ha pasado con los estudios del genoma. Como no hay presupuesto para estudiar todo simultáneamente, un patrocinador mexicano más interesado en el cáncer de mama ha aportado una buena cantidad para los estudios del genoma relacionados con la enfermedad. Así se desvían los estudios generales hacia casos particulares.

Niño de primaria: Porque quieren llegar al otro lado.

El gobierno: El gobierno está haciendo todo lo posible para que las gallinas no tengan que cruzar la carretera.

El presidente Maduro: Si quieren cruzar la carretera, cosa de ellos, pero que no vengan a quejarse después si no les gustó el otro lado.

Actividad formativa

Haz un cuadro comparativo de las características del conocimiento científico y del empírico.

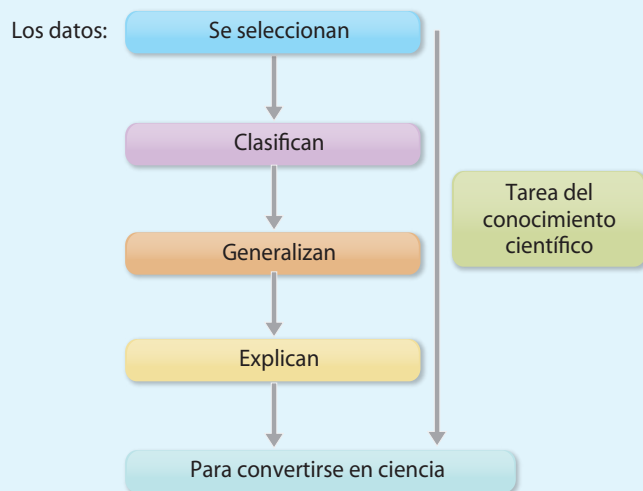


Figura 1.7
Metodología.

La ciencia

En el principio la CIENCIA era única ...

Poco después, con la diferenciación de los conocimientos, se ramificó en diversas disciplinas que llegaron a constituirse con relativa independencia y usando métodos de investigación específicas ... diferenciación.

A la vez, mientras más profundiza en los detalles, descubre muchos nexos y relaciones comunes entre diferentes esferas de la realidad, por lo cual se encuentra simultáneamente en la ... integración ... de conocimientos de nuevo vuelve a imbricar las diferentes disciplinas en nudos Inter, intra, multi y transdisciplinarios hasta que en un futuro la CIENCIA vuelva a ser única ...



Figura 1.8
La ciencia es un conjunto de conocimientos sobre la realidad observable.

En la medida que acumulamos más conocimientos provocamos que la ciencia se desenvuelva más velozmente.

Hace muchos años entre un descubrimiento y su aplicación práctica había una distancia hasta de centenares de años, en la época actual, la distancia puede ser de días y hasta de minutos.

El desarrollo de las ciencias exige que se dé un enriquecimiento e intercambio de saberes entre las distintas ramas que pudieran parecer lejanas unas con otras. La desaparición de barreras es inminente.

La ciencia es un conjunto sistemático de conocimientos sobre la realidad observable, basada en referencias empíricas, obtenidas mediante el método científico, acerca de los fenómenos y procesos que se producen en la naturaleza, la sociedad y el pensamiento.

La ciencia como actividad —como investigación— pertenece a la vida social, en cuanto se la aplica al mejoramiento de nuestro medio natural y artificial, pero en cuanto se aplica a la invención y manufactura de bienes materiales y culturales, se convierte en tecnología.

La ciencia, como un sistema de ideas establecidas provisionalmente es conocimiento científico, y como una actividad productora de nuevas ideas es investigación científica ...¹²

La tarea de la ciencia consiste en la observación y clasificación de los fenómenos que obedecen a las leyes; es decir, a relaciones necesarias y constantes.¹³

¹² Bunge, *La ciencia* ..., p. 9.

¹³ Vázquez, *Sobre la* ..., p. 21.



Figura 1.9

La tecnología es la ciencia aplicada a la invención y manufactura de bienes.

Lo que distingue a la ciencia es la *producción del conocimiento* obtenido a partir del método científico. De hecho tiene como objetivos aquellos que están en razón de su objeto de estudio; es decir, saber cómo es la realidad, qué elementos la forman y cuáles son sus características.

Después de conocer la realidad su objetivo es explicarla, establecer la relación de sus distintas partes o elementos y descubrir por qué es, cómo es, la realidad.

El trabajo científico es una práctica social puesto que requiere el concurso de diversos investigadores para llevarlo a cabo. Su realización depende en mayor o menor medida de los aportes y críticas de otros individuos interesados en obtener verdades científicas en determinado campo del conocimiento. Es un producto social.

La ciencia se constituye por verdades demostradas, cuyos distintos niveles las pueden volver leyes o teorías.

Comprensión lectora

Frases donde: "Dudo, luego pienso... pienso..."

- Estudiar es desconfiar de la inteligencia del compañero de al lado.
- No soy un completo inútil... por lo menos sirvo de mal ejemplo.
- No más medios de comunicación... los queremos completos.
- Errar es humano, pero echarle la culpa al otro es más humano todavía.

- Lo importante no es saber, sino tener el teléfono del que sabe.
- Yo no sufro de locura... la disfruto a cada minuto.
- Si yo fuera tú me enamoraría de mí.
- El dinero no hace la felicidad... la compra hecha.
- La inteligencia me persigue pero yo soy más rápido.
- Cualquiera se puede equivocar, inclusive yo.
- Huye de las tentaciones... despacio para que puedan alcanzarte.
- La verdad absoluta no existe y esto es absolutamente cierto.
- Hay un mundo mejor, pero es carísimo.
- Ningún tonto se queja de serlo. No les debe ir tan mal.
- Si un pajarito te dice que estás loco, debes estarlo pues los pájaros no hablan.
- Trabajar nunca mató a nadie... pero, ¿para qué arriesgarse?
- La confusión está clarísima.
- Mátate estudiando y serás un cadáver culto.
- Si quieres una mano que te ayude, la encontrarás al final de tu brazo.

Leyes

Las leyes son generalizaciones que describen comportamientos uniformes. Se expresan por medio de enunciados que expresan regularidades. Se identifican las irregularidades cuando se comparan muchas observaciones. Las leyes se usan en dos formas:

- Para explicar hechos ya conocidos.
- Para predecir hechos aún desconocidos.

Las leyes tienen una importancia básica en la investigación científica. Su objetivo no es descubrir simples hechos, sino regularidades y recurrencias. Como escribe Bunge (1972) el objetivo capital de la investigación científica es el descubrimiento de esquemas o estructuras. Las leyes condensan nuestro conocimiento de lo actual y lo posible; si son profundas llegarán cerca de lo esencial. Desde un punto de vista práctico, las leyes fundamentan y permiten las predicciones de hechos e intervienen en su explicación.¹⁴

Las características de las leyes son:

1. Enuncian hechos generales y se refieren a conjuntos o clases de hechos.

¹⁴ Sierra Bravo, *Ciencias sociales...*, pp. 125-126.

2. Establecen relaciones entre hechos observables. No explican, por ello requieren de las teorías.
3. Son sintéticos, se refieren a la realidad aunque no son totalmente verificables.

Para llegar a establecer una ley científica existen tres etapas principales:

1. Observar los hechos significativos.
2. Sentar hipótesis que, si son verdaderas, expliquen aquellos hechos.
3. Deducir de estas hipótesis, consecuencias que puedan ser puestas a prueba por la observación. Si las consecuencias son verificadas se acepta provisionalmente la hipótesis como verdadera, aunque requerirá ordinariamente modificación posterior, como resultado del descubrimiento de hechos ulteriores.¹⁵

Si alguien te pega, te va a doler, ésta es una ley general.

Aunque esta explicación se da por supuesta, se considera innecesaria enunciarla, ya que es una ley de sentido común.

Actividad formativa

Escribe un breve ensayo que sintetice lo planteado sobre la ciencia, su definición, elementos, características, etcétera.

La ciencia en su estructura posee dos partes fundamentales lógicamente interrelacionadas:

1. Un sistema de ideas establecido provisionalmente y denominado conocimiento científico.
2. Una actividad productora de nuevas ideas, llamada investigación científica.

Conocimiento e investigación científica integran el contenido de una totalidad estructurada y con leyes propias llamada ciencia.¹⁶

Las características de toda investigación científica son:

- Es un conocimiento ordenado y sistemático.
- Las reflexiones y demostraciones son claras y precisas.
- Trata de dar explicaciones generales, objetivas y válidas usando las leyes que existen para la propia disciplina.

¹⁵ Bertrand, *La perspectiva ...*, p. 48.

¹⁶ Gómez, *Metodología de ...*, pp. 19-20.



Figura 1.10

El objetivo de las leyes es descubrir regularidades y recurrencias, como la Ley de la gravitación postulada por Isaac Newton.

- Permite el desarrollo de la disciplina.
- Contribuye a integrar el cuerpo teórico de la ciencia con mayor solidez acumulando conocimiento.
- Resuelve problemas tanto de manera utilitaria o inmediata como de niveles teóricos de la ciencia.
- Es conocimiento sin dogmas o creencia en verdades absolutas.
- Da pauta a un ejercicio reflexivo continuo.

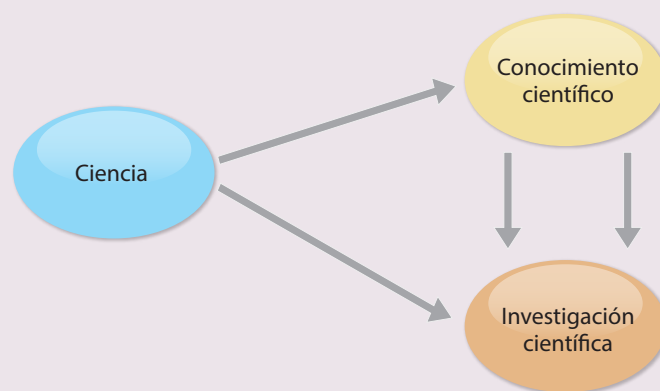


Figura 1.11
Ciencia.



Figura 1.12

Conocer los fenómenos sociales no se logra con el grado de certeza y determinación con que ocurre en la física.

- Conforman en el investigador un sentido crítico y analítico.
- Impulsa la capacidad creativa.
- Es abierta, explica los hechos en términos de leyes y éstas en términos de principios.
- Es predictiva, ya que a partir de explicar el pasado para entender el presente, puede construir futuros.¹⁷

Una tipología de investigación

Sin embargo, estas características pueden variar cuando hacemos ciencias sociales o ciencias exactas (llamadas también formales).

El conocimiento de los fenómenos sociales no puede lograrse con el grado de certeza y de determinación que se alcanza en la física, porque los fenómenos sociales son mucho más complicados y el desinterés indispensable para los propósitos científicos es mucho más difícil de lograr en el dominio social que en el físico.

Las ciencias sociales no sólo se ocupan de lo que acontece, sino también de los deseos y aspiraciones humanas, lo mismo que de sus juicios sobre lo bueno y lo malo de los acontecimientos, útiles o perjudiciales, aprobables o reprobables.

En cambio, las ciencias formales trabajan con las relaciones que se formulan en el entendimiento; sin embargo, la lógica aunque no provee de los problemas y conocimientos que están en el mundo exterior, sí es la fuerza motriz que impulsa la investigación, es como los ácidos gástricos que ayudan al estómago a digerir. De

ahí que las ciencias se sustenten mutuamente, la lógica no puede refutar alguna proposición de las ciencias naturales o sociales, de la misma manera que ninguna proposición de las otras ciencias puede ser demostrada por la pura lógica.

Cualquier ciencia por la que te decidas seguir te llevará al mismo objetivo: la búsqueda permanente de la verdad, donde cada investigación resulta en una verdad provisional hasta que no sea desmentida por otra en una espiral constante de indagación para la comprensión y transformación de la naturaleza.

Lo importante es que cada vez más la polémica entre ambos tipos de ciencia se desvanece ante la necesidad de estudiar los problemas en conjunto con un enfoque integrado.

Actividad formativa

Revisa el siguiente texto y comenta con tus compañeros la enseñanza de la investigación antes y ahora. Busca en Internet y señala algunos ejemplos actuales.

La enseñanza de las matemáticas antes y después

Vean cómo fue el cambio en el área matemática, los ejemplos eran así:

1. Enseñanza de matemáticas en 1950:

Un cortador de leña vende un carro de leña por \$100.00. El costo de producción de ese carro de leña es igual a $\frac{4}{5}$ del precio de la venta. ¿Cuál es la ganancia?

2. Enseñanza de matemáticas en 1970:

Un cortador de leña vende un carro de leña por \$100.00. El costo de producción de ese carro de leña es igual al 80% del precio de la venta. ¿Cuál es la ganancia?

3. Enseñanza de matemáticas en 1980:

Un cortador de leña vende un carro de leña por \$100.00. El costo de producción de ese carro de leña es de \$80.00. ¿Cuál es la ganancia?

4. Enseñanza de matemáticas en 1990:

Un cortador de leña vende un carro de leña por \$100.00. El costo de producción de ese carro de leña es de \$80.00.

Escoja la respuesta correcta que indica la ganancia:

- () \$20.00 () \$40.00 () \$60.00
() \$80.00 () \$100.00

¹⁷ Cfr. De la Torre y Navarro, *Metodología de...*, p. 7.



Figura 1.13

Hay distintas formas de indagar, para lo cual se usa la investigación documental, la de campo y la experimental.



Figura 1.14

El desarrollo de una vacuna ejemplifica un caso de investigación aplicada.

5. Enseñanza de matemáticas en 2000:

Un cortador de leña vende un carro de leña por \$100.00. El costo de producción de ese carro de leña es de \$80.00. La ganancia es de \$20.00.

¿Es correcto? () Sí () No

6. Enseñanza de matemáticas en 2010:

Un cortador de leña vende un carro de leña por \$100.00. El costo de producción de ese carro de leña es de \$80.00.

Si usted sabe leer coloque una **X** en los \$20.00 que representan la ganancia...

() \$20.00 () \$40.00 () \$60.00

() \$80.00 () \$100.00

Es a partir de apoyarse en la ciencia como la humanidad ha ejercido su poder sobre la naturaleza, desarrolla la producción de bienes y transforma las relaciones sociales.

Abre la puerta de la realidad, deja ese castillo de la pureza que te mantiene como espectador; o como ente aislado y aséptico del mundo, penetra a los caminos intrincados de lo cotidiano y contesta las preguntas que te has hecho sobre ti mismo, los demás y sobre el mundo.

Hay distintas formas de indagar, como lo verás enseguida.

Los resultados pueden llevar a la investigación pura y/o a la investigación aplicada y de acuerdo con los procedimientos por emplear

los tipos de investigación se agrupan en tres grandes divisiones, la investigación documental, la investigación de campo y la investigación experimental. Entre ellas pueden complementarse o pueden trabajarse de modo independiente.

Investigaciones pura o teórica y aplicada o práctica

Investigación pura es el estudio de un problema, destinado exclusivamente a la búsqueda de conocimiento.

Las ciencias puras son las que se proponen conocer las leyes generales de los fenómenos estudiados, elaborando teorías de amplio alcance para comprenderlos, y que se desentienden —al menos en forma inmediata— de las posibles aplicaciones prácticas que se pueda dar a los resultados.

Ejemplo: de las ciencias físicas, que son puras, surgen las ramas de la ingeniería mecánica, electrónica, etcétera.

No hay ciencia aplicada que no tenga detrás suyo un conjunto sistemático de conocimientos teóricos “puros”, y casi todas las ciencias puras son aplicadas constantemente para la resolución de dificultades concretas.¹⁸

La investigación pura desarrolla la disciplina en términos abstractos y desarrolla principios generales.

En cuanto a la investigación aplicada, también llamada utilitaria, se plantea problemas concretos que requieren soluciones inmediatas

¹⁸ Sabino, *El proceso ...*, p. 17.

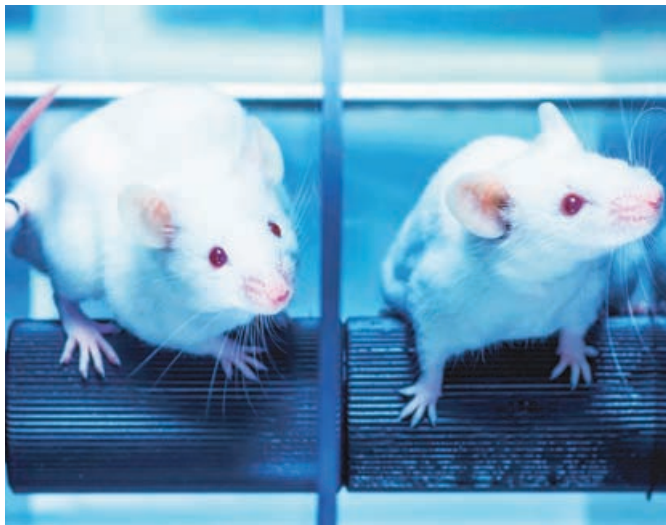


Figura 1.15

Algunos psicólogos han realizado investigaciones experimentales con animales.

e iguales de específicas. Por ejemplo, una vacuna contra el sarampión.

La investigación aplicada tiene como objeto el estudio de un problema destinado a la acción. La investigación aplicada puede aportar hechos nuevos... si proyectamos suficientemente bien nuestra investigación aplicada, de modo que podamos confiar en los hechos puestos al descubierto, la nueva información puede ser útil y estimable para la teoría.¹⁹

La investigación aplicada, por su parte, concentra su atención en las posibilidades concretas de llevar a la práctica las teorías generales, y destina sus esfuerzos a resolver las necesidades que se plantean la sociedad y los hombres.

La resolución de problemas prácticos se circunscribe a lo inmediato, por lo cual su resultado no es aplicable a otras situaciones.

La investigación aplicada puede integrar una teoría antes existente. La resolución de problemas echa mano típicamente de muchas ciencias, puesto que el problema es algo concreto y no se le puede resolver mediante la aplicación de principios abstractos de una sola ciencia...²⁰

Investigación experimental. La investigación experimental se presenta mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular.

Un experimento es una pregunta a la naturaleza.

En los diseños experimentales, el investigador no sólo se encuentra en condiciones prácticas de llevar a cabo un experimento sino que conoce también, en buena medida, la naturaleza del fenómeno que investiga.

Rudolf Carnap afirmó que “el método experimental es especialmente fecundo en campos en los cuales hay conceptos cuantitativos que es posible medir exactamente”.²¹

Las investigaciones experimentales han sido realizadas por psicólogos que trabajaban con animales o estudiaban respuestas humanas de carácter elemental, como la percepción o el aprendizaje simple. También los psicólogos sociales adoptaron los métodos experimentales para el examen de pequeños grupos en el laboratorio.

Tipos de investigación

Por su objetivo	Por sus procedimientos
Aplicada	Documental
	De campo
Pura	Experimental

Las miradas de Descartes, Newton, Comte, Pasteur, Bacon, quienes hicieron la gran revolución del conocimiento en los siglos XVI al XIX, nos llevaron a tres siglos de racionalidad cartesiana y de formación positivista que estancaron el avance de la ciencia al no ser cuestionados sobre su visión acerca de que el determinismo y la predicción se podían elevar a fórmulas matemáticas, sentimientos, motivaciones, ideas, planes, opiniones, posturas frente al mundo, todo aquello que no podemos observar.

Tres grandes revoluciones se dieron en el siglo XX que cambiaron nuestros parámetros anteriores: Einstein y su teoría de la relatividad, los avances en física cuántica (en todo hay una energía llamada quanta) y la teoría del caos que insistiría en la necesidad de estudiar no sólo la armonía, sino también el caos.

