



Competencias + Aprendizaje + Vida

tercera edición

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN



JULIO PIMIENTA
ARTURO DE LA ORDEN



Pearson



Competencias + Aprendizaje + Vida

Metodología de la investigación

TERCERA EDICIÓN

Julio Herminio Pimiento Prieto

DOCTOR EN EVALUACIÓN EDUCATIVA
INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO DE LA HABANA, CUBA
UNIVERSIDAD ANÁHUAC, MÉXICO

Arturo de la Orden Hoz

DOCTOR EN FILOSOFÍA Y LETRAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

REVISIÓN TÉCNICA

Hugo Ariel Campos Hernández

Datos de catalogación

Autores: Pimienta Prieto, Julio Herminio
y De la Orden Hoz, Arturo
Metodología de la investigación
Tercera edición
Pearson Educación de México, S.A. de C.V., 2017
ISBN: 978-607-32-3932-5
Área: Bachillerato/Ciencias sociales
Formato: 21 x 27 cm Páginas: 216

Metodología de la investigación

El proyecto educativo *Metodología de la investigación* es una obra colectiva creada por un equipo de profesionales, quienes cuidaron el nivel y pertinencia de los contenidos, lineamientos y estructuras establecidos por Pearson Educación.

Dirección general: Sergio Fonseca ■ **Dirección de innovación y servicios educativos:** Alan David Palau ■ **Gerencia de contenidos y servicios editoriales:** Jorge Luis Iñiguez ■ **Gerencia de arte y diseño:** Asbel Ramírez ■ **Coordinación de contenidos (bachillerato):** Lilia Moreno ■ **Coordinación de arte y diseño:** Mónica Galván ■ **Especialista en contenidos de aprendizaje:** Xitlaly Álvarez ■ **Edición de desarrollo:** Sergio Lambarri ■ **Corrección de estilo:** Xóchitl Toral ■ **Lecturas de prueba:** Felipe Martínez ■ **Revisión técnica:** Hugo Ariel Campos Hernández ■ **Diseño de interiores:** Josué Cortés ■ **Diseño de portada:** Studio2 ■ **Composición y diagramación:** Héctor León ■ **Iconografía:** Diana Mayén.

Contacto: soporte@pearson.com

Tercera edición, 2017

ISBN LIBRO IMPRESO: 978-607-32-3932-5
ISBN LIBRO E-BOOK: 978-607-32-3933-2

D.R. © 2017 por Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
Avenida Antonio Dovalí Jaime #70
Torre B, Piso 6, Colonia Zedec Ed. Plaza Santa Fe
Delegación Álvaro Obregón, México, Ciudad de México, C. P. 01210

www.pearsonenespañol.com

Impreso en México. Printed in Mexico.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - 20 19 18 17



Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito del editor.

Pearson Hispanoamérica

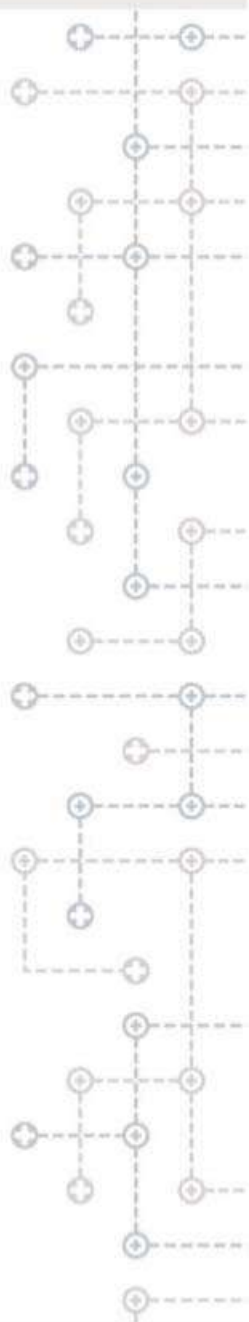
Argentina ■ Belice ■ Bolivia ■ Chile ■ Colombia ■ Costa Rica ■ Cuba ■ República Dominicana ■ Ecuador ■ El Salvador ■ Guatemala ■ Honduras ■ México ■ Nicaragua ■ Panamá ■ Paraguay ■ Perú ■ Uruguay ■ Venezuela

¿Por qué una nueva edición de Competencias+Aprendizaje+Vida?