De ahí al otro paso, que es cualificar, valorar lo subjetivo, darle importancia al todo, al sistema total, eso es lo holístico y lo ecológico universal. No es negar al otro sino crear, recrear y enriquecer eso que creemos tan obvio pero que no lo es, que se llama realidad.²²

Actividad formativa

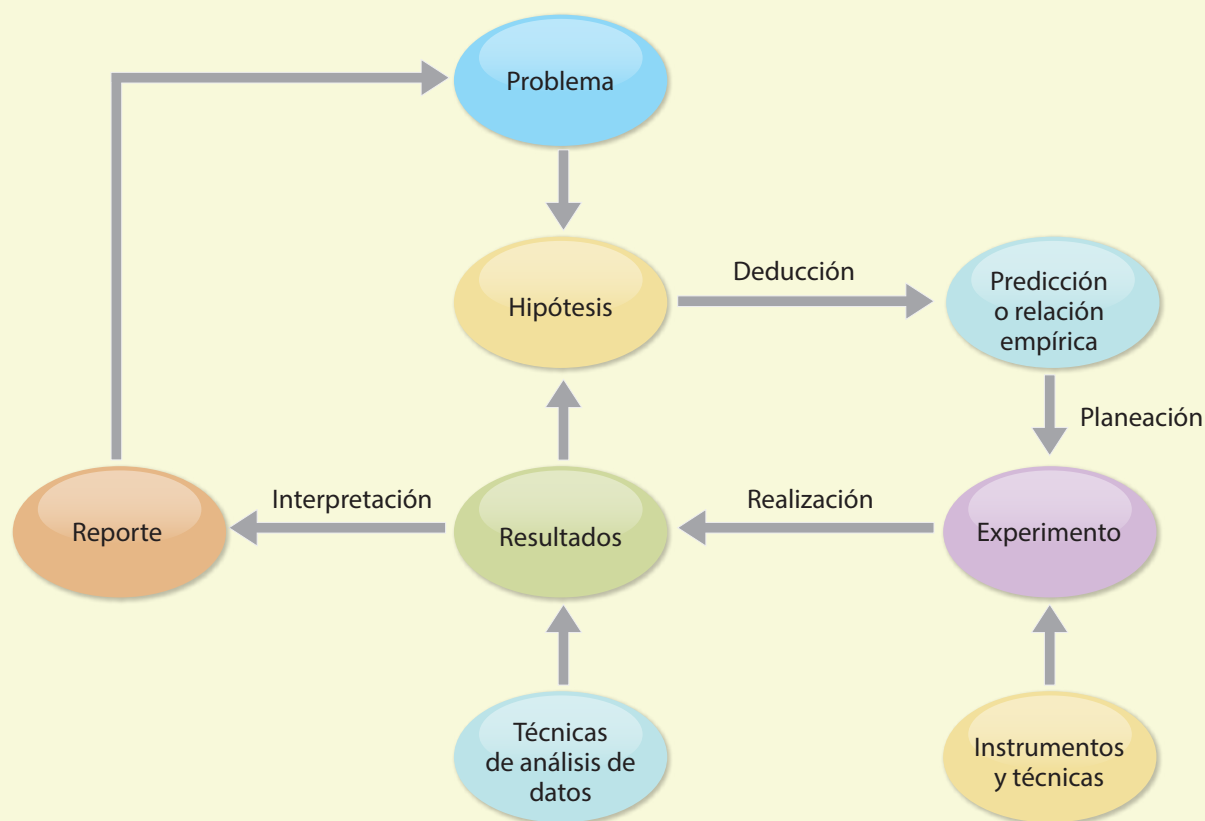
Elabora un cuadro comparativo con las diferencias que existen entre la investigación documental, de campo y experimental.

¹⁹ Rodríguez Araujo, *Investigación social en computadora*, p. 49.

²⁰ *Ibidem*, p. 51.

²¹ Arana, *Método experimental...*, p. 51.

²² Payán de la Roche, *Lánzate al vacío*, p. 44.



Puede notarse que a partir de un problema se formula una hipótesis, la cual, por inferencias deductivas, conducirá a una producción. Para confirmarla se plantea un experimento que necesitará de instrumentos y técnicas de medición. La realización del experimento producirá resultados que, interpretados con técnicas de análisis de datos, bien podrían escribirse en el reporte o considerar una nueva hipótesis si los resultados no son satisfactorios.

Fuente: Rosas y Riveros, *Iniciación al método científico experimental*, p. 69.

Figura 1.16

Esquema de las reglas del método experimental.

Investigación en México y su evolución social

Las instituciones de educación superior tienen como funciones sustantivas la docencia, la investigación y la difusión. Aunque son las universidades públicas federales y de los estados las que mayor importancia le han dado a la investigación.

El gobierno ha generado algunos programas y proyectos para dar mayor impulso a la investigación. Es el caso del SNI, del PNCP y del PROMEP (ver Ordorika: 2008).

Comprensión lectora

Justina lo volvió a hacer: primer lugar²³

Justina se hospeda en el edificio T de la Facultad de Ingeniería. Tras 11 años de vida, ahora luce una careta (interfaz) azul con delineados áureos, para que sea más amigable al interactuar con el humano.

La androide lo volvió a hacer: salió airoso del RoboCup@Home del Torneo Mexicano de Robótica 2017, que se realizó reciente-



mente en el Colegio Cristóbal Colón. Con esto, ella y el equipo Pumas representarán a México en la RoboCupMajor@Home, a celebrarse en Nagoya, Japón, a finales de julio.

Rumbo a territorio oriental, Justina luce ahora hombreras blancas y las carcasas reforzadas para soportar su funcionamiento; también estrena operadores: jóvenes universitarios de posgrado que aseguran que la apariencia de la robot no sólo responde a una necesidad mecánica, sino estética.

“Cuenta ahora con una base omnidireccional que le permite desplazarse lateralmente. Tienen ya un torso mecánico, eso nos posibilita manipular objetos con mayor facilidad, por ejemplo artefactos o cosas que están más cerca del piso. En inteligencia artificial también hemos avanzado porque tenemos una base de conocimiento que nos sirve para planear acciones. Asimismo, el sistema de visión nos ha dado buenos resultados en el reconocimiento de personas,” explicó Reinaldo Martell Ávila, maestro en Ciencia e Ingeniería de la Computación de la UNAM y titular del equipo.

Julio César Cruz Estrada, también integrante del Laboratorio de Biorrobótica del posgrado de Ingeniería, mencionó que Justina puede hacer navegación, hablar, entablar reconocimiento de objetos, de rostros, y afina su capacidad de examinar gestos y señas humanas.

“En suma, mi tarea principal es hacer toda la representación del conocimiento de la robot, que elabore sus planes mediante comandos de voz; por ejemplo, puedes pedirle que vaya a la cocina y traiga leche pero eso requiere un comando y dividirlo en muchas tareas. El objetivo para Nagoya es lograr que tenga una flexibilidad amplia para ejecutar más órdenes,” detalló.

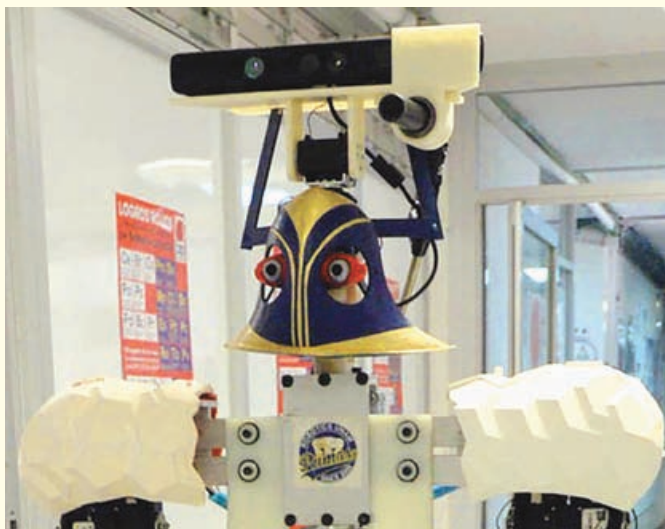


Figura 1.17

Justina, el androide creado por estudiantes de la de distintas licenciaturas, maestrías y posgrados.

El resto de la escuadra la conforman Hugo Enrique Estrada León, Jaime Alan Márquez Montes, Edgar Roberto Silva Guzmán, Manuel Alejandro Pano Sanjuan, Edgar de Jesús Vázquez Silva y Marco Antonio Negrete Villanueva, todos coordinados por Jesús Savage, titular de dicho laboratorio.

Mrs. Robotto

Frente a Justina, esta vez la única mujer del equipo, Jesús Savage recordó: “Empezamos en 1996 a hacer esto con robots virtuales, porque no teníamos recursos. Iniciamos con jóvenes de bachillerato, avanzó el grado académico hasta maestría y ahora contamos con estudiantes de doctorado. Ésta es la séptima generación que trabaja con ella y se han elaborado ya varias tesis de grado”.

Justina, dijo Savage, es sólo una herramienta, no es el fin, es parte de lo que hacemos con los estudiantes para prepararlos. El objetivo sería un “Open Justina”, es decir hacer públicos los planos de hechura.

“Por lo pronto ella tendrá una réplica en Uruguay a cargo de académicos de la Universidad de la República, que la reproducirán en junio próximo.”

En la RoboCupMajor@Home Justina ha conseguido, en la edición de 2006, el tercer lugar, entonces como el primer equipo de Iberoamérica que lo lograba; en 2014 y 2015 alcanzó la fase final; en 2016 llegó solo a la fase regular y en este 2017 piensan volver a encumbrarla como Mrs. Robotto.

Si quieres saber qué investigaciones se hacen en México, tienes que consultar varias fuentes, ya que no las tenemos registradas en una sola institución. Veamos un ejemplo: la preocupación por el medio ambiente, y ahora por el cambio climático en particular, dio origen a una ciencia llamada Ecología, los científicos del área de las ciencias naturales han trabajado en diversas investigaciones para ayudar al desarrollo ecológico.

En México hay varias instituciones que trabajan con estos temas, entre ellas está la UNAM con varias de sus unidades, el Instituto Politécnico Nacional con el Centro de investigaciones y estudios avanzados (CINVESTAV), el Instituto Nacional de Ecología (INE), las investigaciones promovidas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y otras instituciones en diferentes entidades de la República, como es el caso del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B.C. (CICESE). De igual manera se destaca en este campo la brillante labor de un científico mexicano, el doctor Mario Molina, quien tiene su propio centro de Investigación en la UNAM.

Puedes consultarlos a través de Internet por institución y detenerte a leer el resumen de las investigaciones para saber con más detalle hacia dónde se orientan.

El siguiente ejemplo es de las cirugías célebres que se han dado en nuestro país con reconocidos médicos e investigadores.

Cronología de cirugías célebres en México ²⁴	
1988	Primer trasplante de corazón en México a cargo del doctor Rubén Argüero Sánchez en el Centro Médico Nacional "La Raza". El receptor fue el señor José Fernando Tafoya.
1993	Se realiza la primera intervención de corazón con un Sistema de oxigenación de membrana (, por sus siglas en inglés) a cargo del doctor Moisés Calderón Abbo.
1996	El realizada en México, recibió el Segundo lugar del Congreso Mundial en Terapia. Se trata de una máquina portátil que oxigena la sangre.
2012	Se asiste a un paciente con un sistema de soporte ventricular universal neumático a Sergio Ortiz en el Centro Médico "Siglo " del .
2012	Primer trasplante de brazos en México, realizado por el equipo encabezado por el doctor Martín Iglesias, médico cirujano, jefe del Servicio de Cirugía Plástica del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, "Salvador Zubirán". El señor Gabriel Granados contaba con 52 años de edad.
2013	Se realiza el primer trasplante de corazón artificial en México que benefició al señor José Salvador Pérez.
2017	Se realiza la primera intervención quirúrgica fetal en febrero de este año, que benefició al bebé Iker Alonso Montes Quintero para corregir la espina bífida.

El Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Creado en 1984 para reconocer la labor de los académicos que producen conocimiento científico y tecnológico así como fortalecer la calidad de la investigación y la innovación mediante un programa de estímulos al desempeño evaluados por pares. Está basado en un sistema de clasificación que va desde el candidato, hasta niveles I al III incluyendo un cuarto de méritos. Estos últimos niveles son los sobresalientes por ser investigadores reconocidos y líderes en su especialidad.

Detalle curioso:

El científico mexicano Carlos Rivas, descubridor del Genoma Humano de México, dejó su trabajo en el Instituto de Investigaciones Genómicas para dedicarse a ser líder de una banda de rock metal. Dijo que era lo que siempre había querido hacer. (Noticiero Hechos, canal 13, julio 19 de 2011.)

El Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). Conformado en 2007 de varios programas, cuenta ahora con dos vertientes:

²⁴ Oliva Hernández, Martha; "Cirugías que hacen historia" en *El Universal*, 29 de abril de 2017, p. U4.



Figura 1.18
El Cinvestav es una institución de investigaciones y estudios avanzados del .

- 1. El Programa nacional de Posgrado con Programas de competencia internacional y Programas consolidados.
- 2. El Programa de Fomento a la calidad con Programas en desarrollo y Programas de reciente creación.

El Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) generado en 1996 tiene ahora dos objetivos:

- 1. Mejorar el perfil del profesorado de tiempo completo de las universidades públicas estatales y afines.
- 2. Impulsar el desarrollo y consolidación de los cuerpos académicos de las universidades públicas estatales y afines para mejorar la calidad de la educación superior.

Actividad formativa

Analiza las estadísticas que se presentan sobre las causas de mortalidad en México en grupos de jóvenes y contesta lo siguiente: (piensa que cada una puede ser motivo de casos prácticos de investigación en el área de la salud).

Fíjate muy bien cómo han variado año con año.

VEINTE PRINCIPALES CAUSAS DE DEFUNCIÓN EN EL GRUPO DE 10-14 AÑOS Población General Estados Unidos Mexicanos, 2006		
Causa	Nº	Tasa
1 Accidentes de vehículo de motor (tránsito)	323	2.85
2 Leucemia	305	2.70

**VEINTE PRINCIPALES CAUSAS DE DEFUNCIÓN
EN EL GRUPO DE 10-14 AÑOS**
Población General Estados Unidos Mexicanos, 2006

Causa	N°	Tasa
3 Otros accidentes	287	2.54
4 Otros trastornos neuropsiquiátricos	203	1.79
5 Otros tumores malignos	194	1.71
6 Ahogamiento y sumersión accidentales	156	1.38
7 Lesiones autoinfligidas intencionalmente (suicidios)	149	1.32
8 Peatón lesionado en accidente de vehículo de motor	143	1.26
9 Nefritis y nefrosis	134	1.18
10 Agresiones (homicidios)	131	1.16
11 Otras enfermedades infecciosas	114	1.01
12 Otras malformaciones congénitas	96	.85
13 Eventos (lesiones) de intención no determinada	92	.81
14 Infecciones respiratorias agudas bajas	89	.79
15 Malformaciones congénitas del corazón	74	.65
16 Epilepsia	60	.53
17 Otras enfermedades digestivas	60	.53
18 Enfermedades endocrinas, metabólicas, hematológicas e inmunológicas	57	.50
19 Linfomas y mieloma múltiple	48	.42
20 Otras enfermedades cardiovasculares	47	.42
Total 20 principales causas	2 762	24.41
Otras causas	714	6.31
Total global	3 476	30.72

* Por 100 000 habitantes de 10 a 14 años

Fuente: Sistema Estadístico y Epidemiológico de Defunciones, SEED/DGE/SSA.

**VEINTE PRINCIPALES CAUSAS DE DEFUNCIÓN
EN EL GRUPO DE 15-19 AÑOS**
Población General Estados Unidos Mexicanos, 2006

Causa	N°	Tasa
1 Accidentes de vehículo de motor (tránsito)	1 142	10.50
2 Otros accidentes	713	6.56
3 Agresiones (homicidios)	682	6.27
4 Lesiones autoinfligidas intencionalmente (suicidios)	466	4.29
5 Leucemia	332	3.05
6 Nefritis y nefrosis	318	2.92
7 Ahogamiento y sumersión accidentales	317	2.92
8 Peatón lesionado en accidente de vehículo de motor	315	2.90
9 Otros tumores malignos	282	2.59
10 Eventos (lesiones) de intención no determinada	243	2.23
11 Otros trastornos neuropsiquiátricos	204	1.88
12 Infecciones respiratorias agudas bajas	134	1.23
13 Epilepsia	105	0.97
14 Otras enfermedades digestivas	95	0.87
15 Enfermedad cerebrovascular	87	0.80
16 Otras enfermedades infecciosas	83	0.76
17 Malformaciones congénitas del corazón	80	0.74
18 Enfermedades endocrinas, metabólicas, hematológicas e inmunológicas	79	0.73
19 Otras enfermedades cardiovasculares	76	0.70
20 Diabetes mellitus	73	0.67
Total 20 principales causas	5 826	53.58
Otras causas	1 314	12.08
Total global	7 140	65.66

* Por 100 000 habitantes de 15 a 19 años

Fuente: Sistema Estadístico y Epidemiológico de Defunciones, SEED/DGE/SSA.

<http://www.censia.salud.gob.mx/descargas/adolescencia/saludadol.pdf>

Distribución porcentual de las defunciones de los jóvenes por sexo y causas de muerte según grupos quinquenales de edad *

2013

Causas de muerte	Total	15 a 19	20 a 24	25 a 29
HOMBRES	100.0	100.0	100.0	100.0
Agresiones	28.7	25.6	30.2	29.2
Accidentes de transporte	17.2	18.0	17.9	15.3
Lesiones autoinfligidas intencionalmente	7.2	8.8	7.3	6.1
Enfermedad por Virus de la Inmunodeficiencia Humana ()	3.2	0.4	2.6	5.5
Ahogamiento y sumersión accidentales	2.2	3.8	1.7	1.7
Enfermedades isquémicas del corazón	2.0	1.3	1.8	2.7
Las demás causas	39.5	41.2	38.5	39.5
MUJERES	100.0	100.0	100.0	100.0
Agresiones	11.2	11.0	12.1	10.4
Accidentes de transporte	10.3	11.5	10.8	9.0
Lesiones autoinfligidas intencionalmente	6.2	9.9	5.5	3.9
Leucemia	3.4	5.4	3.1	2.2
Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	3.0	4.0	2.9	2.3
Diabetes mellitus	2.9	1.9	2.5	4.1
Las demás causas	63.0	56.3	63.1	68.1

* Lista especial de tabulados (tabulación 1 para la mortalidad). CIE 10.

Fuente: . Estadísticas de mortalidad 2013.

<http://www..org.mx/saladeprensa/aproposito/2015/juventud0.pdf>

Distribución porcentual de las defunciones de los jóvenes de 15 a 29 años por principales causas de muerte según sexo

2014

Causas de muerte	Total	15 a 19	20 a 24	25 a 29
HOMBRES	100.0	100.0	100.0	100.0
Agresiones	24.4	21.0	25.7	25.2
Accidentes de transporte terrestre	17.9	20.1	18.5	16.0
Lesiones autoinfligidas intencionalmente (X60-X84)	8.1	9.1	9.1	6.5
Tumores (neoplasias) (C00-D48)	7.3	10.0	6.6	6.5
Enfermedades del sistema circulatorio (100-199)	5.4	4.3	5.2	6.4
Las demás causas	36.9	35.5	34.9	39.4
MUJERES	100.0	100.0	100.0	100.0
Tumores (neoplasias) (C00-D48)	12.9	12.0	11.7	14.8
Accidentes de transporte terrestre	10.5	11.1	11.6	9.1
Agresiones	9.7	10.5	10.0	8.8
Enfermedades del sistema circulatorio	8.4	6.7	9.2	8.9
Lesiones autoinfligidas intencionalmente	6.6	10.2	5.9	4.5
Embarazo, parto y puerperio	6.4	5.6	6.9	6.7
Las demás causas	45.6	43.9	44.7	47.2

Fuente: . Estadísticas de mortalidad 2014.

http://www..org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/juventud2016_0.pdf

Durante 2015, se registraron 655 mil 688 defunciones, de las cuales 363 mil 732 fueron de varones y 291 mil 637 de mujeres,* esto significa que del total de las defunciones registradas 55% corresponden a hombres y 44% a mujeres.

De 15 a 24 años

Los principales causas de muerte para este grupo de edad son:

Hombres	Mujeres
• Accidentes (de tráfico de vehículos de motor). • Agresiones. • Lesiones autoinfligidas intencionalmente.	• Accidentes (de tráfico de vehículos de motor). • Tumores malignos (leucemias). • Agresiones.

<http://cuentame..org.mx/poblacion/defunciones.aspx?tema=P>

Procura contestar a lo que consideras que haya sido la causa de cambio en las estadísticas, seguramente conoces amigos o familiares que hayan estado en estas circunstancias; cuál consideras que ha cambiado para que se den datos diferentes, cómo ha influido el entorno, la situación económica, las adicciones, el desempleo, la depresión. Analiza estos factores con tu grupo.

Dato curioso

He aquí un reto más para la ciencia.

Mientras estás sentado, levanta el pie derecho del suelo y haz círculos en el sentido de las manecillas del reloj.

Mientras haces los círculos con el pie derecho, dibuja el número 6 en el aire con tu mano derecha ¡El pie cambia de dirección!... y no hay nada que puedas hacer al respecto.

Actividad transversal

A partir de este momento, tu misión consistirá en aplicar la sistematización de los conocimientos a través de métodos, técnicas e instrumentos, en todos los trabajos de investigación que te dejen en las otras materias. Cuando integras los conocimientos es cuando le ves sentido a todo lo que estamos estudiando en esta asignatura.

Elementos, tipos y características del conocimiento

El conocimiento se adquiere en diversas maneras y niveles de profundidad y de acuerdo con distintos enfoques culturales, de ahí que sus fundamentos sean también múltiples y variados.

El conocimiento es una habilidad humana por medio de la cual se relacionan un sujeto que conoce y un objeto por conocer.

El sujeto es el elemento de la acción de conocer que recibe y capta la impresión, la concibe y la expresa en una idea.

El objeto es aquello que subyace ante el sujeto, de modo que pueda ser conocido.

La relación de ambos está constituida por el acto de conocer. El conocimiento es en sí, una relación.

El conocimiento se obtiene a través de:

- La experiencia o sea las percepciones de los sentidos.
- La razón, en cuanto se pueden inferir unos conceptos y enunciados.
- La intuición, comprensión profunda de algo por una visión rápida intelectual, sin necesidad de un razonamiento deductivo.

Te has preguntado ¿por qué si los pájaros no escriben, tienen tantas plumas?, ¿por qué un kilo de plumas pesa lo mismo que un kilo de plomo?, ¿el color es una propiedad del objeto o del obser-



Figura 1.19
Proceso de investigación.



Figura 1.20

Lo desconocido motiva al hombre a buscar para conocer.

VINCULACIÓN
DE DOS MUNDOS

RAZÓN
CONCIENCIA

(IDEAS Y
PENSAMIENTO)
REALIDAD

ESPACIO-
TEMPORAL

Figura 1.21

Construcción social de la realidad.



Figura 1.22

Al pensar formamos representaciones de la realidad en la mente.

vador? ¿por qué vemos a través del vidrio? ¿El universo tiene las propiedades que le atribuimos porque somos nosotros quienes lo observamos?

Desde la primera cuestión que te plantea una broma hasta las otras que son tema de filósofos y pensadores, el conocimiento es una constante búsqueda y es el medio por el cual el ser humano logra dominar la naturaleza y va dando respuesta a los fenómenos que en diversos momentos no se explicaba. La angustia ante lo desconocido es el motor principal del hombre para conocer.

Si al principio los primeros habitantes del planeta no comprendían las tormentas, el fuego, el mismo sol, ahora todavía existen muchas incógnitas en pleno siglo XXI que rebasan nuestro entendimiento como la cura del SIDA, del ébola, la conquista de otros planetas, la potencialidad de la mente, la inteligencia artificial que puede superar la del ser humano, y otras, muchísimas más.

El conocimiento es el puente entre la realidad y mi percepción de la misma a través de la razón y conciencia.

El conocimiento, entonces, es una habilidad humana por medio de la cual se relacionan un sujeto que conoce y un objeto por conocer.

Elementos del conocimiento

Así pues, encontramos los siguientes elementos del conocimiento:

1. La razón a través de la cual obtenemos el primer significado del conocimiento.
2. La actividad cognoscitiva como segundo significado del conocimiento, que se concreta en un proceso de conceptos, juicios y raciocinios que conciben una imagen mental del mundo exterior.

Como el mismo nacimiento, el conocimiento no es un fenómeno aislado sino un proceso o serie de fenómenos sucesivos y concatenados que producen las ideas.

En relación con este proceso, se suele admitir que: el mundo interior está abierto al mundo exterior mediante las ventanas de los sentidos. Por la acción de éstos, el mundo exterior penetra en el mundo interior donde, sin duda, es captado inmaterialmente por la facultad cognoscitiva y es capaz de producir una imagen de lo conocido y su concepto o idea.

3. El conocimiento resultado del conjunto de ideas, resultado del proceso de la actividad cognoscitiva.

El pensamiento es un proceso de cognición generalizada de la realidad. En el proceso de pensar formamos conceptos en los que se reflejan, de manera peculiar, los objetos y los fenómenos de la realidad.²⁵

²⁵ Gorsky y Tarvant; *Lógica*, p. 12.

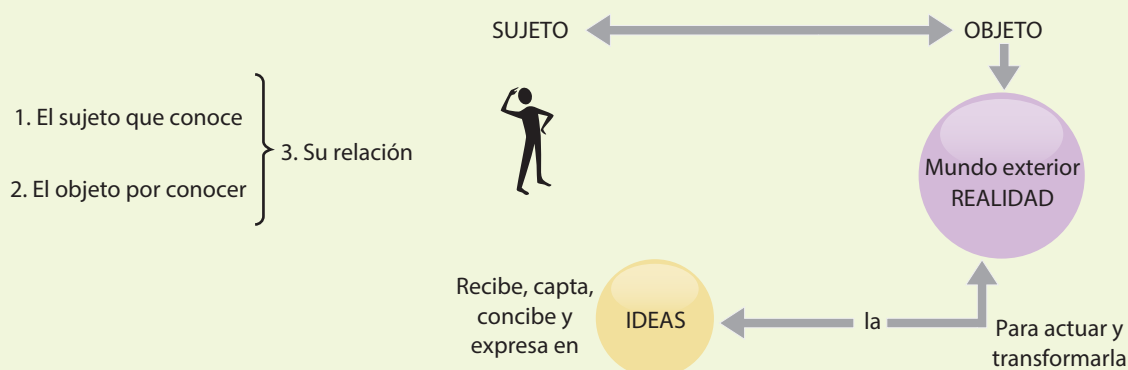


Figura 1.23

Acto de conocer.

El conocimiento siempre implica una dualidad de realidades, de un lado el sujeto cognoscente y del otro el objeto conocido, que es poseído, en cierta manera, por el sujeto cognoscente. El objeto conocido puede, a veces, ser parte del sujeto que conoce. El pensamiento es un conocimiento intelectual.

Conocer es aprehender (agarrar, atrapar) mentalmente un objeto. Generalmente la aprehensión no se realiza en un acto simple, sino que es resultado de una serie de actos. El sujeto que conoce necesita girar alrededor de su objeto.

Para ser conocimiento requiere de alguien que conozca. El conocimiento no puede ser guardado fuera del ser humano, podremos almacenar la información en fuentes documentales o en computadoras, pero sólo el hombre puede conocer.

Lo anterior implica que hay una dimensión material de la realidad y una capacidad del ser humano para que capte esa realidad y la haga suya mediante el conocimiento.

La síntesis de lo dicho la constituyen:

El sujeto. Es el elemento de la acción de conocer que recibe y capta la impresión, la concibe y expresa en la idea.

El objeto. Sujeto y objeto son etimológicamente dos palabras contrapuestas, formadas las dos por derivación del término verbal latino jaceo, yacer, y su unión con las preposiciones latinas sub, debajo, y, ante, y que significan, por tanto, literalmente yacer debajo y yacer ante, respectivamente.

Su relación. En el conocimiento, si consideramos como términos su objeto y sujeto en sentido amplio, esto es, el mundo exterior y el hombre, el fundamento de su relación cognoscitiva tiene carácter potencial y está constituido por la propiedad de las cosas del mundo exterior de ser inteligibles y la capacidad de su conocimiento por el hombre. De ahí que el conocimiento mismo sea en sí una relación.

Actividad formativa

Generalmente los grupos indígenas tienen visiones holísticas del universo. No fragmentan el conocimiento, y ello les permite una visión integradora la cual no se da en la ciencia. "El indio entiende y vive intensamente el Universo como una red de relaciones que se refleja; por ejemplo, en su lenguaje. Una misma nominación sirve para designar rama de un árbol y brazo de una persona; así que para el indio las ramas de los árboles son sus brazos y nuestros brazos son nuestras ramas".²⁶

Platica con tus abuelos, conocidos, o con algunos habitantes de comunidades indígenas o muy humildes y pregúntales sobre cómo la vida y la muerte, para ellos qué es la religión, o la naturaleza. Si te encuentras un buen informante permítele que te hable de lo que conoce. Anota las respuestas y agrega tus impresiones al respecto comparando lo que tú mismo piensas.



Figura 1.24

El indio entiende y vive intensamente el Universo. Para los mayas los procesos cósmicos son cíclicos y nunca cambian.

²⁶ Payán de la Roche, *Lánzate al vacío*, p. 33.

En cambio, si consideramos como términos de la relación del conocimiento, su objeto y sujeto en sentido estricto, es decir, lo inteligible de la cosa y el que hemos llamado mundo exterior del hombre; entonces, el fundamento de esta relación es actual y está constituido por el acto mismo del conocer, que es lo que pone en relación a los dos términos. De ahí que el conocimiento mismo sea en sí una relación.

El conocer en su pleno sentido culmina en el juicio que afirma o niega una proposición objetiva.

Conocimiento empírico

Hace poco tiempo, a través de Internet, se distribuyó un cuestionario, la primera pregunta era:

¿Cómo meterías un elefante a un refrigerador?

Seguramente te has detenido, como ser pensante estás buscando respuestas, tal vez pensaste en un reductor láser para hacerlo chiquito, o al revés un gran congelador, o en una alarde carnicero estás destazando al elefante en pedazos. Ninguna es la respuesta. Un niño pequeño contestaría:

Abres la puerta y lo metes.

La segunda pregunta era: **¿cómo meterías una jirafa al refrigerador?** Con la misma lógica del niño contestaría:

Abres la puerta y la metes junto con el elefante.

La tercera pregunta decía: **El león hizo una fiesta e invitó a todos los animales de la selva, ¿quiénes no asistieron?**

Claro, para estos momentos ya nadie deberá ganarte, la respuesta es: *El elefante y la jirafa que están en el refrigerador.*

Finalmente, la cuarta pregunta era: **¿cómo atravesarías un río lleno de cocodrilos?**



Figura 1.25

La herbolaria es un conocimiento empírico transmitido de una generación a otra.

Sin mayor problema deberás contestar:

No tienes problema en cruzar, porque los cocodrilos están en la fiesta del león.

¿Qué sucedió? ¿Por qué mientras más crecemos y estudiamos buscamos respuestas complejas? ...

El niño no tiene esta dificultad, su mentalidad es concreta como aquella de las personas humildes que no han tenido acceso a la educación y a la cultura: observan, intuyen, deducen por analogía hasta las palabras; para ellos si se dice traiga se debe decir "haiga". Hay un razonamiento concreto que no siempre es el correcto.

Observa lo que está a tu alrededor, pero no sólo veas (percibas), ni tampoco sólo mires (fijes la vista en algo), observa (considera con atención aquello), te darás cuenta que de la realidad extraemos los conocimientos y cada uno de nosotros como individuos, grupo social o grupo étnico los interpretamos de diversas formas, esto es, nos explicamos la realidad de modo distinto.

El conocer está condicionado por lo social, es decir, por lo que otros hombres ya conocieron previamente a lo largo de la historia y ahora se nos transmite a través del lenguaje. Esto ha dado lugar a un tipo de conocimiento del hombre común que se transmite por tradición oral, por intuición, por costumbres y tradiciones: el campesino sabe que va a llover porque aprendió a observar las nubes y a percibir la humedad; la madre sabe qué hacer al identificar cierto tipo de llanto en su hijo, conocimientos aprendidos como la herbolaria para curaciones o los consejos caseros para diferentes problemas en el hogar como quitar las manchas, cómo limpiar, cómo aclarar la ropa blanca, etcétera.

Todo esto se conoce como conocimiento empírico. Fijate bien el proceso se da del pensamiento concreto, lógica de sentido común, sencillez, situaciones obvias que se resuelven de modo simple.

Si nos detenemos a indagar algunos de los libros sagrados de la antigüedad, y hasta los mitos de los pueblos ágrafos o las obras de los primeros filósofos, veremos, en todos los casos, que aquí aparecen sintéticamente pero sin un orden riguroso, tanto los razonamientos lúcidos y profundos como observaciones prácticas y empíricas, sentimientos y anhelos junto con intuiciones, a veces geniales, y otras veces profundamente desacertadas. Todas estas construcciones del intelecto —donde se vuelcan también toda la pasión y el sentimiento de quienes las construyeron— deben verse como parte de un proceso más que como receptáculo de infinidad de errores, por cuanto ellas demuestran las primeras aproximaciones en la búsqueda de la verdad pura. El análisis de muchos casos nos daría la prueba que siempre, de algún modo, hay que pasar por conocimientos falaces, por ilusiones e impresiones engañosas antes de poder ejercer sobre ellas la crítica que luego permita elaborar un conocimiento más objetivo y satisfactorio.

Conocimiento científico

La abstracción del conocimiento, en cambio, nos da un pensamiento complejo.

El conocimiento científico supera a la observación vulgar y a la experiencia personal y tiene ciertas características que lo distinguen del pensar cotidiano y de otras formas del conocimiento:

Objetividad. Como característica que rebasa los datos singulares de la percepción del sujeto (subjetividad); que no se queda en los datos internos sino que los exterioriza con categoría de validez general. Verdad objetiva que clarifica y precisa al objeto de conocimiento y de validez general. Es objetivo en la medida que busca alcanzar la verdad fáctica, independientemente de la escala de valores y las creencias del científico

Verificable. Se vale de la verificación empírica para formular respuesta a los problemas planteados y para apoyar sus propias afirmaciones, exige una constante confrontación con la realidad que lleva a una problematización aun de lo ya admitido.

Falible. Indica que puede fallar, las verdades científicas no son verdades incuestionables, las tareas del conocimiento parecen nunca acabarse en un afán de rechazo absoluto, acabado y cerrado como supuestas verdades eternas. En este sentido también es progresivo, ya que al no tomar sus conclusiones como infalibles y finales, está abierto a nuevos aportes y a la utilización de nuevos procedimientos y de nuevas técnicas.

Sistemático. Es metódico. El sabio no ignora que los seres y los hechos están ligados entre sí por ciertas relaciones. Su objetivo es encontrar y reproducir este encadenamiento. Lo alcanza por medio del conocimiento de las leyes y principios. Por eso, la ciencia constituye un sistema integrado de datos.

El conocimiento procede con un orden, plan, método, o sistema que le permiten llegar a establecer verdades válidas para todos.

Es a través del paso de lo abstracto a lo concreto como se realiza el proceso del conocimiento científico. Este tipo de conocimiento requiere de un alto nivel de abstracción, complejidad, interacción de inferencias de tal manera que podamos interpretar la realidad con instrumentos diversos y por caminos también distintos.

Tenemos un problema alrededor del conocer, saber acerca de los objetos que nos rodean y de nosotros mismos, este problema radica en que los seres humanos necesitan de un conjunto amplio de conocimientos, pero por otra parte, la verdad no se muestra directa y llanamente a nuestra percepción, debe ser buscada, y encontrada por medio de un trabajo indagatorio,²⁷ pero, sobre todo, sistemático.

Sintetizando: el conocimiento es más que nada un proceso, no un acto único o algo que se alcanza bruscamente y de una vez; es

un proceso no sólo desde el punto de vista histórico y cultural, sino también lo es en lo que respecta a cada caso particular, a cada descubrimiento, teoría o hipótesis que se elabore.

De todo lo visto, seguramente ya te surgieron múltiples incógnitas que tal vez coincidan con las preocupaciones de estudiosos del conocimiento:

- ¿Es posible el conocimiento? ¿Sí? ¿No? ¿Hasta qué punto?
- ¿Cuál es la fuente del conocimiento? ¿Razón? ¿Experiencia? ¿Ambos?
- ¿Cuál es la esencia del conocimiento? y ¿cuál es el origen de las categorías? ¿Sujeto? ¿Objeto? ¿Una relación entre ambos términos? ¿De qué tipo?
- ¿Cuáles son las especies de conocimiento? ¿La razón lógica? ¿La intuición?

Es a partir de cierto tipo de pensamiento que la ciencia elabora sus planteamientos, sus cuerpos teóricos, elabora modelos (construcciones hipotéticas que representan una parte de la realidad), leyes (enunciados de validez general, regularidades comunes) y teorías (proposiciones que intentan explicar una parte de la realidad) para explicarse los fenómenos observados.

En la medida que acumulamos más conocimientos provocamos que la ciencia se desenvuelva más rápidamente.

Hace muchos años, entre un descubrimiento y su aplicación práctica había una distancia hasta de centenares de años, en la época actual, la distancia puede ser de días y hasta de segundos.

El desarrollo de las ciencias exige que se dé un enriquecimiento e intercambio de saberes entre las distintas ramas que pudieran parecer lejanas unas con otras. La desaparición de barreras es inminente.



Figura 1.26

El conocimiento científico es objetivo, verificable, falible y sistemático.

²⁷ Sabino, *El proceso de investigación*, pp. 7-8.

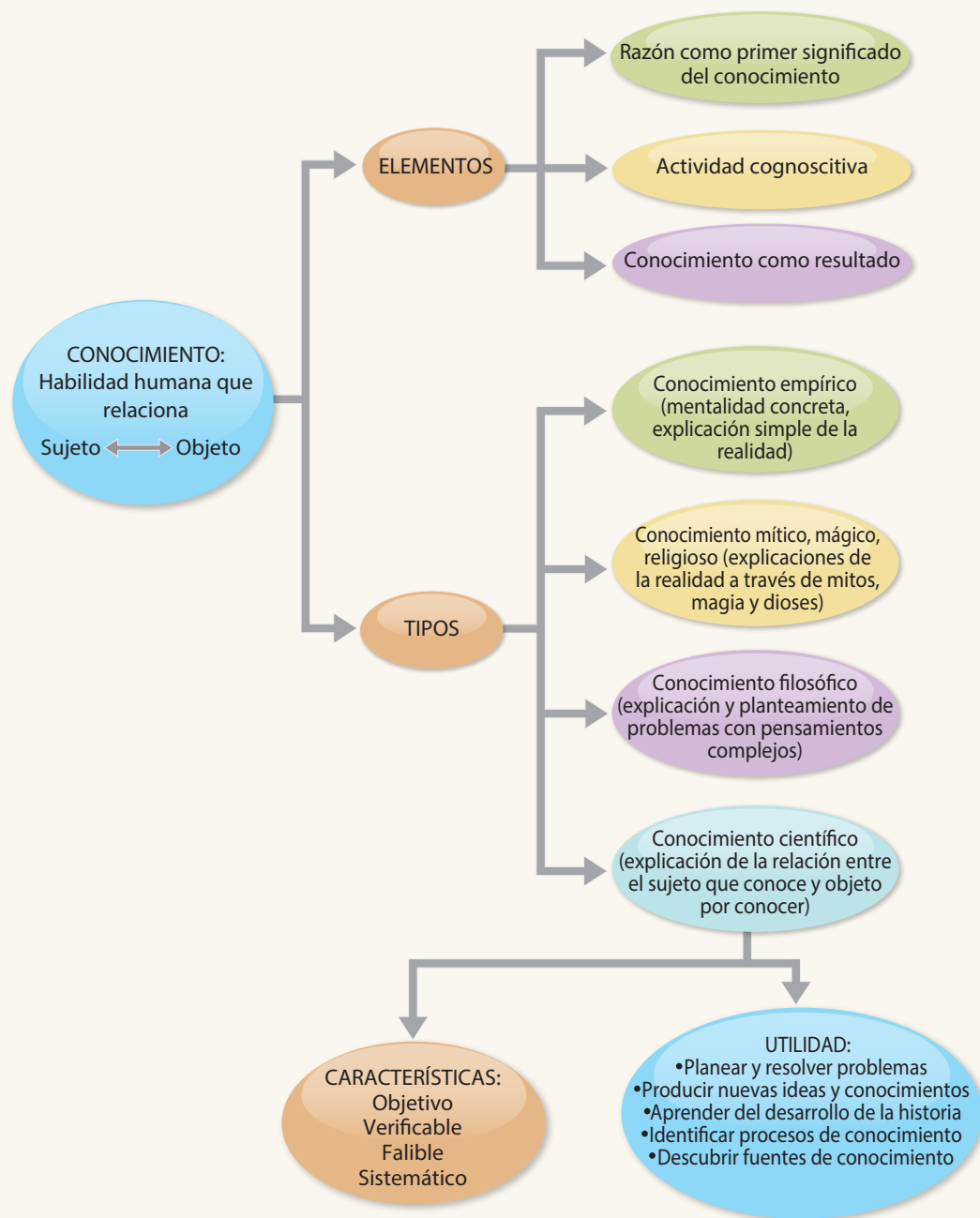


Figura 1.27

Características del conocimiento.

Por tanto, con apoyo de la ciencia, la humanidad:

- Ejerce su dominio sobre las fuerzas de la naturaleza.
- Desarrolla la producción de bienes materiales.
- Transforma las relaciones sociales.

La ciencia no se reduce a acumular hechos sino que busca:

1. Su sistematización.
2. Su generalización.
3. Su interpretación.

Actividad formativa

Elabora un cuadro sinóptico con las características de los tipos de conocimiento empírico, religioso, filosófico y científico.



1.2 Utilidad y características de la metodología de la investigación

Sin ordenar y sistematizar los conocimientos no hay ciencia. Cada autor, pensador, corriente, tienen su manera propia y reflexión para integrar lo que percibe la realidad.

“... es mucho más difícil saber si estabas perdido porque en muchas ocasiones donde vas es exactamente donde estás. Por otra parte es frecuente encontrarse con que donde has estado no es en absoluto donde debieras haber estado y, como es mucho más difícil encontrar el camino de vuelta desde un lugar que nunca abandonaste, te sugiero que vayas allí inmediatamente y decidas.” (Juster, La caseta mágica, p. 120.)

La metodología ejerce el papel de ordenar, se apoya en los métodos, como sus caminos y éstos en las técnicas como los pasos para transitar por esos caminos del pensamiento a la realidad y viceversa.

El método constituye a la vez un orden y un proceso cuya culminación es la construcción de leyes, teorías y modelos. Por esta razón, las leyes, las teorías y los modelos son, para el científico, la medida del éxito o del fracaso de una investigación.²⁸

Una vez que identificamos el objeto de estudio debemos caminar en algún sentido ¿cómo saberlo?