- En primer lugar, porque queremos satisfacer aquello que hemos escuchado en estos años como propuesta de mejora. Las voces de nuestros usuarios, maestros y alumnos, se han tenido en cuenta y sus opiniones han sido incorporadas en esta nuestra serie de bachillerato más exitosa.
- También porque seguimos pensando que los jóvenes estudiantes del bachillerato deben recibir una propuesta que los considere integralmente: lo que deben aprender, pero también lo que les interesa. Nuestra propuesta pone a los jóvenes en el centro del aprendizaje.
- Porque queremos integrar las más recientes modificaciones de los programas de estudio de la Dirección General del Bachillerato (DGB).
- Esta nueva edición refuerza el uso opcional y dirigido de la tecnología. Si existen las condiciones tecnológicas, los estudiantes tendrán alternativas de presentar numerosas actividades mediante aplicaciones o el empleo de recursos de la web. Otras veces, podrán realizar diversas actividades a partir de la búsqueda de información en sitios electrónicos. Este trabajo con la tecnología siempre será complementario y enriquecedor de los aprendizajes.

¿Por qué es útil este libro de Metodología de la investigación en el bachillerato?

- Porque te permitirá conocer los elementos, pasos y herramientas necesarios para la realización de cualquier investigación científica, desde la identificación de la problemática a investigar, la definición de su marco teórico y la metodología, hasta el diseño y ejecución de un proyecto de investigación, lo cual resultará de gran utilidad para tu preparación académica presente, así como en tu formación y desarrollo profesional.
- Porque favorece el logro de los desempeños de los estudiantes mediante actividades orientadas al aprendizaje y pensamiento crítico de la realidad. Asimismo, fomenta el desarrollo de competencias relacionadas con la investigación histórica, el análisis y la presentación de las ideas ante la comunidad.
- Porque contribuye a formar ciudadanos reflexivos, responsables y participativos; más importante aún: abiertos al diálogo respetuoso con los demás.



CONTENIDO

Descubre tu libro	viii
Competencias genéricas	x
Competencias disciplinares básicas	xi
Proyectos	xii
Portafolio de evidencias	1

BLOQUE 1

COMPRENDES LA IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y SU IMPACTO SOCIAL	2
La investigación científica	5
Tipos de investigación	8
La investigación en México y su evolución social	11
Evaluación del bloque	16

BLOQUE 2

INTERPRETAS EL ESTUDIO DEL CONOCIMIENTO Y SUS TIPOS	18
El conocimiento y sus elementos	21
Tipos de conocimiento y sus características	24
Conocimiento científico	28
Evaluación del bloque	34

BLOQUE 3

ANALIZAS LA UTILIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	36
Metodología de la investigación	39
Métodos de investigación	41
Evaluación del bloque	54

BLOQUE 4

RECONOCES LOS MODELOS DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA, ASÍ COMO SUS MÉTODOS DE APLICACIÓN	56
Modelos de investigación cualitativo y cuantitativo	59
Evaluación del bloque	70

BLOQUE 5**DISEÑA UNA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN** 72

Fases de la investigación	75
Fase I. Exposición del problema	75
Fase II. Marco metodológico	82
Evaluación del bloque	96

BLOQUE 6**ELABORAS UN MARCO TEÓRICO** 98

Fase III. Elaboración del marco teórico	101
Evaluación del bloque	116

BLOQUE 7**RECONOCES LAS DISTINTAS FORMAS DE REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA** 118

Estilos de referencias bibliográficas (APA, MLA, Harvard, Vancouver)	121
Evaluación del bloque	138

BLOQUE 8**REALIZAS EL ANÁLISIS DE RESULTADOS Y ELABORAS CONCLUSIONES** 140

El reporte de investigación	143
Evaluación del bloque	170

Proyectos	172
Recursos didácticos	178
Bibliografía	183
Modelos de instrumentos de evaluación	185
Heteroevaluaciones	189

DESCUBRE TU LIBRO



ENTRADA DE BLOQUE

¿Para qué vas a estudiar **Metodología de la investigación**? Revisa esta sección y descubre los objetos de aprendizaje que incluye cada bloque, y qué tanto sabes sobre ellos.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Las actividades de esta sección pondrán en práctica tus conocimientos y las competencias que estás desarrollando, y serán parte de tu evaluación de cada bloque.