La metodología nos ayuda para ello en tanto que es la descripción, el análisis y la valoración crítica de los métodos.

²⁸ Rosas, *Iniciación al...*; p. 7.

De ahí se desprende que sea una *condición necesaria* para la investigación. Nos ayuda a organizarnos a sistematizar los datos y a evitar que tengamos obstáculos que entorpezcan nuestro trabajo.

La metodología nos permite ordenar y sistematizar un trabajo de investigación desde un reporte escolar hasta un trabajo para obtener un posgrado. La virtud es precisamente todo el instrumental para hacerlo. La investigación además nos sirve para saber mucho sobre pocas cosas y en un ejercicio colectivo entre todos los científicos van integrando las diferentes piezas de conocimiento que integran la ciencia, por ello es un producto colectivo, donde toda disciplina para desarrollarse requiere de la investigación.

La aplicación de los instrumentos de investigación apoya a quien investiga a ahorrar tiempo, economizar esfuerzos materiales y esfuerzos humanos. Si se aplican como hábito y habilitación constantes nos darán como probable resultado un trabajo sistemático, ordenado, sencillo y digno de credibilidad científica, al tiempo que se ordenan los conocimientos y se enriquece la formación intelectual.

Comprensión lectora

Dudas sin resolver

Atrévete a contestar estas interrogantes:

- Si los hombres son todos iguales, ¿por qué las mujeres eligen tanto?
- Si el vino es líquido, ¿cómo puede ser seco?
- ¿Cómo se escribe el cero en números romanos?
- ¿Quién certifica la calidad del Instituto que emite los certificados de calidad ISO 9000?
- Cuando inventaron el reloj, ¿cómo sabían la hora que era para poder calibrarlo?
- Si después de ducharnos estamos limpios, ¿por qué lavamos la toalla?
- ¿Por qué hay gente que despierta a otros para preguntar si estaban durmiendo?
- ¿Por qué Tarzán aparece siempre afeitado?

Comprensión lectora

Subproductos de investigación: la Reseña

La reseña es el informe sobre el contenido de un libro, obra o espectáculo, después de haberlo leído o presenciado.

Hay dos tipos de reseña: la expositiva y la crítica. En ambas se incluirá una descripción sumaria del mismo.



La reseña expositiva puede ser una mera descripción del libro o evento tratado con características de orden, distribución adecuada del texto de acuerdo con la importancia que le da el autor a ciertos temas, saber resumir, tratar con objetividad el tema y ser honestos para evitar la deformación del pensamiento del autor. Y algo muy importante: saber ponderar lo original y novedoso, apreciar lo fundamental y resaltar aquello que sirva para aumentar el conocimiento de la materia respectiva.

Una reseña bibliográfica expositiva incluirá en 2 o 3 cuartillas el informe del libro o evento, qué dice sobre la materia, en qué se funda, cómo se hizo, quién o quiénes lo hicieron y, a manera de título, la ficha de registro básico de datos.

La reseña bibliográfica crítica, además de agregar las características de la expositiva, añade el comentario del libro leído o evento a través de registrar los juicios que haya suscitado la lectura o evento y que representen una valoración en función del propio hecho o de comparación con otros hechos. La reseña crítica requiere mayor madurez intelectual y mayor conocimiento de los temas tratados.

Toda reseña cabe en las publicaciones periódicas generales o especializadas.

1.3 Modelos y métodos de investigación

Aunque los científicos pueden adaptar y adoptar sus propios instrumentos de investigación algunos parámetros nos permitirán ubicar los diferentes conceptos.

Modelo

El modelo es la representación de la realidad y usa como referencia la teoría. Es una representación mental referida a una construcción conceptual.

En la ciencia continuamente se hace referencia a los modelos científicos que pueden entenderse abarcando las tres significaciones:

1. representan la teoría,
2. muestran las condiciones ideales en las que se produce un fenómeno al verificarse una ley o una teoría y,
3. constituyen una muestra particular de la explicación general que da la teoría.

Así, un modelo científico es la “configuración ideal que representa de manera simplificada una teoría.”²⁹

Los modelos son construcciones racionales, o constructos, que fundamentalmente se forman:

- a partir de otros conceptos
- y no directamente de la observación de la realidad.³⁰

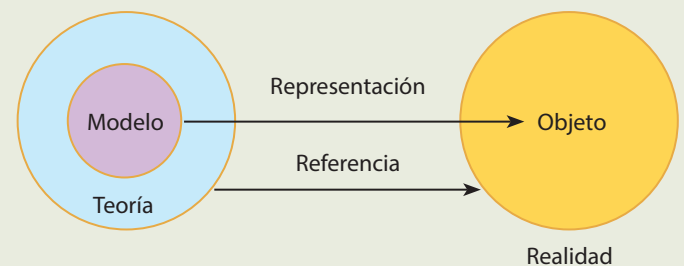


Figura 1.28
Construcción de un modelo.

Modelos, leyes y teorías

Modelos	Leyes	Teorías
Representación de la realidad usando como referente la teoría, configuración ideal que representa de manera simplificada una teoría.	Generalizaciones que describen comportamientos uniformes. Enunciados que expresan regularidades y recurrencias.	Explican la forma en que se refleja la realidad en el pensamiento. Hay teorías generales: Actitud reflexiva diferente de la actividad práctica.
Hay modelos cuantitativos y cualitativos.	Explican hechos conocidos. Predicen hechos desconocidos.	Teorías parciales: Sistema único, integrado y concreto de una parcela de la realidad.
Aunque los primeros se ubican con más frecuencia en las ciencias naturales y los segundos en las ciencias sociales, la tendencia es a integrarlas para obtener información más completa e integradora.	Para establecer leyes se requiere: Observar hechos significativos. Tener hipótesis verdaderas que expliquen esos hechos. Deducir consecuencias de las hipótesis puestas a prueba con la observación.	

²⁹ Sierra Bravo, *Ciencias sociales...*, pp. 56-57.

³⁰ Sierra Bravo, *Ciencias sociales...*, p. 130.

Métodos

El método es un camino para investigar, conocer, descubrir.

El método se empieza a utilizar en la Grecia antigua, Aristóteles lo utiliza como procedimiento para indagar el conocimiento empírico, le llama método de síntesis, y lo explica en cuatro pasos:

1. Se aprehenden los fenómenos como un observador pensante que le interesa todo lo que se presente y que se debe estudiar a fondo y con detalle.
2. Se parte de lo general y con un proceso de reflexión se llega a lo particular.
3. Se consideran las consideraciones dadas por la filosofía anterior sobre el objeto para aceptar, corregir y transformar la concepción que se tiene de él, así como exponer las características que se le han encontrado.
4. Se examina con el pensamiento el objeto estudiado y determinado, o sea, se vuelve al resultado obtenido para verificar su validez.

Nótese que es un doble movimiento que va de la experiencia a la teoría y de la teoría a la experiencia.³¹

Euclides toma el método y lo desarrolla en sus *Elementos de geometría*. Los pasos que sigue son:

1. Explica el significado de los términos técnicos: definiciones.
2. Expone construcciones cuya ejecución se supone conocida: postulados.
3. Usa ciertas afirmaciones: nociones comunes o axiomas.

Las definiciones deben ser universales.

Los postulados han de ser teoremas (teorías no comprobadas).

Los axiomas deben ser verdades indiscutibles, comúnmente aceptadas.

Estas aportaciones, tanto de Aristóteles como de Euclides son de gran influencia en la época medieval, donde se consolidará el método experimental.

Este método impulsa de manera definitiva el desarrollo de la ciencia.

En ese entonces los conceptos método y metodología se usaron indistintamente. El método adquirió estatus de científico, a partir de la concepción de la forma en que una teoría se vinculaba con los hechos observados, la serie de pasos lógicos que comportaba para construir teorías y someterlas a controles experimentales.³²

³¹ Cfr. Gutiérrez, *op. cit.*, pp. 153-154.

³² Ib., pp. 155-156.

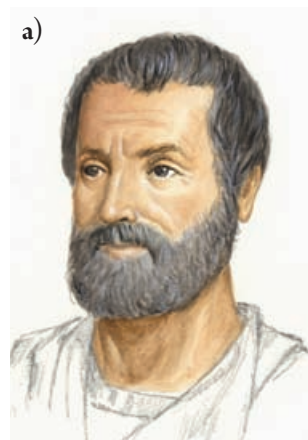


Figura 1.29

a) Aristóteles y b) Euclides contribuyeron al desarrollo del método experimental.

Método y metodología podemos encontrarlos que se usan como sinónimos.

Efectivamente a lo largo de la historia desde que Método se reproduce en la Grecia antigua como *métodos* = meta, *odos* = vía (vía para llegar a una meta) se vuelve el procedimiento para investigar y conocer.

Todavía en la década de los sesentas en pleno siglo XX, la Gran Enciclopedia Soviética al definir metodología remitía al método.

La diferenciación es reciente cuando el método queda como parte de la Metodología y ésta se vuelve una disciplina que estudia, analiza, promueve y depura al método, el cual se multiplica y particulariza en cada rama científica.

Para efectos de nuestro texto definamos método siguiendo la idea del Dr. Eli de Gortari, esto es: *un procedimiento riguroso formulado lógicamente para lograr la adquisición, organización o sistematización y expresión o exposición de conocimientos*, tanto en su aspecto teórico como en su fase experimental.

Por lo tanto, el método científico es un procedimiento que busca formular preguntas o problemas sobre la realidad y los seres humanos, con base en la observación de la realidad y la teoría ya existentes; en anticipar soluciones —formular hipótesis— a estos problemas y en contrastar, con la misma realidad, dichas hipótesis mediante la observación de los hechos, su clasificación y su análisis.³³

Es importante que el investigador sea capaz de concebir y de poner en práctica un plan que le permita conocer la realidad, dicho en un sentido más amplio, un método. Ésta no es una simple suma de

³³ Sierra Bravo; *Tesis doctorales y...*; p. 25.

técnicas que han de aplicarse tal cual se presentan, sino que se trata de un procedimiento global que puede modificarse según sea el caso al que se aplique.³⁴

Características del Método inductivo y deductivo

A la consolidación del método científico como lo conocimos durante muchos tiempo, contribuyeron Bacon y Descartes.

Tal vez sea la insatisfacción ante el conocimiento popular y acrítico uno de los rasgos más definidos en pensadores como Bacon y Descartes. Sin duda sus aportes fundamentales fueron el método inductivo en Bacon y el método deductivo en Descartes y con ellos el establecimiento de las bases del método experimental.

Nadie como Descartes había dado tanta importancia al método. Para él, el encuentro de un método preciso es la primera condición del pensamiento. Y este método no se contenta con aproximaciones... Quiere llegar a la certidumbre completa. De ahí que una de las claves del método cartesiano se encuentre en el deseo de superar todas las dudas... Dudar para no dudar, tal es la esencia del pensamiento crítico que Descartes coloca en el meollo de su razonamiento filosófico.

En tiempo de Bacon y hasta la mitad del siglo XIX, se confundía la lógica formal con la metodología, hasta el punto que casi todos los metodólogos creían que era necesaria otra lógica mejor que la deductiva, la llamada lógica inductiva.³⁵

La inducción es, de manera general, el método empleado por las ciencias naturales. Consiste en un razonamiento que pasa de la observación de los fenómenos a una ley general para todos los fenómenos de un mismo género... La inducción es, así, una generalización que conduce de los casos particulares a la ley general. Basada en la experiencia de algunos casos de un fenómeno, pasa a dar una ley para todos los casos de fenómenos de la misma especie.

La deducción empieza por las ideas generales y pasa a los casos particulares y, por tanto no plantea un problema. Una vez aceptados los axiomas, los postulados y definiciones, los teoremas y demás casos particulares resultan claros y precisos. No sucede así con la inducción puesto que se salta de una observación limitada a una generalización ilimitada. Podremos observar cuidadosamente, hacer enumeraciones precisas del fenómeno que estudiemos, pero nunca tendremos una certidumbre plenaria de que la ley, una vez generalizada, se aplique por completo a todos los fenómenos de la misma especie. La deducción implica certidumbre y exactitud; la inducción, probabilidad.

³⁴ Campenhoudt; *Manual de...*; p. 11.

³⁵ Bochenski, *Los métodos...*, pp. 183-184.

A diferencia de Bacon, René Descartes, en un esfuerzo por trazar normas generales e indispensables para cualquier trabajo científico, formuló cuatro reglas³⁶ en su *Discurso del método*.

Con Descartes, el sujeto se hace activo e incide sobre el objeto. Para él las categorías del conocimiento son innatas, se confunden con la estructura misma de la razón; por tanto, son universales, generales e inmutables.³⁷

Modelos de investigación cuantitativa y cualitativa

La ciencia esquematiza, recorta lo esencial y deja de lado lo accesorio para confrontar la adecuación de los principios generales con el comportamiento de los hechos observados. Así elabora generalizaciones y abstracciones que pueden ser modelos, leyes o teorías.

La función básica del modelo es la de ayudarnos a comprender las teorías y las leyes, y proporcionar una interpretación de las mismas; de manera que si el modelo nos ayuda a comprender es porque además de darnos una explicación, nos permite predecir.

La investigación cualitativa tiene una tarea difícil, y no se puede esperar un grado de precisión siquiera aproximado al que suele hallarse en la investigación cuantitativa como la que se ofrece en las ciencias físico-naturales.

El modelo cuantitativo resulta con frecuencia inaplicable en muchos tipos de investigación social, aunque proporciona una base útil para establecer comparaciones con la investigación cualitativa, más común en las ciencias sociales.

Las ciencias naturales requieren investigación cuantitativa. Las ciencias naturales tienen como objetivos:

1. Descubrir la esencia de los fenómenos de la naturaleza, conocer sus leyes y prever sobre su base los fenómenos que surgen.
2. Indicar las posibilidades de aplicar en la práctica las leyes sobre la naturaleza que han sido identificadas.³⁸

Como te habrás dado cuenta es muy difícil establecer leyes en ciencias sociales, la materia objeto de estudio son los seres humanos y su comportamiento social, por tanto, este comportamiento es variable y sumamente inestable, lo que piensa ahora ya no lo piensa al rato, ni mañana, hay gran dificultad en controlar las variables por lo cual no se puede aplicar el método experimental con la facilidad

³⁶ Cfr. A. L. Cervo, *op. cit.*, p. 34.

³⁷ Vázquez, *Sobre la...*, p. 14.

³⁸ Cfr. Kedrov y Sparkin, *op. cit.*, p. 47.

1. Nunca aceptar como verdadera cualquier cosa, sin conocerla como tal. Evitar cuidadosamente la precipitación y la prevención.
2. Dividir cada una de las dificultades que se va a tratar en el mayor número de partes que fueren necesarias, para resolverlas mejor.
3. Conducir con orden los pensamientos comenzando por los objetos más simples y más fáciles de conocer para ascender poco a poco, gradualmente, al conocimiento de los más complejos.
4. Hacer siempre enumeraciones tan completas y revisiones tan generales que den certeza de no omitir nada.

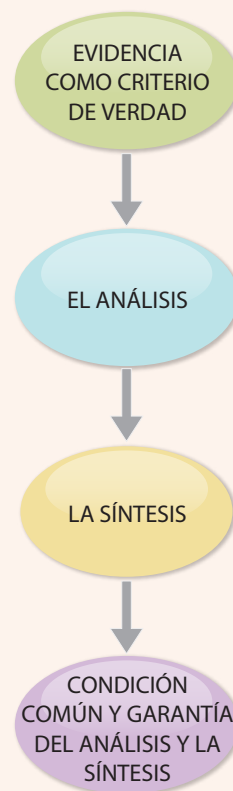


Figura 1.30

Reglas para un trabajo científico. Descartes.

Actividad formativa

Diofanto de Alejandría fue un matemático griego, lo único que se sabe de su vida es lo siguiente:

La juventud de Diofanto duró una sexta parte de su vida. Se dejó crecer la barba después de un doceavo más. Al pasar un séptimo más de su vida, se casó y cinco años después tuvo un hijo. El hijo vivió exactamente la mitad que Diofanto, que murió cuatro años después que su hijo. Todos éstos son los años que vivió Diofanto.

¿Cuántos años vivió Diofanto? Muy fácil: x es el número de años: 84 años

$$x = \frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 5 + \frac{x}{2} + 4 = \frac{3x}{28} = 9 = 84 \text{ años}$$

que lo hacen las ciencias naturales, en cambio existe el método comparativo y otros más que permiten estudiar los fenómenos sociales con mayor precisión.

Otra de números:

Toma los últimos 2 dígitos del año en el que naciste, más la edad que tenías en 2011 y súmalos. Será igual a 111. ¡Muy interesante!

Cuadro comparativo: diferencias entre investigación cualitativa y cuantitativa

Investigación cualitativa	Investigación cuantitativa
Forma de conocimiento: objetivo.	Forma de conocimiento: subjetivo.
Objetivo: descubrir hechos para formular leyes.	Objetivo: construir teorías con base en los hechos estudiados.
Finalidad: busca resultados nomotéticos dirigidos a la formulación de leyes generales.	Finalidad: describe los hechos como son, explica la causa de los fenómenos.
Método: único.	Método: pluralidad metodológica.
Postura epistemológica: cientificismo apoyado en las ciencias naturales, física, matemáticas y estadística.	Postura epistemológica: hermenéutica; fenomenológica.
Elementos de estudio: variables.	Elementos de estudio: categorías.
Hipótesis: se formulan al principio de la investigación.	Hipótesis: surgen durante el estudio, pudiendo ser descartadas.
Datos: generalmente recogidos en un solo momento.	Datos: se recogen durante todo el proceso.
Relación sujeto-objeto: hay dualidad; resalta la objetividad.	Relación sujeto-objeto: impera la subjetividad.

La problemática con los enfoques cualitativo y cuantitativo

El nuevo siglo nos trae sin duda amplias reflexiones sobre la ciencia. Los paradigmas existentes apenas en el siglo xx encontraron su cuestionamiento en las últimas dos décadas de ese mismo siglo.

La teoría de las catástrofes en 1975 demostró que se podía y se debía conciliar aquella vieja polémica entre ciencias naturales y ciencias sociales.



Figura 1.31
La predicción de catástrofes motivó la búsqueda de nuevas ecuaciones.

Apenas en los años sesenta se decía que los científicos sociales investigaban lo que querían, no cosas útiles. Los científicos sociales, a su vez decían que las “otras ciencias” eran ciencias elementales. Que no tenía mucho problema saber que dos bolillos más dos bolillos eran cuatro bolillos, que lo verdaderamente difícil era indagar quién es el dueño de los bolillos, cómo van a ser repartidos y quién se los va a comer esos eran problemas de las ciencias sociales.

Durante muchos siglos la ciencia avanzó con las anteojeras del positivismo y nada que no fuera racional u objetivo era tomado en serio, por eso esas ciencias sociales que siempre se presentaban con aspectos abstractos, complejos, subjetivos se inclinaban hacia investigaciones cualitativas y poco a las cuantitativas fácilmente comprobables.

Justo cuando los científicos decidieron dejar a un lado las ecuaciones lineales de Newton y buscar nuevas ecuaciones que permitieran descubrir cuándo iban a suceder las catástrofes, fue cuando encontraron la teoría de las catástrofes a través de nuevas ecuaciones no lineales y fue cuando empezaron a simpatizar con las ciencias sociales, después de todo, debían tener algo de razón al entrar a terrenos cualitativos.

Quince años después, la ciencia seguía avanzando por caminos que antes ni siquiera consideraba, la teoría del caos fortaleció la idea de que el saber de las culturas antiguas era importante y digno de tomarse en cuenta, comenzó a reflexionar sobre aspectos que antes ni hubiera tocado. Siempre el científico buscaba la armonía pero la naturaleza es armonía y es caos al mismo tiempo, nada más comprobable que en el agua: cuando se arroja una piedra a un río, de inmediato forma círculos concéntricos los cuales al poco tiempo desaparecen para dejar de nuevo quietas las aguas. Hay armonía y hay caos, hay *ying* y *yang*. Los antepasados orientales tenían razón y también la ciencia.



Figura 1.32
La naturaleza es armonía y caos a la vez, como cuando se forman ondas en un río y en poco tiempo desaparecen volviendo a aquietarse el agua.



Figura 1.33

Hoy las flores de Bach ya se consideran una técnica curativa que reúne ciencia y empirismo.

De ahí en adelante, la ciencia empieza a enfrentar el hecho de que los diversos saberes de la humanidad han de tomarse en cuenta e integrarse. No más caminos paralelos, la ciencia va hacia un camino único ahora sí, siempre y cuando sea capaz de integrar el científico con el saber común, con el saber doméstico, combinar el saber de las culturas antiguas con el saber de la rata (que sabe sobrevivir en circunstancias adversas).

Afortunadamente muchos profesionales empiezan a combinar los saberes con gran éxito; por ejemplo, los psicólogos que trabajan con las flores de Bach, la transmisión de energía, los pensamientos positivos, la terapia de la risa, los masajes, la generación de imágenes agradables, la ciudad de las caricias, la inteligencia emocional, los ocho abrazos diarios, los ositos de peluche, etc., o los médicos generales que empiezan a combinar el naturismo, la helioterapia, la hidroterapia y hasta la acupuntura con sus conocimientos de medicina alópata y homeopática.