EN ACCIÓN

En esta sección se proponen actividades que te permitirán reflexionar, desarrollar el pensamiento crítico, escuchar a los demás atentamente, elegir alternativas y construir soluciones en forma individual y en equipo.



DESEMPEÑOS DEL ESTUDIANTE Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Cuando aparezcan estas leyendas, podrás observar qué desempeños trabajarás en las actividades y qué competencias desarrollarás.

GLOSARIO

Para facilitar tu comprensión lectora y favorecer el aprovechamiento de los contenidos del libro, en esta sección encontrarás el significado de algunos términos.



WEB

Aquí encontrarás actividades que te permitirán utilizar recursos digitales relacionados con los contenidos del bloque, que hemos seleccionado especialmente para ti.

CONEXIONES

Porque no sólo estás estudiando **Metodología de la investigación**, en esta sección encontrarás actividades en que podrás aplicar lo aprendido en otras asignaturas y disciplinas.

TRABAJO CON LA TECNOLOGÍA

En algunas actividades encontrarás sugerencias TIC para que utilices las herramientas de distintos software y recursos en línea que facilitarán tu trabajo y lo enriquecerán.

EVALUACIÓN DEL BLOQUE

En esta sección encontrarás un conjunto de estrategias para evaluar tu aprendizaje de los temas del bloque: autoevaluar tu desempeño, el del trabajo en equipo y las actividades de aprendizaje que has realizado.

RECURSOS DIDÁCTICOS

En esta sección encontrarás un conjunto de estrategias para elaborar tareas o productos que se solicitaron en las **Actividades de aprendizaje** y **En acción**.

MODELOS DE INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Hacia el final del libro encontrarás algunos ejemplos de los instrumentos que tu profesor empleará para la evaluación de tus actividades. Pueden servirte también para la coevaluación de tus trabajos en equipo.

HETEROEVALUACIÓN

Al final del libro encontrarás una serie de preguntas acerca de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que habrás consolidado después de estudiar el bloque correspondiente.

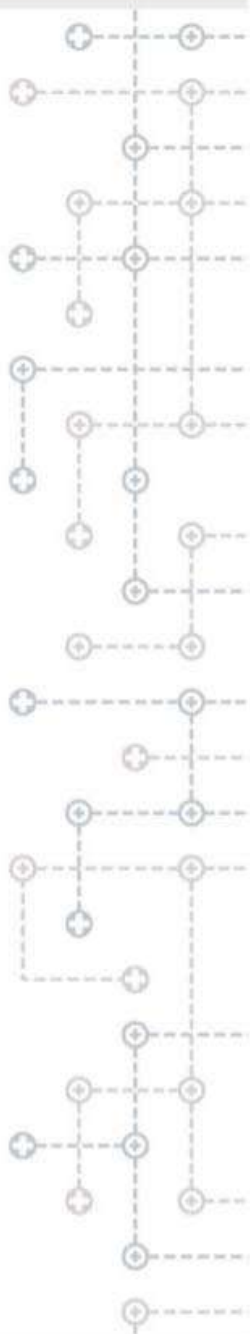


COMPETENCIAS GENÉRICAS

- 1 Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos, teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
- 2 Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.
- 3 Elige y practica estilos de vida saludables.
- 4 Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos, mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
- 5 Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
- 6 Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
- 7 Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
- 8 Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
- 9 Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
- 10 Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
- 11 Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica con acciones responsables.

COMPETENCIAS DISCIPLINARES BÁSICAS

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



PROYECTOS

Al terminar los bloques, hemos incluido una sección para que trabajes algunos proyectos a lo largo del semestre.

La propuesta de trabajo por proyectos se enfoca en aprender "haciendo", esto es, motivar y aplicar el aprendizaje relacionado principalmente con la asignatura de **Metodología de la investigación**, pero también con otras disciplinas más.

Cada proyecto supone un reto para ti. Procuramos que el punto de partida sean temáticas significativas, y plantearlas mediante una actividad creativa, que involucre muchas maneras de aprender y te permite poner en práctica tus competencias.

Para la asignatura de **Metodología de la investigación**, estos son los proyectos propuestos:

- **Proyecto 1** (página 172). Se plantea realizar una investigación para conocer algunos inventos que han sido relevantes por su contribución al desarrollo de la humanidad, particularmente aquellos cuya presencia reconozcan los alumnos en su comunidad y entorno inmediato.



- **Proyecto 2** (página 175). En este proyecto se propone que los alumnos, mediante una campaña de promoción, compartan con su comunidad los resultados de la investigación que realizan durante el semestre.



PORTAFOLIO DE EVIDENCIAS

A lo largo de este semestre, generarás evidencias como resultado de las actividades que realizarás de manera individual o colaborativa. Intégralas en el **portafolio de evidencias** de esta materia: te servirá para dar cuenta de tu aprendizaje y será una parte importante de tu evaluación. Consulta en la sección **Evaluación del bloque** qué evidencias te sugerimos incluir en el portafolio. Pregunta a tu profesor si tú puedes proponer algunas otras; el propósito del portafolio es que valores tu trabajo y crecimiento a lo largo del curso.

El **portafolio de evidencias** puede ser revisado por bloque, por bimestre o al finalizar el curso. Para ello, completarás un formato con ayuda de tu profesor; acuerda con él en qué momento lo harán. Puedes tomar como modelo el siguiente:

PROPÓSITO DEL PORTAFOLIO DE EVIDENCIAS			PERIODO
Demostrar los niveles de logro alcanzados en el desarrollo de las competencias y desempeños relacionados con esta asignatura.			8 bloques
Asignatura:	Metodología de la investigación	Nombre del estudiante:	
Criterios de reflexión sobre las evidencias			Comentarios del estudiante
¿Cuáles fueron los motivos para seleccionar las evidencias presentadas?			
¿Qué desempeños demuestran las evidencias integradas a este portafolio?			
¿Qué mejoras existen entre las primeras evidencias y las últimas?			
Monitoreo de evidencias			Comentarios del docente
Número	Título	Fecha de elaboración	
1			
2			
3			
4			

BLOQUE

1

TIEMPO ASIGNADO AL BLOQUE

4 horas

COMPRENDES LA IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y SU IMPACTO SOCIAL

OBJETOS DE APRENDIZAJE

- Investigación científica
- Tipos de investigación
- La investigación en México y su evolución social

DESEMPEÑOS DEL ESTUDIANTE

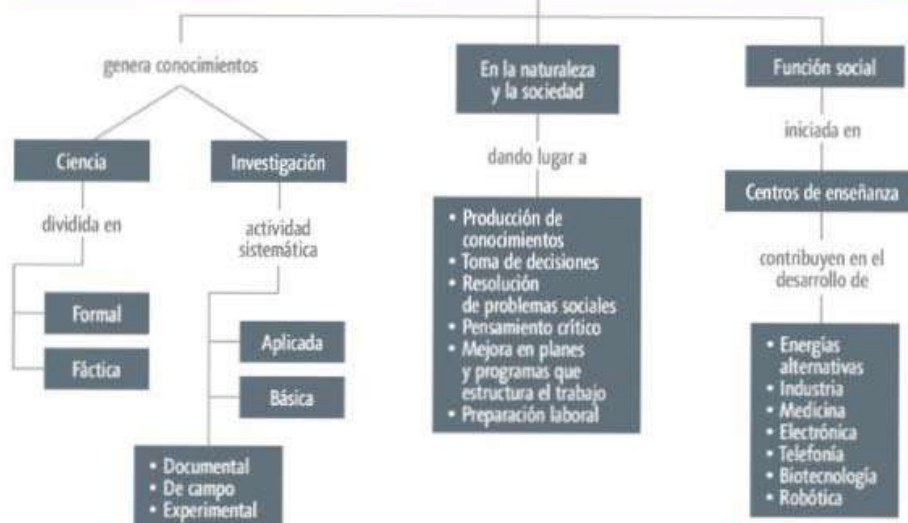
- Construye su propia definición de investigación científica para entender el proceso investigativo de situaciones actuales en su contexto.
- Reconoce inventos relevantes que demuestren la trascendencia de la investigación en la sociedad.
- Reflexiona sobre la importancia y utilidad de la práctica de la investigación científica para entender su evolución e impacto en el desarrollo de la humanidad.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

- Identifica el conocimiento científico en constante transformación, a partir de su análisis y su aplicación en situaciones de su entorno.
- Valora distintas prácticas de investigación científica mediante el reconocimiento de su utilidad y beneficio dentro de un sistema social.
- Interpreta su realidad social a partir de la consulta de investigaciones científicas locales y nacionales de trascendencia histórica y social.
- Aporta su punto de vista y considera los de otras personas, estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, reconoce prejuicios, modifica sus puntos de vista e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.