La UNAM, que es la institución donde se realiza 50% de la investigación del país, ha iniciado el ejercicio multidisciplinario; por ejemplo, el estudio de las casiopeínas, el cual es una familia de compuestos que configuran un posible tratamiento contra el cáncer. Es un trabajo, según apreciación del director de la Facultad de Química, revelador de que la mejor manera de obtener resultados importantes en investigación es a través de grupos multidisciplinarios de trabajo.³⁹

Igualmente, la antropóloga Emily McClung del Instituto de Investigaciones Antropológicas, de la misma UNAM, destacó la investi-

gación interdisciplinaria en esa dependencia con la colaboración de la antropología molecular, la prospección antropológica, la química y la paleoetnozoología.⁴⁰

La ciencia ahora sí empieza a comportarse con la humildad que se requiere para considerar el conocimiento de los demás, sin la soberbia para aceptar que hay personas que no cursaron una carrera y que, sin embargo, tienen opciones que pueden coadyuvar a la labor del profesional.

De igual manera la creatividad, la imaginación y el desarrollo del lado derecho del cerebro, revolucionarán nuestra manera de hacer ciencia, bienvenido al nuevo mundo científico donde apenas empieza la aventura.

Comprensión lectora

A propósito de expertos

Un hombre a quien se consideraba muerto, fue llevado por sus amigos para ser enterrado. Cuando estaba a punto de ser introducido en la tumba se reanimó inopinadamente y comenzó a golpear la tapa del féretro.

Abrieron el féretro y el hombre se incorporó, “¿Qué estáis haciendo?” dijo a los sorprendidos asistentes. “Estoy vivo. No he muerto”.

Sus palabras fueron acogidas con asombro y silencio. Al fin uno de los deudos acertó a hablar: “Amigo, tanto los médicos como los técnicos han certificado que habíais muerto. Y ¿cómo van a haberse equivocado los expertos?”

Así pues, volvieron a clavar la tapa del féretro y lo enterraron debidamente.

Actividad formativa

Hablando de cuestiones cuantitativas. ¿Recuerdas cuánto trabajo te costó aprender la tabla del nueve? Te mostraremos una forma rápida para ello, considera que siempre hay otras maneras de pensar y ver las cosas:

Recuerdas lo difícil que era la tabla del nueve. Un tip para aprenderla: **Primer paso**, escríbela y pones el 9 en el primer renglón y el 0 en el último. **Segundo paso** anota en vertical del 1 al 8 a partir de 9×2 y hasta 9×9 . Paso tres vuelve a anotar del 1 al 8 pero ahora de abajo para arriba del 9×9 al 9×2 . Y ahí está la tabla

³⁹ “El estudio de las casiopeínas, modelo de trabajo multidisciplinario” en *Gaceta UNAM*, 7 de diciembre de 2000, p. 15.

⁴⁰ “Encuentro sobre las experiencias interdisciplinarias en la Universidad” en *Gaceta UNAM*, 7 de diciembre de 2000, p. 11.

Paso 1: Escribe el primero y el último resultados:	Paso 2: De la multiplicación $\times 2$ al $\times 9$ escribe del 1 al 8:	Paso 3: Ahora de abajo hacia arriba de nuevo del 1 al 8:
$9 \times 1 = 9$	$9 \times 1 = 9$	$9 \times 1 = 9$
$9 \times 2 =$	$9 \times 2 = 1$	$9 \times 2 = 18$
$9 \times 3 =$	$9 \times 3 = 2$	$9 \times 3 = 27$
$9 \times 4 =$	$9 \times 4 = 3$	$9 \times 4 = 36$
$9 \times 5 =$	$9 \times 5 = 4$	$9 \times 5 = 45$
$9 \times 6 =$	$9 \times 6 = 5$	$9 \times 6 = 54$
$9 \times 7 =$	$9 \times 7 = 6$	$9 \times 7 = 63$
$9 \times 8 =$	$9 \times 8 = 7$	$9 \times 8 = 72$
$9 \times 9 =$	$9 \times 9 = 8$	$9 \times 9 = 81$
$9 \times 10 = 90$	$9 \times 10 = 90$	$9 \times 10 = 90$

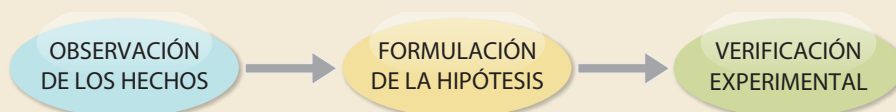


Figura 1.34

Secuencia lógico-metodológica del proceso de investigación en ciencias formales.

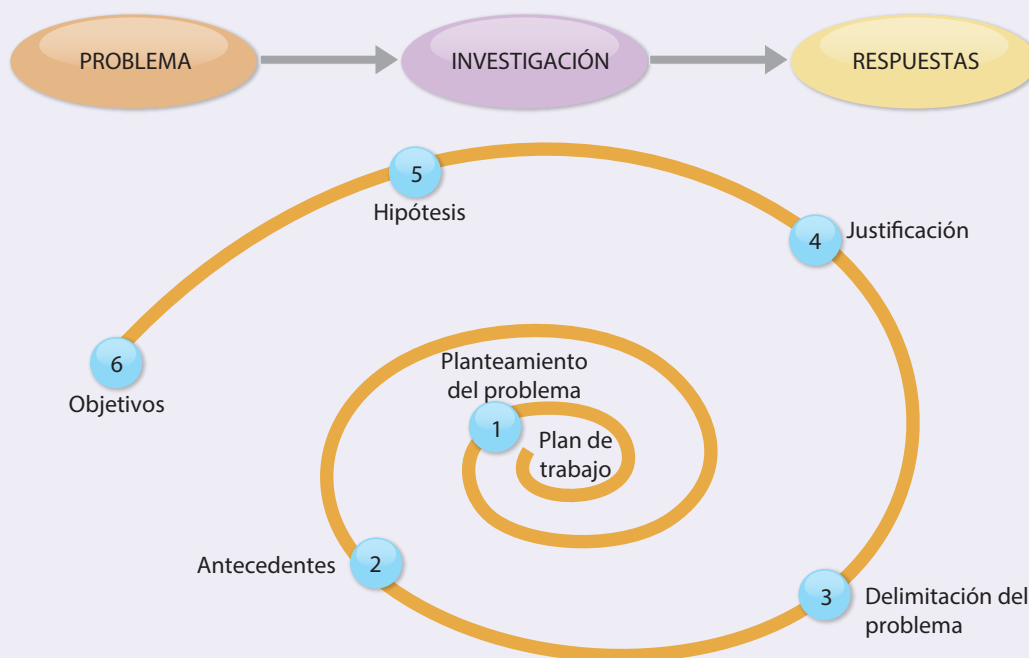


Figura 1.35

Secuencia lógico-metodológica del proceso de investigación en ciencias sociales.

Otros métodos

Con el tiempo, el trabajo científico creó múltiples métodos para llegar a la ciencia.

Diferentes pensadores plantearon caminos para llegar a la ciencia, entre los más famosos estaban:

Aristóteles: un mundo externo al que se le conoce bajo la visión del empirismo del que se desprende la especulación empírica pensante que se verifica en la realidad. Método de síntesis: de lo simple conocido a lo complejo desconocido. Un doble movimiento: de la experiencia a la teoría y de la teoría a la experiencia.

1. Aprehende de los fenómenos como observador pensante.
2. De lo general a lo particular, lo determinado de las cosas.
3. Se consideran las reflexiones anteriores sobre el objeto para aceptar, corregir o transformar la concepción que de él se tiene.
4. Examinar, analizar con el pensamiento el objeto estudiado y determinado para verificar empíricamente su validez.

Euclides: aplica el método sintético en el campo de las matemáticas.

1. Explica el significado de los términos técnicos o definiciones (deben ser universales).
2. Expone ciertas construcciones de ejecución supuestamente conocida: postulados (generalmente son teoremas, teorías no comprobables).
3. Admite el uso de ciertas afirmaciones: nociones comunes o axiomas (verdades indiscutibles).

Descartes: derivación de la actividad del intelecto para encontrar la manera de relacionarse con el entorno. De lo particular a lo general. Deducción.

1. No admitir como verdadera una cosa.
2. Dividir las dificultades en cuantas partes sean posibles y en cuantas se requiera su mejor solución.
3. Ordenar los pensamientos de los más simples a los complejos.
4. Recordar integralmente y revisar en lo general hasta estar seguro de no omitir nada.

Bacon: observación de casos que da la experiencia y de ahí establecer leyes generales. De lo particular a lo general. Inducción.

1. Precisión de las observaciones: variación de la experiencia, repetición de ella, eliminación de un elemento y observación de variaciones, observación y registro en tres listas (datos de presencia del fenómeno, datos sobre la ausencia y grados de presencia o ausencia del fenómeno).

2. Establecimiento de una ley general para la naturaleza: buscar las regularidades del fenómeno para exponer una ley general.⁴¹

Comprensión lectora

Francis Bacon

Nació en Londres el 12 de enero de 1561 y murió ahí mismo el 9 de abril de 1626.

De noble abolengo fue Barón Verulam y Vizconde de ST. Albans.

Aparte de su interés por la ciencia, estuvo incorporado en actividades políticas, era perito en cuestiones legales, escribía ensayos y tenía un gran dominio de la lengua inglesa. Pope lo llegó a llamar el más sabio, el más brillante y el más mezquino de los hombres en relación con su también intensa vida pública.

Lo que más apreciaba Bacon de su vida era la parte contemplativa, de joven había escrito que su ambición era “convertir todo el conocimiento en provincia suya” y toda su vida la dedicó a trabajar un esquema para una renovación total de las ciencias en 1605 publicó *The advancement of Learning* donde clasificaba y hacía un examen crítico del conocimiento existente entonces y en 1620 escribió su obra máxima *Novum Organum* donde hacía una exposición del método experimental.

Bacon estaba convencido de que el hombre podía obtener mejores cosas sólo si dejaba las observaciones y experiencias hechas al azar. Insistía que en el pasado las aplicaciones del conocimiento a los negocios prácticos del hombre no habían sido sistemáticas, sino casi acrobacias, accidentalmente realizadas. Ante ello, proponía un método que permitía obtener un dominio progresivo y creciente de la naturaleza mediante la búsqueda sistemática e ininterrumpida de conocimiento.

Paradójicamente muere al estar haciendo su último experimento, mandó matar un pollo y ayudó a rellenarlo de nieve para ver si la carne se conservaba fresca teniéndola a baja temperatura. A causa del frío contrajo una enfermedad respiratoria que le llevó a la muerte.⁴²



Figura 1.36
Francis Bacon, filósofo inglés, fundador de la ciencia experimental moderna.

⁴¹ Algunos datos en Gutiérrez Pantoja, *op. cit.*, vol 1.

⁴² René Dubos, *Los sueños de la razón*, pp. 20-43.

Comprensión lectora

René Descartes

Nacido en la Haye, provincia de Turena, en 1596, en una familia de la pequeña aristocracia, desde los 10 años de edad estudió en la nueva escuela de la Fièche que los jesuitas acababan de fundar en París. La influencia de esta escuela fue grande en su vida.

En el año de 1649, Descartes recibe la invitación de la reina Cristina de Suecia que deseaba seguir las enseñanzas del filósofo... Llega Descartes a Suecia en el otoño de 1649... Víctima de una pulmonía, Descartes expira el 11 de febrero de 1650.

Su frase más conocida es: *Dudo, luego pienso; pienso, luego existo.* ("Dubito ergo cogito, cogito ergo sum").



Figura 1.37

René Descartes, filósofo, matemático y físico francés, considerado padre de la geometría analítica.



Figura 1.38

Comparar requiere cierta analogía entre lo que se compara.

3. Elaborar un diseño experimental.
4. Realizar el experimento.
5. Analizar los resultados.
6. Obtener conclusiones.
7. Elaborar un informe escrito.⁴³

Método comparativo

Augusto Comte y Durkheim consideran que la comparación constituye el método fundamental de las ciencias sociales, papel semejante al de la experimentación, en las ciencias físicas y biológicas que tiene un alcance muy limitado por lo que se refiere a los hechos sociales.

La comparación pone en correspondencia unas realidades con otras para ver sus semejanzas y diferencias, está estrechamente relacionada con la clasificación (Sierra Bravo).

Según Littré, comparar es "examinar de manera simultánea las semejanzas y las diferencias", fórmula que pone claramente de manifiesto que la comparación supone la existencia, al propio tiempo, de semejanzas y diferencias; no se comparan dos cosas absolutamente idénticas ni dos cosas por completo diferentes. La comparación requiere cierta analogía entre las cosas comparadas y toda la dificultad reside precisamente en determinar el grado de dicha analogía. El peligro del método comparativo consiste en la realización de comparaciones artificiales, basándose en una deformación de los objetos cotejados.

⁴³ Cfr. Rosas y Riveros, *Iniciación al método científico experimental*, pp. 43, 53.

Una tipología refiere:

Simple, descriptivo, lógico-deductivo, hipotético-deductivo, lógica-inductivo, analogía.

Histórico, sintético, analítico, abstracción, concreción, modelación, sistémico, dialéctico, empírico, documental, de campo, comparativo, analítico, de pronóstico, predictivo, complejo, prospectivo.

Actividad formativa

Busca en Internet las características de cada uno de ellos y elabora un cuadro comparativo.

Método experimental

El método experimental es un procedimiento científico que permite inducir relaciones empíricas entre variables o comprobar la veracidad de una hipótesis, ley o modelo, por medio de un experimento controlado.

El método experimental consta de siete fases o reglas:

1. Delimitar y definir el objeto de la investigación o problema.
2. Plantear una hipótesis de trabajo.

En la práctica es posible distinguir dos categorías principales de métodos comparativos clásicos. La primera consiste en confrontar fenómenos análogos, o sea la que corresponde a la noción corriente de comparación en sentido estricto. La segunda que compara puntos de vista diferentes de un mismo fenómeno.

La semejanza está en el hecho observado y las diferencias en los procedimientos de observación empleados.

Actividad formativa

En equipo realicen un cuadro comparativo sobre las características de los distintos métodos de investigación.

Métodos de análisis y de síntesis

Análisis y síntesis son dos actividades simétricamente contrapuestas, el análisis significa disolución, descomposición en partes, en cambio la síntesis compone o forma un todo con elementos diversos (Sierra Bravo).

En el análisis es parte del todo.

La razón lo estudia y discierne sus partes y se formula de manera separada cada uno de sus elementos.

En la síntesis en cambio se parte de elementos diversos, la razón descubre sus relaciones y se termina con la integración de los elementos en un solo conjunto o sistema conceptual.

Basta con que estudies el siguiente cuadro para darte una idea más amplia de los diferentes caminos que pueden tomarse.

Cuadro 3.1 Métodos		
GENERALES Para la ciencia en su conjunto		
	Deductivo	De lo general a lo particular.
	Inductivo	De lo particular a lo general.
	Análisis	Se parte del todo para separar sus diversas partes o elementos.
	Síntesis	Se parte de elementos diversos, se estudian sus relaciones y se integran en un conjunto o sistema conceptual.
	Experimental	Observación provocada y dirigida donde el fenómeno se reproduce artificialmente en condiciones preestablecidas.
	Comparativo	Examina de manera simultánea las semejanzas y diferencias.
	Histórico	Analiza los hechos pasados.
	Funcionalismo	El conjunto de lo estudiado se entiende como unidad. Explica y fundamenta el equilibrio social.
	Estructuralismo	Concibe la totalidad como elemento básico del objeto o conjunto de ellos en que debe identificarse la estructura.
	Dialéctico	Forma de conocer la realidad que se desprende del objeto mismo. La relación de unos hombres con otros y con la naturaleza la cual se comprende tal como es, como se presenta a la percepción sensorial.
ESPECÍFICOS Se pueden aplicar en todas las ciencias para investigar aspectos particulares, como fenómeno, esencia, estructura, lo cualitativo, lo cuantitativo		
	Inferencia	Integra la inducción-deducción. Relaciona una ley con hechos particulares.
	Observación directa	Capta los comportamientos de fenómenos en condiciones naturales en el momento que se producen.
	Medición	Relación cuantitativa entre el objeto que se estudia y otro que toma como unidad comparativa.
	Analogía	Descubre la unidad entre los diferentes fenómenos.
	Formalización	Basada en la generalización de procesos de diferente contenido.
	Matematización	Estudio y generalización del aspecto cuantitativo, los nexos generales y la estructura de los objetos y procesos.
	Modelación	Modela la esencia de los fenómenos de la realidad transformándola en la imagen de un modelo material o abstracto.

Particulares de algunas ciencias

	Análisis de contenido	Estudia el contenido manifiesto de los mensajes.
	Entrevistas	Al apoyar a la observación permite realizar un trabajo de investigación más profundo.
	Estadístico y de probabilidades	Recolección, presentación, análisis e interpretación de datos numéricos. Método auxiliar en la aplicación de otros.
	Método de casos	El caso es una unidad de estudio que puede ser un individuo, institución, comunidad o grupo. Es un método auxiliar.
	Método de los tests	Determina actitudes, opiniones, habilidades, destrezas, personalidad, orientación educativa, prejuicios, etcétera.
	Método sistémico	Identifica y explica al sistema como objeto de estudio. Los sistemas se entienden como totalidades puesto que están interconectadas y utilizan diversos mecanismos para la organización y recuperación de información.

Actividad formativa

¿Qué tan buen investigador eres?

Identifica en qué lugares de México están los siguientes pueblos. No consultes la respuesta hasta no hacer el ejercicio. No es broma, los lugares sí existen.

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1. Tangamandapio | 11. X-Uch |
| 2. La Nalga de Ventura | 12. Cuajinicuilapa |
| 3. Las Tetillas | 13. Chicomostoc |
| 4. Salsipuedes | 14. Parangaricutirimicuaru |
| 5. La Verija | 15. Jalostotitlán |
| 6. Válgame Dios | 16. Mocorito |
| 7. Naco | 17. Basaseachi |
| 8. Lengua de buey | 18. Papasquiario |
| 9. Cacaloapan | 19. Querobabi |
| 10. Tlaxcalixtlahuaca | 20. Buckingham |

RESPUESTAS:

1. Tangamandapio. Si bien, para algunos no es una novedad escuchar nombrar a este pueblo, sobre todo para los seguidores del programa televisivo *El Chavo de 8*, lo cierto es que mucha gente no sabe que verdaderamente existe. Este lugar, popularizado por Jaimito “el cartero”, está ubicado en el estado de Michoacán, en una región cercana a Jalisco. El nombre Tangamandapio, es de origen chichimeca y significa “tronco podrido que se mantiene en pie”. 2. La Nalga de Ventura está situada en el Municipio de Valle de Santiago en Guanajuato. Tiene 199 habitantes. 3. Las tetillas. está situada en el Municipio de Río Grande Zacatecas. Tiene 1694 habitantes. Está a 2020 metros de altitud. En la localidad se encuentran 435 viviendas, de las cuales 1.18% disponen de una computadora. 4. Salsipuedes. Se trata de una pequeña isla ubicada en el estado de Baja California. Con apenas dos kilómetros de

largo y uno de ancho, “Salsipuedes” es un lugar que hasta la década de los sesenta estuvo oculto para los turistas, y pocos eran aquellos que lo conocían. El lugar comenzó a ganar popularidad cuando se abrió la autopista costera de Tijuana a Ensenada; fue entonces cuando turistas que recorrían el lugar se topaban con un letrero que anunciaba: “Salsipuedes 3 kilómetros” que los llenaba de curiosidad y se atrevían a visitar el poblado a pesar de la advertencia implícita. 5. La Verija es una población perteneciente al municipio de Carácuaro, en el Estado de Michoacán de Ocampo. Cuenta con 15 habitantes. 6. Válgame Dios. Se ubica en el estado de Sinaloa, es considerada la comunidad más alejada del municipio de Badiraguato, de ahí que el nombre del poblado. Para llegar ahí en transporte terrestre son diez horas desde Culiacán, debido a que está en una zona serrana y de difícil acceso. 7. Naco. Ubicado en el Estado de Sonora, proviene de la lengua Ópata, que significa Nopal; este territorio estuvo ocupado por nahuas y ópatas y en la actualidad mantiene su fama por ser el lugar donde se desarrollaron algunas batallas relacionadas a la Revolución Mexicana. Naco es conocido por la calidad de muebles que fabrican con madera de palo fierro y metal; compradores nacionales y extranjeros acuden a este sitio en busca de ellos. 8. Lengua de buey. No sólo las plantas llevan este nombre también lo encontramos en un lugar de nuestro país. Esta localidad es un Rancho situado en el Municipio de Los Cabos en el Estado de Baja California Sur. Tiene 6 habitantes. 9. Cacaloapan. San Andrés Cacaloapan pertenece al municipio de Tepanco de López, en Puebla. Cuenta con 3263 habitantes. 10. Tlaxcalixtlahuaca. Está situado en el Municipio de San Luis Acatlán, en el estado de Guerrero y tiene un clima predominantemente cálido subhúmedo. De sus mil 467 habitantes, el 11.72% de los adultos habla alguna lengua indígena. 11. X-Uch. Se pronuncia SH-UCH, y está ubicado en estado de Yucatán, de acuerdo con el ahí el 83.09% de los adultos habla alguna lengua indígena y la localidad sólo cuenta con 48 viviendas. X-Uch se localiza en el municipio de Temozón, tiene un clima cálido subhúmedo. 12. Cuajinicuilapa. Está ubicado en la costa chica del estado de Guerrero y colinda con Oaxaca. Su nombre está formado por tres vocablos

de origen náhuatl: *Cuauhxonecuilli-atl-pan*, que en conjunto significan “Río de los cuajinicuiles”. Es un lugar llano con hermosas playas, con un clima que alcanza los 34 grados centígrados. El nombre oficial es Cuajinicuilapa de Santa María, también conocida como La perla negra de México, La pequeña África de México o La capital de los negros de México, ya que la mayoría de su población es de raza negra, mestizos y mulatos, muchos de ellos pertenecientes a pueblos de esclavos fugitivos. 13. Chicomostoc. Ubicado en el estado de Zacatecas, Chicomostoc alberga una de las míticas zonas arqueológicas más importantes del país, La Quemada, de donde se cree que tuvieron origen las siete tribus nahuatlacas: los aztecas o mexicas, tepanecas, xochimilcas, chalcas, acolhuas, tlahuicas y tlaxcaltecas. Además, se presume que fue en este lugar donde los aztecas permanecieron nueve años durante su viaje al Valle del Anáhuac. Hoy en día es uno de los sitios turísticos más populares del estado, a pesar de se estima que sólo se han descubierto el 10% de las edificaciones del lugar. 14. Parangaricutirimicuar. Aunque para muchos esto es sólo un trabalenguas, la realidad es que se trata de un mítico pueblo que existió en el estado de Michoacán y que fue destruido con el nacimiento del volcán Parícutín. Este lugar estaba en medio de la meseta tarasca, pero de él sólo sobrevivieron parte de una iglesia y algunas casas, que hoy en día son el atractivo turístico de la región. Después de la erupción del volcán el poblado fue reconstruido, razón por la cual también se le conoce como “El Pueblo Que Se Negó a Morir”. 15. Jalostotitlán. Está ubicado en la región de los Altos de Jalisco, su gente criolla y su fervor religioso son las características más importantes de este pueblo. Jalostotitlán viene de las palabras náhuatl *Xalli* (arena), *oztotl* (cueva) y *tlán* (lugar, tierra), lo que se traduce como “lugar entre las cuevas de arena”. Es famoso por sus mujeres bellas y por su carnaval. 16. Mocorito, municipio del estado de Sinaloa está ubicado en la zona norte, entre la llanura costera y la Sierra Madre Occidental, significa “lugar de muertos” y tiene origen del dialecto Cahita, una tribu del Río Mayo o los Mayos. 17. Basaseachi. Se encuentra en el estado de Chihuahua, en la Sierra Tarahumara; la principal actividad de la población en este lugar es el turismo, debido a que Basaseachi se encuentra localizado junto al Parque Nacional Cascada de Basaseachi, la cascada permanente más alta de México. 18. Papasquiari. Significa “Sacerdote de pelo largo” y es un municipio de 43 579 habitantes situado en el estado de Durango. Santiago Papasquiari, es su nombre oficial y es muy famoso por su pinole, es por eso que los santiagueros tienen el apodo de pinoleros. 19. Querobabi. Este pueblo está en el estado de Sonora. La palabra Querobabi en lengua ópata significa Quelite en Agua y en la lengua pima significa Agua de Gavilán. Tiene 1816 habitantes. El porcentaje de analfabetismo entre los adultos es de 2.75% (3.13% en los hombres y 2.36% en las mujeres) y el grado de escolaridad es de 6.89 (6.66 en hombres y 7.13 en mujeres). 20. Buckingham. Buckingham nos hace referencia a Inglaterra, es una población en el municipio de Santa María del Oro, en el Estado de Nayarit. Cuenta con 457 habitantes.

Fuente: www.elviajerofisgon.mx

Método Cartesiano

“El buen sentido es la cosa mejor repartida del mundo.” Con estas palabras se inicia el Discurso del método. Si por “buen sentido” entendemos, como lo hace Descartes, la razón, es decir, la capacidad de distinguir lo verdadero de lo falso, la afirmación de Descartes quiere decir que existe algo innato en el pensamiento de todos los hombres. Como Sócrates o san Agustín, Descartes está seguro de la existencia de ideas innatas. Pero esta existencia debe interpretarse como una “capacidad”. Por esencia todos los hombres poseen el mismo grado de razón, pero de hecho no todos los hombres pueden o quieren aplicar la razón correctamente.⁴⁴

¿Cómo hacer para que nuestra razón se guíe por el camino recto? A esta pregunta responde Descartes con las cuatro reglas del método.

La primera de estas reglas contiene el germen de la filosofía cartesiana. La regla puede dividirse en dos ideas centrales: a) si queremos conocer algo debemos evitar la precipitación y la prevención; b) una vez evitadas ambas, debemos proceder con claridad y distinción; debemos poner en duda la realidad para alcanzar la verdad.

Lo que Descartes entiende por prevención es lo que hoy llamaríamos prejuicio. Lo primero que debemos poner en duda es lo que el propio Descartes llama, en las *Conversaciones con Burman*, el conocimiento de oídas, el que proviene de lo que nos enseña la familia, el grupo social en el que vivimos. No que debamos renunciar a todo lo que la sociedad o la tradición dicen sino, más bien, que debemos analizar, individualmente, lo que de verdadero y falso cabe en la instrucción y la educación que recibimos.⁴⁵

La precipitación significa para Descartes un género de pensamiento que atiende más a la voluntad que a la razón. La voluntad es infinita y podemos querer todo lo que se nos antoje querer; la razón es limitada y sólo podemos pensar racionalmente mediante formas de razonamiento pausadas en las cuales no intervenga la voluntad como único factor determinante... Descartes piensa que la fuente de todo error en nuestros pensamientos surge de un desequilibrio entre nuestros deseos excesivos y la imposibilidad de razonar estos deseos. La verdad será así asequible cuando nos deshagamos de prejuicios y juicios más voluntarios que racionales, es decir cuando nuestro pensamiento sea claro y distinto.

¿Qué es una idea clara? Descartes la define, en los *Principios de filosofía* como la idea que se “presenta y manifiesta a un espíritu atento”. Supongamos que sufrimos un dolor. El dolor será claro cuando se dé, por intuición, bajo la forma de un todo indivisible. Una idea es distinta cuando puedo analizarla y alcanzar la intuición de sus partes. El dolor será no sólo claro sino también distinto cuando

⁴⁴ Xirau, *op. cit.*, p. 185.

⁴⁵ Xirau, *op. cit.*

pueda saber exactamente cuáles son sus causas, sus motivos, sus efectos.

La segunda regla del método aclara la primera. Lo que en ella nos dice Descartes es que, para que una idea sea clara y, sobre todo, distinta, es necesario analizar cualquier problema que se presente. Dividir, es decir, analizar, significa precisamente ir al encuentro de las partes que integran una cosa.

Pero el análisis no es suficiente por sí mismo. Si tan sólo tuviéramos un conocimiento analítico nunca tendríamos un verdadero conocimiento, sino una serie de hechos o de ideas desparramadas y sin coordinación entre sí. El análisis requiere la síntesis, es decir, la reconstrucción de una totalidad después de que sus partes son claras y distintas. Sólo mediante la síntesis podremos obtener un conocimiento cabal de las leyes generales del triángulo y no sólo de las partes que lo constituyen separadamente.

La cuarta regla, muy típica del pensamiento cartesiano, exacto y paciente, indica que cualquier proceso de pensamiento o cualquier experimento debe repetirse varias veces para que estemos seguros de la verdad a la que se pretende llegar.

Estas reglas asientan, que el conocimiento es siempre un análisis entre dos síntesis: la primera síntesis oscura de quien ve por primera vez un conjunto de objetos; el análisis que lleva a entender las partes constitutivas de este conjunto, y la síntesis clara que resulta de la recomposición y reestructuración de aquello que el análisis nos ha mostrado acerca de los elementos del objeto que se estudia.

Pero si las reglas nos explican qué debemos hacer para encontrar la verdad, no acaban de explicar claramente cómo debemos hacerlo ni cuáles son los razonamientos que permitirán pensar con claridad y distinción. La teoría de intuición y la deducción explica el significado de estos dos procedimientos que permiten llegar a una certeza absoluta. Intuir significa tener la idea inmediata de un objeto... “Entiendo por intuición —escribe Descartes— no el testimonio cambiante de los sentidos ni el juicio engañoso de una imaginación que compone mal su objeto, sino la concepción de un espíritu puro y atento, concepción tan fácil y distinta que no permite ninguna duda acerca de lo que comprendemos”. La intuición cartesiana, que sigue la definición de las cuatro reglas, es una intuición racional.

Esta intuición es para Descartes lo que nos conduce a aquellas verdades racionales, aquellas ideas innatas que existen en la mente que existen como semillas de verdad.

La importancia de la intuición reside así en el hecho de que mediante ella podemos llegar a estos últimos elementos de la conciencia: las ideas innatas. La intuición viene a hacernos presente las verdades que estaban escondidas en el espíritu... Y si queremos conectar la intuición cartesiana con el objeto que nos proponían

las reglas del método podemos afirmar que este conocimiento de las ideas innatas es también el conocimiento de ideas claras y distintas.

Si la intuición es un acto inmediato del conocimiento la deducción implica en cambio, razonamiento, éste ir “como por grados” de que nos hablaba la tercera regla del método.

La deducción se define en efecto, como la operación “mediante la cual entendemos todo lo que se concluye necesariamente de otras cosas conocidas con certidumbre”. En otras palabras: una vez que, mediante la intuición, hemos podido establecer algunas verdades absolutas podemos pasar de estas verdades primeras a sus consecuencias mediante largas cadenas de razonamientos.

Lo que Descartes viene a decirnos es que la intuición es el motor y la función misma de la deducción y que la deducción es, en cada uno de sus pasos, una forma del descubrimiento inmediato y una creación.

La ciencia, en cuanto cuerpo de conocimientos teóricos, no es otra cosa que el resultado de la investigación científica realizada de acuerdo con el método científico. En este sentido, es claro que la investigación científica es la fuente de la ciencia.⁴⁶

Ahora sí has tocado a las puertas de la ciencia desde sus orígenes en los aportes fundamentales de Bacon quien estudiaba los hechos de lo particular a lo general a Descartes quien sostenía que debía ser de lo general a lo particular. Puntos de vista que llevaron a profundas reflexiones filosóficas a sus autores y lograron instaurarlos como los métodos generales de la ciencia.

Sin ordenar y sistematizar los conocimientos no hay ciencia. Cada autor, pensador, corriente, tienen su manera propia y reflexión para integrar lo que percibe la realidad.

Ordenar los hechos e iniciar la búsqueda de la verdad requiere de ciertos elementos, así, la metodología se sirve del método y éste de las técnicas para construir determinado camino que le permita transitar indistintamente de la realidad al pensamiento o viceversa según la postura ideológica desde la cual el científico aborde el problema de investigación.

La investigación, de acuerdo con los objetivos de la disciplina y el tema puede ser documental, de campo o experimental y hasta una combinación entre ellas. Llegar a este nivel nos permite comprobar si las hipótesis que teníamos sobre los hechos que observamos son ciertas. Éste es el necesario proceso de verificación de la ciencia que junto con el de comprobación de la teoría son característicos de la ciencia.

⁴⁶ Sierra Bravo, *Tesis doctorales y...*, pp. 22-23.

Evaluación sumativa

Ha llegado la hora de que demuestres realmente cuánto has aprendido, hemos terminado este bloque y ahora ya conoces muchas cosas nuevas. En esta sección encontrarás una evaluación que abarca todo el conocimiento adquirido en este bloque, contéstala lo mejor que puedas y después entrégala a tu maestro.

1. Relaciona el concepto con sus características:

- | | |
|-------------------------------|--|
| a. Investigación experimental | () requiere de un riguroso control |
| b. Investigación de campo | () es propia de la psicología y la sociología |
| c. Investigación documental | () la observación y la interrogación son sus técnicas básicas |
| | () es propia de la física y la química |
| | () se refiere a todo aquello donde el ser humano ha dejado huella |
| | () se le consideraba la base de la investigación |
| | () el archivo es una de sus fuentes |
| | () el laboratorio es su centro de acción |

2. Cuando la investigación tiene por objetivo sólo la búsqueda del conocimiento, entonces, es una investigación
y cuando su fin es un problema destinado a la acción es investigación

3. Elabora un mapa mental con las características de los distintos tipos de conocimiento.

Coevaluación

Nombre del estudiante:

Propósito: Identificar fortalezas y debilidades al realizar las actividades del bloque, a fin de establecer estrategias de mejora continua en las dinámicas que se den en el grupo.

Grupo:

Fecha de aplicación:

Instrucciones:

- Leer con mucha atención,
- Cotejar la información presentada con **los criterios** de este instrumento e ir marcando con un **X** según corresponda, y
- Al finalizar, realizar comentarios en los apartados de fortalezas y debilidades, a fin de que se tome en cuenta para retroalimentar la actividad.

Criterio	Logrado	
	Si	No
Explica la ubicación de su comunidad mediante la aplicación de Google Maps.		
Consulta diferentes fuentes de información para identificar problemáticas que se manifiesten en su entorno.		
Hace entrevistas a las personas que le rodean y obtiene información suficiente para integrar su trabajo.		
Identifica los diferentes tipos de conocimientos, a partir de sus experiencias.		
Explica procedimientos matemáticos para obtener los resultados pertinentes y acorde a lo solicitado.		
Hace planteamientos hipotéticos y los contrasta con los de sus compañeros.		
Investiga las causas que originan los problemas ambientales de su entorno.		
Elabora propuestas de acción que den solución a problemas sociales.		
Emite su opinión y argumenta sus respuestas con base a las lecturas realizadas.		
Explica las características del método científico y empírico, a través de situaciones de la vida diaria.		
Redacta un ensayo sobre la adquisición y desarrollo del conocimiento.		
Resalta la importancia sobre la investigación de antes y la de ahora, indicando su importancia mediante hechos de la actualidad.		
Describe las características de la investigación documental, de campo y experimental, indicando ejemplos de cada una.		
Elabora una síntesis sobre las estadísticas que emite el .		
Explica los tipos de conocimientos empírico, religioso, filosófico y científico y los relaciona con hechos de la vida actual.		

Fortalezas

Debilidades

Revisó

Autoevaluación

Nombre del estudiante:

Propósito: Reflexionar sobre el logro de aprendizajes esperados y el desarrollo de competencias del bloque.**¿Para qué me sirve la autoevaluación?**

- Es una herramienta muy valiosa para reflexionar sobre los desempeños logrados, así como el desarrollo de competencias.
- Establecer acciones que favorezcan mi proceso de aprendizaje.
- Reconocer mis acciones ante diversas situaciones, además de saber cómo me perciben las personas que me rodean.
- Proporciona elementos para fortalecer mis desempeños e intervenir ante dificultades de aprendizaje que se presenten.
- Permite conducirme de manera responsable, respetuosa y empática hacia mis semejantes.
- Favorece habilidades y actitudes que van dirigidas al desarrollo de competencias.
- Fomenta al dialogo, para la retroalimentación y conclusión de actividades.

Grupo:

Fecha de aplicación:

Instrucciones:

1. Lee con atención lo que se indica y realiza la actividad conforme a lo que se establezca.
2. Cuando hayas terminado, indica **sí** o **no** lo has logrado, o bien estas **en proceso**.

Conocimientos	Logrado		Considero que está en proceso porque...
	Sí	No	
Identifico la investigación científica como herramienta para la adquisición y desarrollo del conocimiento.			
Reconozco la trascendencia del estudio de la metodología de la investigación en la actualidad.			
Reconozco las características de la ciencia en situaciones reales de mi entorno.			
Identifico el conocimiento del método científico en problemáticas del contexto social.			
Identifico la utilidad de la metodología de la investigación en situaciones de la vida cotidiana.			
Selecciono métodos y modelos acordes a las problemáticas detectadas.			
Destaco la importancia del estudio en mi formación personal, familiar y social.			
Propongo soluciones a problemáticas del entorno.			
Me dirijo de manera responsable y propositivamente.			
Me relaciono con los demás de forma colaborativa, metódica y organizada.			

¿Qué aprendí durante el desarrollo del bloque?

¿Qué debo mejorar?

Mis conclusiones son:

Protocolo y diseño de la Metodología de la Investigación

Propósito

Desarrolla las fases que se establecen en la Metodología de la Investigación para diseñar un proyecto que le permita abordar problemáticas sociales de su contexto.



Conocimientos

- 2.1 Fase I. Protocolo de investigación
 - Selección y delimitación del tema
 - Planteamiento del problema
 - Hipótesis
 - Objetivo de la investigación
 - Justificación
- 2.2 Fase II. Métodos y técnicas de investigación
 - Métodos, técnicas e instrumentos de investigación
 - Estilo de referencia APA
- 2.3 Fase III. Construcción del marco teórico
 - Funciones del marco teórico
 - Etapas para la elaboración del marco teórico
 - Revisión y adopción de una teoría

Aprendizajes esperados

- Reconoce el papel de la Investigación Científica y sus conocimientos para identificar problemas sociales de su entorno.
- Describe las formas de la construcción del conocimiento científico, pertinencia y relevancia para la elaboración de diversas investigaciones utilizando diferentes métodos y modelos que permitan una posible solución de la problemática presentada en su contexto social.

Habilidades

- Identifica la investigación científica como herramienta para la adquisición y desarrollo de conocimientos y su aplicación en situaciones sociales de su contexto.
- Reconoce las características de la ciencia.
- Identifica el conocimiento científico.
- Selecciona un método y un modelo adecuado para proponer soluciones a los problemas de su entorno.

Evaluación diagnóstica

Competencias genéricas

- 1.1 Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades.
- 4.2 Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue.
- 4.5 Maneja las Tecnologías de la Información y la Comunicación para obtener información y expresar ideas.
- 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- 5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
- 6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
- 6.2 Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.
- 8.1 Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
- 8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

Competencias disciplinares básicas. Ciencias sociales

4. Valora las diferencias sociales, políticas, económicas, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen.
5. Establece la relación entre dimensiones políticas, económicas, culturales y geográficas de un acontecimiento.

Actitudes

- Toma decisiones de manera responsable y reflexiva.
- Se muestra sensible ante las problemáticas presentadas en su comunidad.
- Demuestra una actitud propositiva.
- Se relaciona con sus semejantes mostrando disposición al trabajo colaborativo, metódico y organizado.
- Privilegia al diálogo para la construcción de nuevos conocimientos.

Revisa las páginas siguientes y redacta un informe sobre las que te pueden ser más útiles para tu formación, explicando lo que encuentras en ellas.

PARA LEER LIBROS GRATUITOS EN PDF

1. **24 Symbols:** en este portal podrás obtener cientos de publicaciones en español en la modalidad “free” para leer de forma gratuita (a cambio de publicidad). La página es compatible con terminales iOS y Android. El único requisito es registrarte con una cuenta de Facebook.
 2. **El Proyecto Gutenberg:** una de las fuentes más consultadas para obtener libros de literatura en PDF. Estamos hablando de más de veinte mil títulos disponibles en distintos idiomas.
 3. **Scribd:** un viejo conocido para la lectura de cientos de miles de documentos compartidos por estudiantes y profesionales de todas partes del mundo. Hay una cantidad de libros en español que puedes echar un ojo desde el siguiente enlace: es.scribd.com/explore
 4. **Books:** una amplia galería con un millón de e-books para descargar gratis. Sólo tienes que dirigirte a la opción “free only” para buscar tus títulos según cada género.
 5. **Free Nook Books:** una biblioteca *online* de libros en distintos formatos y repartidos en ocho secciones: biografías, novelas, romance, ficción, historia, entre otros.
 6. **Free Microsoft E-Books:** si eres amante de la tecnología no puedes dejar escapar esta gran oportunidad para descargar los libros de la biblioteca de Microsoft. Hay cursos y tutoriales completos de los principales servicios: Office, Windows 10, SQL, SharePoint, entre otros.
 7. **EBook Mall:** más de cien mil libros disponibles en veinte categorías para todos los gustos (también hay una versión de pago).
 8. **OpenCulture:** uno de mis favoritos. OpenCulture cuenta con más de 350 mil obras compatibles con iPad, iPhone, Kindle y Nook.
 9. **EBook Junkie:** otra biblioteca de ebooks y libros en PDF para descargar gratis legalmente. Alrededor de nueve mil títulos te están esperando en las categorías populares: romance, medicina, ciencia ficción, marketing, ensayos, etcétera.
 10. **BooksinMyPhone:** una web especializada en compartir e-books gratuitos para leer desde la comodidad de tu smartphone. Fácil, rápido, y muy cómodo.
- #Plus:** **ePub books:** y finalmente tenemos este excelente portal para leer novelas gráficas, cómics virtuales y libros en PDF que puedes descargar gratis. Cuenta con soporte para Android, iPad, Kobo, Mac y PC. Fuente: www.oyejuanjo.com

Situación didáctica

Pasará de la idea al planteamiento de investigación sobre un tema que sea motivo de preocupación en su comunidad.