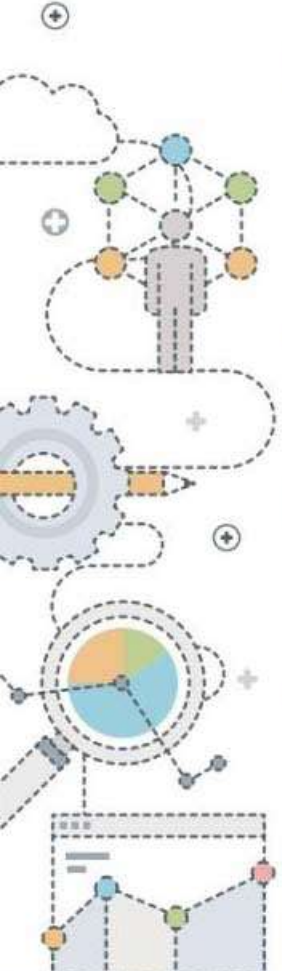


INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y SU IMPACTO SOCIAL



EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

Para darte cuenta de qué tanto sabes sobre los temas que se abordan en este bloque, y qué habilidades o actitudes tienes hacia ellos, contesta las siguientes preguntas. De esta manera, también podrás distinguir en cuáles aspectos conviene que enfoques tu aprendizaje.

- 
- 1 La base del saber científico, de acuerdo con el empirismo, es la:
- a) metodología.
 - b) experiencia.
 - c) investigación.
 - d) comprobación.
- 2 Para realizar investigaciones de campo es necesario:
- a) recolectar la información necesaria.
 - b) el método científico de las ciencias experimentales.
 - c) recopilar datos considerando las fuentes documentales.
 - d) recolectar datos en el sitio donde se produce el fenómeno.
- 3 Una característica de la investigación cuantitativa es:
- a) analizar documentos.
 - b) realizar entrevistas profundas.
 - c) valerse de la expresión matemática.
 - d) practicar la observación participativa.
- 4 ¿Cuál de las siguientes es considerada una ciencia formal?
- a) Sociología
 - b) Matemáticas
 - c) Historia
 - d) Biología
- 5 En tu opinión, ¿existe diferencia entre una investigación que lleves a cabo en tu casa, y aquella que realiza un científico? ¿Por qué?
- _____
- _____
- 6 En el camino de tu casa a la escuela observas muchos objetos o elementos que son el resultado de investigaciones científicas. Escribe tres que consideres que han tenido efectos positivos y tres cuyos efectos consideres negativos, en tu vida diaria.
- _____
- _____
- 7 La clonación es resultado de la investigación científica. Reflexiona acerca de los beneficios y perjuicios que generaría la clonación en seres humanos y descríbelos.
- _____
- _____
- 8 Menciona algunas problemáticas de tu comunidad que podrían ser objeto de una investigación científica.
- _____

La investigación científica

¿Cómo resuelves los problemas que enfrentas día a día? ¿Lo haces de manera improvisada, o sigues determinados pasos?

Por naturaleza, los seres humanos somos curiosos e intentamos conocer y explicarnos los sucesos que nos rodean. Al preguntarnos por qué sucedieron las cosas o qué las causó, buscamos respuestas. A este acto de formular preguntas y encontrar respuestas es lo que llamamos investigar, y forma parte de nuestra vida cotidiana.