Competencia genérica

Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.

Competencia disciplinar

Valora las diferencias sociales, políticas, económicas, étnicas, culturales y de género y las desigualdades que inducen.

Competencia de unidad

Establece la relación entre las dimensiones políticas, económicas, culturales y geográficas de un acontecimiento.

Secuencia didáctica

1. Elabora una lista de ideas que se vuelvan temas de investigación: embarazo prematuro, población de ancianos, adicciones, ambiental, grupos vulnerables, enfermedades venéreas, pobreza alimentaria, cultura local, etcétera.
2. Selecciona un tema de investigación.

3. Investiga lo que hay escrito sobre el mismo en fuentes documentales e Internet, también con entrevistas a los miembros de la comunidad.
4. Formula la(s) pregunta(s) de investigación.
5. Elabora la hipótesis.
6. Selecciona el método y las técnicas, elabora un esquema preliminar y un cronograma.

Rúbrica

Rúbrica del desarrollo de actividades

- ¿Recopilaste una lista de temas que cubriera un gran número de problemas de tu comunidad?
- ¿Seleccionaste un tema de interés?
- ¿Investigaste lo que está escrito sobre el tema?
- ¿Formulaste diferentes preguntas de investigación?
- ¿Seleccionaste el método, las técnicas, hiciste el esquema y el cronograma?

Indicadores de aprendizaje

- Reflexiona sobre los problemas de su comunidad.
- Analiza diversas ideas.
- Selecciona un tema de interés comunitario.
- Elabora su planteamiento del problema.

Sugerencia de evidencias

- Plan de trabajo.
- Mapa conceptual de los diversos elementos.
- Lista de ideas.
- Revisión bibliohemerográfica y de campo.

▶ 2.1 Fase I. Protocolo de investigación

La visión siempre precede a la realización.

ORISON SWETT MARDEN

Desde que somos niños hasta el último de nuestros días, diferentes porqués están constantemente en nuestra conciencia. Te has preguntado alguna vez, ¿por qué podemos ver a través del vidrio?, ¿cómo se forma la lluvia?, ¿por qué nos afecta la contaminación?, ¿cómo se llamará el vecino de enfrente?, ¿por qué las arañas pueden tejer su propia casa? Para responder éstas y cualquiera de las preguntas que nos hagamos, necesitamos primero conocer en diversos grados de profundidad y, ¿cómo conoces? Indagando, claro y para ello escoges un camino que al principio infieres que te llevará a una respuesta, cuando la tienes, estás en proceso de transformar el problema en soluciones.

Todo este recorrido tiene que ver con el conocimiento, la investigación, los métodos, la delimitación de problemas, la formulación de hipótesis y los resultados de las indagaciones que nos llevan a dar respuestas sistemáticas: tiene que ver con la ciencia.

Algún día un hombre común sentado a la sombra de un manzano le cayó una de las manzanas golpeando su cabeza y se paró de ahí maldiciendo su mala suerte.

Otro día sucedió lo mismo con un hombre llamado Newton y éste inventó la ley de la gravitación universal que ha dejado un gran legado a la humanidad.

Por cierto indaga ¿cuáles son las leyes de Newton?

Reflexionar sobre la realidad e interpretarla para poder incidir en ella es el paso del conocimiento hacia la ciencia.

Metodología o cómo llegar a la ciencia. Información no sólo del qué sino el por qué

Hasta ahora hemos quedado que para llegar a la ciencia se recurre a la investigación profunda y sistemática. Esta sistematización se obtiene a través de una metodología.

- Metodología se define, de manera operacional, como el estudio crítico del método, o bien como la lógica particular de una disciplina.
- Método es el procedimiento o serie de pasos que nos llevan a la obtención de conocimientos sistematizados.
- Técnicas son los pasos que ayudan al método a conseguir su propósito. Para fines de este trabajo las subdividimos en: técnicas de investigación documental y técnicas de investigación de campo, para observar e interrogar.
- Instrumentos los que apoyan a las técnicas en su objetivo.



Figura 2.1

Te has preguntado: ¿Por qué podemos ver a través del vidrio? ¿Cómo se forma la lluvia?

Cada pensador nos propone un camino. Algunos, como el de Descartes y Bacon, fundamentaron las bases del conocimiento científico e influyeron durante mucho tiempo con sus propuestas.

Llegar a un conocimiento científico implica una manera de ordenar y sistematizar los hechos, para dar respuestas específicas a preguntas concretas, ahí es donde interviene la metodología, estructura la lógica de una disciplina y los métodos como sus diversos caminos para lograrlo.

El científico deberá seleccionar el método idóneo para su indagación, deberá caminar por el rumbo que le permita conocer lo que busca.

Sin embargo, no basta el método que es la parte intelectual del problema, hay que llegar a la realidad a través de las técnicas que son las que plantean las partes operacionales. Ambos, métodos y técnicas no pueden separarse en la investigación.

Decía el autor de *Ícaro*¹ para volar se requiere además de dos brazos, hace falta una metodología.

La metodología ejerce el papel de ordenar, se apoya en los métodos, como sus caminos y éstos en las técnicas como los pasos para transitar por esos caminos del pensamiento a la realidad y viceversa. Éstas en los instrumentos específicos para recabar sus datos.

¹ Obra de teatro contemporáneo donde el autor es el actor y refiere su trabajo a los héroes frustrados que somos todos quienes no pudimos lograr nuestras metas en la vida, las planeamos, las resolvimos en la mente pero no pudimos volar, esto es, echarlas a andar.



Figura 2.2
La metodología ejerce el papel de ordenar.

El método constituye a la vez un orden y un proceso cuya culminación es la construcción de leyes, teorías y modelos. Por esta razón, las leyes, las teorías y los modelos son, para el científico, la medida del éxito o del fracaso de una investigación.²

Lo que nos debe quedar claro es que método científico es uno solo, las diferencias entre las disciplinas le van dando al método más o menos matices en cuanto a fases, estrategias, formas de control dada su materia de estudio.

Diseño de una metodología de investigación. Fases de investigación

Ciencias formales	Ciencias sociales
1. Observación de los hechos 2. Formulación de la hipótesis 3. Verificación experimental	1. Exposición del problema. Plan de trabajo a) Planteamiento del problema b) Diagnóstico c) Delimitación del problema d) Justificación e) Hipótesis f) Objetivos 2. Marco metodológico a) Esquema b) Cronograma c) Métodos, técnicas e instrumentos d) Investigación documental e) Investigación de campo f) Investigación de Internet 3. Exposición de las respuestas encontradas

² Rosas, *Inicio al...*, p. 7.

Fases de la investigación

La metodología constituye la médula del plan, se refiere a la descripción de las unidades de análisis o de investigación, las técnicas de observación y recolección de datos, los instrumentos, los procedimientos y las técnicas de análisis.

Comparemos las secuencias de la investigación en ciencias formales y en ciencias sociales:

Una vez que identificamos el objeto de estudio debemos caminar en algún sentido, ¿cómo saberlo?

La metodología nos ayuda para ello, en tanto que es la descripción, el análisis y la valoración crítica de los métodos.

De ahí se desprende que sea una condición necesaria para la investigación. Nos ayuda a organizarnos, a sistematizar los datos y a evitar que tengamos obstáculos que entorpezcan nuestro trabajo.

Una de las características más importantes en toda investigación científica es el rigor con que se realiza. Una investigación es rigurosa en tanto se lleva a cabo solícita, escrupulosa, pulcra, detallada, cuidadosa y prolijamente. En consecuencia, una investigación escrupulosa nunca debe ser hecha con prisa, por salir del paso, sin ganas, en malas condiciones, pensando en otras cosas, sin saber utilizar los instrumentos adecuados, etc. De lo contrario, los resultados no serían confiables.³

La investigación es algo implícito a la ciencia; es un proceso que se compone de fases sucesivas que se desarrollan de acuerdo con un orden lógico.

La secuencia lógico-metodológica del proceso de investigación podemos traducirla en tres grandes fases de investigación:

1. Diseño o Plan de trabajo.
2. Recopilación y análisis del material.
3. Exposición de los resultados.

Si queremos ilustrar las tres fases podemos utilizar el símil de una construcción: el diseño son los planos, la obra negra la segunda fase y los acabados la parte final.

Otro símil puede ser el de un cuerpo humano, donde el Plan es la estructura ósea, la hipótesis la columna vertebral, la segunda es el "cuerpo" de la información y la tercera la manera en que lo vestimos.

De estas tres fases tal vez la más compleja es el Plan de trabajo, no sólo porque requiere de tomar y asumir decisiones desde la elección del tema, sino porque requiere de un esfuerzo de análisis y síntesis considerable para plantear el problema y sistematizarlo en un esquema preliminar.

³ Arana, *Método experimental...*, p. 20.



Figura 2.3
El diseño o plan de trabajo es como el esqueleto de un cuerpo humano.

Actividad formativa

Elaborar un esquema de tu propia creación que ilustre las fases de la investigación.

Protocolo de investigación

Los elementos del protocolo son:

- Elección y delimitación del tema
- Planteamiento del problema
- Justificación
- Objetivo
- Hipótesis
- Esquema preliminar
- Determinación de fuentes
- Agenda o cronograma

Selección y delimitación del tema

¿Cómo selecciono el tema?

La elección del tema es el primer caso en la realización de una investigación. Consiste esta elección en determinar con claridad y precisión el contenido del trabajo a presentar.

A partir de un problema relacionado con lo que me interesa o me inquieta, en mi vida cotidiana, en mi reflexión, en una práctica exitosa, puedo seleccionar un tema.

El tema se expresa por escrito a manera de un enunciado, que puede abarcar un párrafo donde se incluyan el nombre del



Figura 2.4
Para elegir un tema puedes examinar publicaciones que lo aborden, como libros, revistas, prensa, etcétera.

tema, su delimitación en tiempo y espacio, así como sus características.

- Lo delimito en función del tiempo: específicamente cuándo sucedió, en qué periodo, donde se gestó, cuáles son sus antecedentes, su origen. En qué periodo se desarrolló, con qué resultados.
- En función del espacio: concreto el espacio físico; casa, manzana, comunidad, región. El mundo, la región latinoamericana y el país es demasiado amplio, no me compete si mi tema es concreto.
- Ya estás en posición de elegir si será monografía, ensayo, artículo, estado de la cuestión. Considera tu experiencia y el tiempo que puedes dedicar para elaborar el trabajo.
- Si lo vas a hacer en equipo, ponte de acuerdo con las personas que pueden tener intereses similares.

Para la buena elección de un tema conviene tener en cuenta ciertos aspectos como:

- Los temas que nos inquietan o son de nuestra preferencia.
- Experiencias personales frente a estos temas.
- Consultar profesores de esos temas, como también notas de clase.
- Examinar publicaciones sobre el tema, como libros, revistas, enciclopedias, catálogos de librerías, prensa, etcétera.
- Revisar la bibliografía existente en la universidad y en otros centros docentes.
- Informarse sobre los temas afines.
- Conectarse con instituciones cuyos fines estén relacionados con el tema escogido.



Figura 2.5

Ejemplos de temas para investigación pueden ser: usuarios adictos a los videojuegos.



Figura 2.6

Marketing de los partidos políticos.



Figura 2.7

Las relaciones Iglesia-Estado constituyen un tema interesante de análisis.

El tema se expresará por escrito a manera de un enunciado el cual puede abarcar un párrafo que indique el nombre del tema, su delimitación de tiempo y espacio así como sus características.

Un enunciado no es el título del trabajo, sólo te ayuda a delimitar con mayor precisión lo que quieres investigar, al final de la investigación, puedes cambiar el enunciado a un título breve, atractivo, de impacto, hasta con visión comercial.

Por ejemplo:

“Efectos de las nuevas tecnologías analizados a través de 30 historias de vida de usuarios adictos a los videojuegos en la Ciudad de México al inicio del milenio.”

“Análisis de la campaña del PRI para las elecciones de Gobernador en el año 2017, en el estado de México a partir de la mercadotecnia política, aplicada en medios electrónicos.”

“Estudio sobre las relaciones Iglesia-Estado durante el gobierno panista de Vicente Fox y el impacto del clero católico como nuevo actor en el Sistema Político Mexicano.”

Actividad formativa

Elabora una lista de cuando menos cinco temas de tu interés, delimitalos tomando en cuenta el tiempo de su desarrollo, el espacio o lugar y las características específicas que tendrían

Delimitación del tema

Es recomendable que cuando selecciones el tema realices un paso previo que se llama revisión de la literatura ¿para qué esta revisión? Sierra Bravo dice que toda investigación empieza con ideas y termina con ideas. Los hechos solos no significan nada hay que integrarlos a las ideas.

El propósito de una revisión de las fuentes o estado del arte, es examinar lo que se ha publicado en áreas relacionadas con su tema y presentar una justificación para su estudio. También, resumen los resultados empíricos importantes que tienen injerencia directa en la pregunta sobre lo que se está haciendo. Por último, las revisiones de las fuentes, construyen puentes lógicos entre áreas de investigación relacionados, sea mucho o poco con la idea que tienes para la investigación.

Una revisión amplia y completa de fuentes nos proporciona esa crucial perspectiva para ver lo que se ha hecho y hacia dónde vamos, todo lo cual es indispensable para producir un informe bien escrito, bien documentado y bien planeado.

Para iniciar el trabajo de investigación es necesario delimitar el tema objeto de estudio. Esto implica fraccionar —en nuestro pensamiento— la realidad, ya que ésta es una totalidad concreta compuesta de múltiples fenómenos, proceso y objetos orgánica-

mente interrelacionados, que da cuenta de su complejidad, sobre todo si nos referimos a una parte de la realidad como es la sociedad humana. Fraccionamos la realidad para poder estudiarla mejor; de esta manera nuestra investigación abarcará solamente un ámbito específico de aquélla, es decir, cierto conjunto de fenómenos o procesos presentes en determinado momento histórico.

La delimitación del tema es, pues, un primer acercamiento, reconocimiento más bien, de la realidad como paso previo para realizar nuestra investigación. Implica un proceso en el que están presentes los objetivos del investigador o de la institución donde trabaja, así como las características del objeto de estudio y la disponibilidad de recursos, personal y tiempo.

Todo tema parte de un problema, de una preocupación detectada a lo largo de nuestra vida académica o de nuestra experiencia personal o profesional.

Delimitar el tema es ver la viabilidad para su desarrollo.

Toda definición del problema tomará en cuenta los siguientes factores:

- Revisión de las fuentes que existen sobre el tema, cuando menos durante los últimos seis meses.
- La región en la cual interesan los resultados, mientras sean cuestiones macroscópicas no hay problema, en cuanto son microscópicas como las trayectorias de los electrones, las masas son pequeñas y las velocidades son cercanas a las de la luz es cuando la mecánica clásica de Galileo y Newton ya no funciona y se crearon nuevas leyes, las de la mecánica cuántica y la mecánica relativista de Einstein para resolver los nuevos problemas.
- El equipo disponible para la investigación. Es muy diferente medir una barda que medir el ojo de una aguja, se requiere de equipo diferente.
- El tiempo y el presupuesto disponibles. La investigación puede ser realizada por encargo de una institución mediante contratación de servicios profesionales para ello, entonces tendremos tiempo limitado pero quizá mayor holgura en el presupuesto, a diferencia de la investigación que se realiza en universidades públicas, donde sí hay tiempo disponible, pero los recursos son más escasos.

Planteamiento del problema

El **planteamiento del problema** significa reducirlo a sus aspectos y relaciones fundamentales a fin de poder iniciar su estudio intensivo; pero la reducción —vía el recurso de la abstracción— no significa de modo alguno simplificar el estudio científico de la realidad social. Esta operación mental es necesaria para poder plantear el problema en términos concretos, destacando aquellos elementos y

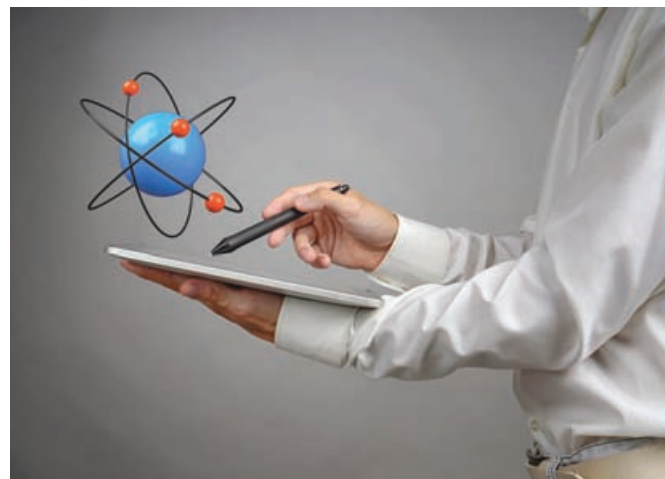


Figura 2.8

La física cuántica y la física mecánica se crearon para investigar nuevos problemas como las trayectorias de los electrones.

vínculos que la teoría y la práctica señalan como importantes para una primera aproximación al estudio del mismo.⁴

La definición del problema es el instrumento más adecuado para describir con mayor comprensión los objetivos, el contenido y el procedimiento de estudio.

El planteamiento del problema es un proceso mediante el cual se fracciona la realidad en la mente a fin de dirigir la atención hacia una parte específica de la misma. En otras palabras, tenemos que ignorar los demás elementos y relaciones que en ese momento no resultan importantes para nuestro estudio.⁵

El planteamiento del problema pone de manifiesto tres aspectos que deben tenerse en cuenta desde el principio:

- Descripción del problema.
- Elementos del problema.
- Formulación del problema.⁶

Ackoff propone definir el problema mediante la identificación de los siguientes elementos:

- El individuo o el grupo a los que afecta el problema.
- Los objetivos o fines que persiguen dichos individuo o grupo.
- Los medios alternativos para realizar dichos objetivos o realizar dichos fines.

⁴ Rojas, *Métodos...*, p. 33.

⁵ *Ibidem*, p. 35.

⁶ Tamayo, *El proceso...*, p. 59.



Figura 2.9

Para realizar una investigación se requieren ciertos recursos materiales, como una grabadora, una cámara, una libreta de notas, etcétera.

4. La incertidumbre en cuanto a la idoneidad de dichos medios.
5. El ambiente o ambientes a que pertenece el problema y en que se espera resolverlo.⁷

Preguntas de investigación

Para tener claro un problema puede funcionar elaborar una serie de preguntas de investigación; éstas constituyen la articulación, de preferencia por escrito, de las ideas que al menos implican una relación entre variables.

La mejor manera de empezar un trabajo de investigación social consiste en intentar exponer el proyecto con la guía de una pregunta inicial que funciona como el primer hilo conductor de la investigación.

Para cumplir correctamente con su función, dicha pregunta debe tener, en cierta medida, cualidades de claridad, factibilidad y pertinencia.

Cualidades de claridad	Precisa, concisa y unívoca.
Cualidades de factibilidad	Realista con respecto a los recursos.
Cualidades de pertinencia	Pregunta específica estudiar lo que existe, fundar el estudio del cambio en el del funcionamiento. Tener un propósito de comprensión o explicativo y no moralizador o filosófico. ⁸

⁷ Garza, *Manual de...*, p. 19.

⁸ Campenhoudt, *Manual de...*, pp. 38-39.

Una buena pregunta inicial será entonces una “pregunta verdadera” o aun una pregunta “abierta”, lo cual significa que varias respuestas diferentes deben ser posibles *a priori* y que no se tiene la certidumbre de alguna ya hecha.

Una buena pregunta inicial abordará el estudio de lo que existe o existió y no de lo que aún no existe; no estudiará el cambio sin apoyarse en el examen del funcionamiento.⁹

Una pregunta de investigación no es una expresión declarativa como una hipótesis, sino una expresión de interés e intención claramente planteada.¹⁰

Contextualizar el problema

Algunos autores refieren esta parte como antecedentes.

Se denomina así por ser un paso previo a la investigación, que nos permite enriquecer el conocimiento sobre un tema, saber lo que se ha escrito sobre el mismo y en qué estado está su investigación.

Esto es, darle contexto. Los hechos no son aislados, responden a una determinada situación que tiene que ver con el tiempo histórico, con el espacio geográfico y con las situaciones del entorno que los circundan, por eso es conveniente que cada tema tenga un contexto a manera de diagnóstico.

Actividad transversal

Investiga y haz un informe sobre el contexto del lugar donde vives que pertenece a una zona, ésta a una región, ésta a un país, éste al mundo. Ir considerando estos elementos del entorno es contextualizar espacialmente un problema.