Pero, entonces, ¿en qué consiste investigar?, ¿qué debemos entender por investigación? Existen múltiples definiciones de este concepto, pero vale la pena considerar la que han planteado autores como Kerlinger y Lee, que en su obra *Investigación del comportamiento*, la definen de la siguiente manera: "La investigación científica es sistemática, controlada, empírica, objetiva, pública y crítica de fenómenos naturales. Se guía por la teoría y las hipótesis sobre las **presuntas** relaciones entre esos fenómenos".¹

A partir de esta definición, podemos considerar que la investigación de todo aquello que nos rodea es una actividad sistemática, es decir, que se realiza de manera ordenada y mediante la aplicación de un proceso metódico. También está basada en experiencias y experimentos, por lo cual es empírica; al mismo tiempo que es objetiva, pues intenta comprender cuanto observa, sin emitir juicios al respecto. Asimismo, consiste en llevar a cabo un ejercicio mental y práctico, en el cual desarrollamos una serie de destrezas y ponemos en práctica nuestras habilidades, que se fortalecen al adquirir saberes prácticos y operativos, así como mediante la aplicación de estrategias y quehaceres con los que se genera conocimiento en un campo científico determinado.

Ahora bien, lo que diferencia todas esas acciones cotidianas que realizamos –en muchas ocasiones inconscientemente y guiados por la curiosidad– para comprender cuanto ocurre en nuestra vida, y la investigación como herramienta para alcanzar el conocimiento científico es, precisamente, su relación con la ciencia; por ello, conviene ahora detenernos a identificar en qué consiste.

Ciencia y conocimiento científico

Para entender la diferencia entre la investigación que llevamos a cabo en nuestra vida cotidiana y la que efectúa cualquier científico profesional, es necesario enfocarnos primero en comprender qué es la ciencia y, en consecuencia, en qué consiste el conocimiento científico, que al fin y al cabo es el fin último, así como el motivo principal de toda investigación científica.

No resulta sencillo definir en pocas líneas lo que entendemos por ciencia, pues existen diversas concepciones desarrolladas a lo largo de la historia humana, y su definición cambia en función de dichas concepciones; es decir, la idea e interpretación de la cien-

GLOSARIO

Presunto. Que se supone o se sospecha su existencia, aunque no está demostrado.



La investigación científica se distingue por su carácter sistemático y ordenado, basado en la experimentación y el análisis objetivo de los resultados obtenidos.

¹ Kerlinger, F. N. y Lee, H. B. (traducción de Leticia Pineda) (2002). *Investigación del comportamiento*. México: McGraw-Hill, p. 23.



Durante la Edad Media, el desarrollo científico estuvo marcado por la interpretación religiosa de la naturaleza y el ser humano. En la imagen, clérigos realizando estudios de geometría.

GLOSARIO

Indicio. Elemento físico, señal o circunstancia que permite deducir la existencia de algo o la realización de una acción de la que no se tiene conocimiento directo.

Verificable. Todo aquello que puede ser comprobable o demostrable como verdadero o real.

Falible. Que puede equivocarse o fallar.

cia, así como del conocimiento resultante de ésta, ha cambiado a lo largo de la historia.

Por ejemplo, durante la Edad Media (siglos v-xv) la teología y la interpretación religiosa de la naturaleza fueron los principales ejes para el desarrollo del saber científico. Sin embargo, a partir del siglo xvi, la creciente influencia de las ideas surgidas en el Renacimiento transformaron la manera de pensar del ser humano; así como su interpretación sobre el mundo y la naturaleza, la cual cambió de manera significativa debido a que, sin dejar de creer en Dios, el individuo comenzó a adquirir conciencia de sí mismo y a tomar decisiones sin tomar en cuenta las creencias religiosas. Como resultado, comenzó a analizar y a comprender los **indicios** que le brindaba la naturaleza, así como a establecer las primeras bases para la conformación de la ciencia moderna, con los rasgos que la distinguen incluso en la actualidad: autónoma, racional e independiente de la religión.

A partir de entonces nacieron dos nuevas concepciones sobre la manera de interpretar la ciencia y el modo de llegar al conocimiento por medio de ésta: el **empirismo**, representado por Francis Bacon (1561-1626), que proponía la experiencia como base del saber científico, y el **racionalismo**, representado por René Descartes (1596-1650), filósofo que brindó especial atención a enfatizar el papel de la razón o el pensamiento, más que el de la experiencia, como fundamento de todo conocimiento.