Situa tu problema en el tiempo específico considerando el pasado, el presente y el futuro es también contextualizar en el tiempo la investigación.

Identifica los factores internos y externos que están impactando en el lugar y que han provocado los problemas principales que ahora se tienen, eso también es contextualizar de manera integradora el problema de investigación.

Obstáculos posibles al trabajo

Planteamos las dificultades con las que habremos de enfrentarnos nos puede orientar sobre el cómo resolverlas o salvarlas.

⁹ *Ibidem*, pp. 31-34, 36-38.

¹⁰ Salkind, *Métodos...*, p. 348.

Es necesario prever:

- Las dificultades para localizar la información (fuentes privadas que niegan el acceso a los datos, secretos de Estado o datos deformados).
- Las dificultades en recabar la información (acceso a las fuentes, lejanía física).
- Nuestros problemas personales de tiempo.
- El costo de la investigación (transporte, viáticos, alimentos).
- Los recursos materiales que necesitaremos, en especial cuando salimos al “campo”; en la Sierra Tarahumara la falta de un lápiz puede ser un factor fundamental (tus instrumentos son básicos como grabadora, cámara, diario, libreta de notas, celular siempre y cuando haya un lugar donde cargar la pila o donde haya electricidad).

Es tan importante este paso de señalar los obstáculos que puede determinar la elección misma del tema: un empleado bancario arriesgará su trabajo si toca el tema de los sindicatos bancarios; un tema sobre la cuenta pública no podrá ser desarrollado fácilmente por alguien que esté alejado de las oficinas que la manejan.

Actividad formativa

- Selecciona un tema de tu comunidad que te interese investigar.
- Escribe todo lo que sabes sobre el tema seleccionado, no importa si es demasiado (hasta 10 cuartillas) o si es muy poco (2 a 3 cuartillas).
- Redacta por qué se ha vuelto un problema o una situación insatisfactoria.
- Todavía no tienes que investigar.

Hipótesis

¿Cómo iniciamos el proceso científico? El conocimiento previo que tenemos no es suficiente para la observación o el descubrimiento de nuevos hechos. Es necesario tener ideas e hipótesis.

Sin ideas la naturaleza sería un enorme caos, la ciencia es entonces el conocimiento de las formas en que se relacionan las distintas clases de cosas. Sólo con hipótesis es como se puede investigar algo.

La hipótesis se propone como un ordenamiento del tema en forma y método. De ahí que sea una relación entre la investigación y la teoría, operable, con validez y fidelidad.

Formular una hipótesis o un conjunto de hipótesis que reflejen la pregunta de investigación es un paso trascendental.

La hipótesis se construye con creatividad, es la respuesta tentativa al problema de investigación. Para formular una hipótesis

la imaginación debe practicar suposiciones que completen lo conocido.

Hay quienes consideran que tu trabajo no debe llevar hipótesis dado que su prueba está en un plazo que ya no controlas en el tiempo que dura la investigación. Piensa que en Ciencias sociales esto es recurrente, no tenemos laboratorios para probar la hipótesis en un tiempo corto, pero que hay suficientes elementos en la investigación que debemos considerar para darle fuerza y sentido a la selección y respuesta al problema.

Determina cómo voy a llegar a los resultados que espero, qué método selecciono.

Una hipótesis bien escrita:

- a) se expresa en forma declarativa,
- b) postula una relación entre variables,
- c) refleja una teoría o un cuerpo bibliográfico en el que se basa,
- d) es breve y concisa, y
- e) se puede probar.¹¹

“Es cierto que lo que todo el mundo sabe no es sabido sino hasta que ha sido puesto a prueba.” (Goode y Hatt)

Las hipótesis de trabajo, que constituyen los ejes centrales de una investigación, se presentan como las proposiciones de respuesta a la pregunta inicial.

Definamos operacionalmente la hipótesis como una respuesta tentativa a la pregunta de investigación. Por tanto, una hipótesis es una proposición provisional, una presunción que requiere verificarse.

La hipótesis traduce por definición este espíritu de descubrimiento que caracteriza a cualquier trabajo científico, proporciona a la investigación un hilo conductor bastante eficaz que, a partir del momento en que se formula, reemplaza a la pregunta inicial en esta función, aún si ésta no se ha olvidado de todo. En efecto, la continuación del trabajo consistirá en probar las hipótesis y confrontarlas con los datos de observación.

La hipótesis es el eslabón necesario entre la teoría y la investigación, que nos lleva al descubrimiento de nuevos hechos. Por tal, sugiere explicación a ciertos hechos y orienta la investigación a otros.

Cuando se formulan hipótesis debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- Plantearse como afirmación.
- Ser conceptualmente clara.
- Con referentes empíricos que puedan ser probados en la realidad mediante datos, cuestionarios, observaciones estructuradas o trabajo de campo delimitado.

¹¹ Salkind, *Métodos de investigación*, p. 57.



Figura 2.10
La hipótesis es una presunción que requiere verificarse.



Figura 2.11
Los objetivos establecen el propósito de la investigación.

- Debe ser específica (con universos tangibles y delimitados).
- Debe estar relacionada con las técnicas disponibles, esto es, que se pueda probar por medio de técnicas de investigación.

Actividad formativa

Elabora respuestas tentativas (hipótesis) para los siguientes problemas: embarazo en adolescentes, consecuencias de la legalización de la marihuana, falta de empleo para jóvenes, reconocimiento de la diversidad sexual.

Objetivo de la investigación

Los objetivos plantean hasta dónde queremos llegar con la investigación, las metas reales conseguidas deberían coincidir con los objetivos propuestos; sin embargo, por diversas razones a veces no se pueden alcanzar. Entre las principales tenemos las limitaciones que impone la disciplina por la posible óptica reducida de ver los problemas, o por falta de recursos, o por imposibilidad de tiempo.

El proceso de delimitación de los objetivos repercutirá a su vez en el proceso de la determinación de los aspectos y relaciones entre fenómenos que requieren investigar.

Los objetivos se redactan en términos de conductas observables. Nunca redactes un objetivo con el verbo conocer porque es demasiado amplio, no dice mucho y se reduce a un mero nivel primario de conocimiento. Mejor usemos verbos como: distinguir, identificar, aplicar, diseñar, proyectar, evaluar, redactar, analizar.

Los objetivos son los más difíciles de elaborar en una investigación, se confunden mucho con acciones que se van a hacer para llegar a la meta final, lo que debes recordar es que siempre los objetivos responden al **para qué**. Tu trabajo tiene un sentido o sea el para qué lo estás haciendo. Llegar al para qué puede lograrse con objetivos secundarios o colaterales; por ejemplo, si vas a proponer un Programa de Servicio Comunitario para estudiantes de bachillerato, vas a pasar primero por identificar qué es un servicio comunitario, cómo se puede ejercer, por qué el nivel de bachillerato y qué aporta el estudiante de este nivel en un servicio comunitario. Todos los otros objetivos, nos sirvieron para llegar al para qué, o sea al Programa.

Hay objetivos secundarios y objetivos colaterales que debes tener muy claros.

Los objetivos secundarios son en los que te vas a apoyar para cumplir el objetivo general.

Los objetivos colaterales, son los que surgen al investigar pero que no están directamente relacionados con tu trabajo.

Actividad formativa

Elabora un objetivo de investigación, por cada uno de los siguientes verbos de la lista: describir, identificar, examinar, interpretar, exponer, contrastar, analizar, probar, explicar, practicar, utilizar, producir, planear, construir, crear, elaborar, reorganizar, evaluar, descubrir, estructurar.

Justificación

Unida a esta delimitación del tema es necesaria la justificación del mismo; es decir, indicar los motivos y necesidades que llevan al investigador a seleccionar el tema para desarrollarlo, las cuales deben ser de orden externo u objetivo, y de orden interno o subjetivo.

Justificar es la “Acción de respaldar o fundamentar una propuesta de un modo convincente”. Analizar hasta qué grado la inversión de tiempos y recursos se justifican de acuerdo con los intereses de la persona o de la institución que patrocina la investigación, realizando una evaluación de su importancia y posible justificación.

Para elaborar una justificación es conveniente preguntarse:

- ¿Es importante o prioritario realizar esta investigación?
- ¿Justifica el dinero que se invierte?
- ¿Realmente requiere la participación de otras personas?
- ¿Merece el tiempo que se va a emplear?
- ¿Qué beneficios técnicos o teóricos puede aportar a la disciplina?
- ¿Qué conocimientos de tipo práctico va a aportar?
- ¿Es recuperable la inversión y puede reportar beneficios económicos adicionales?¹²
- Pregúntate si el tema elegido contesta a:
 - ¿Qué aportará?
 - ¿A quiénes beneficiará?
 - ¿A qué o a quién ayudará?
 - ¿Resolverá algún problema concreto?
 - ¿Tiene aplicación en la práctica?
 - ¿Producirá conocimientos nuevos?
 - ¿Se justifica en función del impacto al campo profesional?

Consideraciones de orden subjetivo

- a) Interés, entusiasmo y agrado por el tema, es sin duda la regla de oro para el éxito en el desarrollo del tema escogido.



Figura 2.12

El tema elegido se justifica si produce conocimientos nuevos.

- b) Capacidad para desarrollarlo.
- c) Tener el tiempo necesario.
- d) Contar con los recursos necesarios.
- e) Disponibilidad de material.

Consideraciones de orden objetivo

- a) Constatar si el tema llena los requisitos exigidos para el tipo de investigación.
- b) Que sea de interés.
- c) Que el tema tenga utilidad.
- d) Que presente un nuevo enfoque.¹³

Actividad formativa

Justifica las siguientes investigaciones:

1. Análisis del terrorismo internacional.
2. Número de globos que compran los niños en un parque.

Esquema

Un esquema te permitirá organizar la información de manera sintética, conceptual y jerarquizada. El esquema es fundamental ya que te indica la manera de organizar los datos y sus importancia ya sea en grandes capítulos, en subcapítulos o en apartados menores.

¹² Moreno Hernández, Gicela, *Cómo investigar*, p. 48.

¹³ Tamayo, *El proceso...*, pp. 45-46.

El esquema es la guía mediante la cual ordenamos y jerarquizamos la información acerca de un tema.

Al plantear nuestro trabajo inicialmente tendremos el esquema preliminar; la información recabada, aquella que no se pudo encontrar, nueva información que no estaba prevista, son detalles que modificarán necesariamente nuestro esquema al final, el cual se constituirá en el índice de contenido.

Puede bastar con tres partes o capítulos:

1. La teórico-conceptual
2. El estudio de caso o de la realidad
3. La propuesta que inclusive da nombre a la tesis. Puede incluir las Recomendaciones

Todo esquema lleva sin enumerar Introducción y Conclusiones.

Tu esquema preliminar es la guía para ordenar la redacción, sin embargo, el orden en el que debes redactar tu reporte no es en el que aparece.

El esquema implica ordenar y sistematizar un tema y además, expresarlo por medio de conceptos jerarquizados de acuerdo con la disposición del material. Entonces un esquema preliminar contendrá los grandes capítulos del trabajo, subcapítulos y hasta acápite para identificar los diferentes niveles que estamos considerando para nuestra información.

Partes fundamentales de un esquema	
Introducción	
Capítulo	I. Teórico-conceptual
	II. Descripción del problema
	III. Propuesta
Conclusiones	
Apéndice	
Fuentes	

El esquema:

- Es la síntesis conceptual y jerarquizada del problema.
- Es elaborado a partir del camino que nos ha marcado la hipótesis.
- Al ser preliminar se aprecian en él capítulos y subcapítulos.

La numeración del esquema nos indica la manera en que ordenamos y jerarquizamos la información, hay dos formas de numerar encabezados, la clásica que usa números romanos, letras mayúsculas, números arábigos y letras minúsculas y la decimal que sólo usa números.

ESQUEMA MODELO 1

Introducción

- I. Marco teórico
 - A. Corriente, autor
 - B. Conceptos
- II. Estudio de la realidad
 - A. Marco referencial del problema
 - B. Estudio sobre el problema
- III. Propuesta de viabilidad
 - A. Planteamiento
 - B. Implantación
 - C. Evaluación

Conclusiones

ESQUEMA MODELO 2

Introducción

- I. Sustento teórico
 - A. Problematicación
 - B. Conceptualización
 - Definición
 - Características
- II. Estudio de caso
 - A. Antecedentes
 - B. Origen
 - C. Desarrollo
 - D. Situación actual
- III. Propuestas
 - A. Justificación
 - B. Implantación
 - C. Evaluación

Conclusiones

ESQUEMA MODELO 3

Introducción

- I. Exposición teórico metodológica del problema
 - A. Problematicación
 - B. Sustento teórico
- II. Propuesta (proyecto, manual, programa, etc.)
 - A. Objetivo. Justificación, procedimiento
 - B. Desarrollo

Conclusiones

CAPÍTULO	SUBCAPÍTULO	APARTADO	INCISO	PÁRRAFO	ACÁPITE
I.	A.	1.	a.	1)	a) b) c)
				2)	a) b) c) d)
				3)	
			b. c.	1) 2)	a) b)
		2.	a.	1) 2)	
		3.	b.		
	B.	1.			
		2.	a. b.		
		3.			
	C. D.				
II. III.	A. B.				
IV.					

Divide cada uno de los capítulos principales I., II., III., etc., de tu tema delimitado en subcapítulos A., B., C., D., etc., éstos en apartados 1., 2., 3., 4., 5., etc., éstos en párrafos 1), 2), 3), etc., y éstos en acápites, a), b), c), d), etc. Si es posible agrupa varios capítulos en una sección o parte.

Fuente: Rubén Ortiz, *Redacción e investigación documental*, p. 43.

Figura 2.13
Numeración convencional de un esquema.

Copyright © 2017, Grupo Editorial Patria. All rights reserved.

Repita la división de tu tema, pero ahora con el sistema decimal de numeración —y no el convencional. Procura que haya paralelismo gramatical entre cada una de las subdivisiones que corresponden a una misma división. Es decir, debe haber paralelismo entre los capítulos; entre los subcapítulos de un mismo capítulo, no entre todos los subcapítulos del esquema. Observa todos los títulos de las divisiones encerradas en un mismo rectángulo, deben ser paralelos gramaticalmente.

Fuente: Rubén Ortiz, *Redacción e investigación documental*, p. 43.

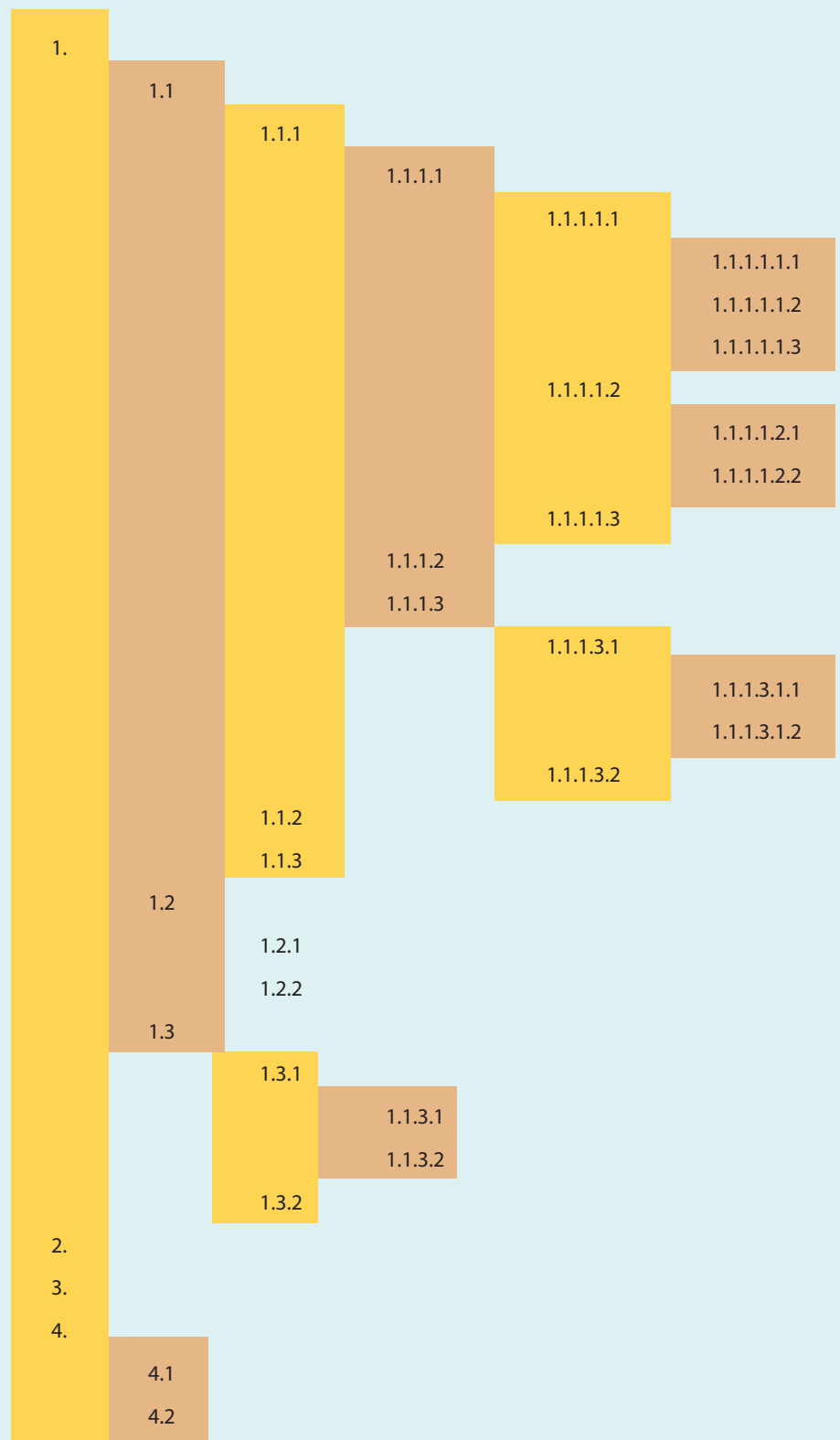


Figura 2.14
Numeración decimal de un esquema.

ESQUEMA MODELO 4

Introducción

- I. Estudio de la comunidad
 - A. Lo económico
 - B. Lo político
 - C. Lo social
 - D. Lo cultural
- II. Marco teórico
 - A. Planteamiento
 - B. Conceptualización
- III. Aplicación de la propuesta metodológica
 - A. Organización
 - B. Ejecución
 - C. Evaluación

Conclusiones

Ejemplo de un esquema

Transporte masivo de pasajeros en el estado de México: una aproximación a la calidad.

Introducción

- I. Aproximaciones del concepto de Calidad-Confianza.
 - A. Aproximación conceptual: La calidad en el marco de la Nueva Gestión Pública: Sus fundamentos.
 - B. Transporte masivo de pasajeros: Antecedentes y contexto en la realidad mexicana.
- II. Políticas de transporte masivo de pasajeros en el estado de México.
 - A. Marco jurídico y de coordinación.
 - B. Actualidades y retos del transporte masivo en el estado de México.
- III. Dimensiones y efectos de la calidad en la Gestión Pública: Sector de transporte masivo, una aportación con calidad.
 - A. Compromiso con la calidad en el estado de México: Sistema de transporte masivo, una aportación con calidad.
 - B. Pautas para el diseño de un sistema de calidad del transporte masivo en el estado de México: La calidad en práctica.

Conclusiones

Fuentes

Anexos

El esquema implica la construcción del modelo de análisis y ahí se trazan las grandes líneas de esta estructura que se llama hipótesis general.¹⁴

Para elaborar un esquema tómese en cuenta lo siguiente:

Todo esquema se plantea sobre la base de encabezados o títulos. Éstos pueden ser:

1. Conceptuales (por conceptos)
2. Propositivos (por proposiciones)

Mientras que en el esquema conceptual nos limitamos a manejar conceptos (palabras y frases), en el esquema propositivo se manejan juicios contruidos en oraciones.

Actividad formativa

Elabora cuatro esquemas uno por cada modelo sobre los temas de las hipótesis.

Cuando se elaboran esquemas debemos conservar las reglas de construcción paralela; esto es, conservar relacionadas las mismas funciones gramaticales. Si usamos frases, sólo frases en todo el esquema; lo mismo si usamos oraciones.¹⁵

Cronograma de trabajo

De manera elemental podemos hacer un sencillo cronograma para guiarnos en el tiempo que debemos realizar nuestra investigación.

El cronograma puede ser un cuadro de doble entrada que contenga por una parte las fases de nuestra investigación y por otra, los tiempos que dedicaremos a cada fase que pueden ser detallados por semanas o por meses.

Actividad formativa

Elabora un cronograma de trabajo para una investigación detallando fases y tiempos.

Fuentes preliminares

Elabora una lista de Fuentes preliminares:

- Libros, hemerografía, documentos, testimonios, ciberografía, entrevistas, observación personal, encuestas.

¹⁴ Campenhoudt, *Manual de...*, pp. 96-97.

¹⁵ Baena, *Instrumentos de evaluación*, p. 24.