En la actualidad, algunos científicos consideran que la objetividad —es decir, la capacidad para identificar las cualidades de cuanto nos rodea, sin emitir juicios subjetivos o personales— es insuficiente para resolver algunos problemas con los que se enfrenta el avance científico contemporáneo. Del mismo modo, existen muchas características o elementos de la conducta humana, individual y social, que hacen necesario, para su comprensión, llevar a cabo un estudio científico de características similares a las de los estudios experimentales, por lo que la definición de la ciencia ha experimentado un proceso constante de transformaciones y ajustes, como resultado de las condiciones históricas y el contexto prevaletentes en el entorno en que se desarrolla.

En el *Manual de Canberra*² emitido por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), se plantea una serie de indicadores que nos permiten identificar la existencia de elementos que favorecen o entorpecen el desarrollo de las investigaciones y actividades científicas y tecnológicas; entre dichos elementos se menciona la dificultad de formular una definición del término *ciencia*, debido a los diferentes puntos de vista acerca del significado de dicho concepto y su aplicación para hacer referencia a los diversos campos del conocimiento.

No obstante, el filósofo argentino Mario Bunge, en su libro *La ciencia. Su método y su filosofía*, se refiere a la ciencia como un “cuerpo de ideas”, al cual define como “el conocimiento racional, sistemático, exacto, **verificable** y **falible**”. Bunge divide a las ciencias en **formales** y **fácticas**; la lógica y las matemáticas forman parte de las ciencias formales, debido a que su objeto de estudio son los entes formales, así como las relaciones lógicas (o mentales) que se establecen entre ellos. En contraparte, las ciencias fácti-

² Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (1995). *The Measurement of Scientific and Technological Activities Manual on the Measurement of Human Resources Devoted To Sci-T: Canberra Manual*. Bruselas: OCDE, pp. 10 y 16.

cas, que abarcan las ciencias naturales y las ciencias sociales, tienen como objeto de estudio entes, objetos y hechos concretos y reales, es decir, la naturaleza y el ámbito humano.

La búsqueda del conocimiento científico o bien de su corroboración, con la finalidad de mejorar las condiciones de vida de los seres humanos, es el objetivo primordial de la investigación científica. En todo el mundo, y a lo largo de siglos, ésta ha permitido desarrollar innovaciones tecnológicas e inventos que han resuelto problemáticas de diversos ámbitos (ambiental, médico, alimenticio, de enseñanza, entre muchos otros).

La investigación científica ha dado lugar a inventos fundamentales para el desarrollo de la humanidad. A continuación, podrán conocer una exitosa investigación realizada recientemente.

Desarrollan chip que mide signos vitales como en *Star Trek*

Un parche portátil experimental monitoriza las señales bioquímicas y eléctricas para medir la función cardíaca y otros signos vitales, al estilo del *tricorder* de *Star Trek*.

El parche Chem-Phys, que es flexible, se puede usar en el pecho y rastrea las señales bioquímicas y eléctricas del cuerpo humano. Entonces, comunica todo eso de forma inalámbrica a una computadora portátil, *smartphone* (teléfono inteligente) o *smart-watch* (reloj inteligente), según un equipo de ingenieros de la Universidad de California, en San Diego.

El dispositivo también ofrece datos en tiempo real sobre las señales cardíacas de un electrocardiograma, además de los niveles de lactato, sustancia bioquímica que ayuda a registrar el esfuerzo físico.



Fuente: Univisión Salud (2006). Desarrollan chip que mide signos vitales como en *Star Trek*. Univisión Salud. Disponible en: <http://goo.gl/fr2UVq> (Consultado el 14 de agosto de 2016).



El trabajo interdisciplinario contribuye al avance del conocimiento.

El desarrollo de nuevos dispositivos como el Chem-Phys mejorará las condiciones de salud de la humanidad.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

- 1 Integren equipos y complementen lo aprendido hasta ahora acerca de la investigación científica y sus principales repercusiones sobre el desarrollo de la humanidad, investigando en fuentes impresas e Internet.
- 2 Asimismo, realicen una búsqueda de información relativa a diversos inventos de carácter científico desarrollados en México y en el mundo, durante los últimos años, así como su finalidad y, si fuera el caso, los resultados alcanzados.
- 3 Analicen la información recabada y mencionen cómo han trascendido y qué impacto podrían tener en su comunidad, localidad, región y en general para la sociedad.

DESEMPEÑOS DEL ESTUDIANTE

Construye su propia definición de investigación científica para entender el proceso investigativo de situaciones actuales en su contexto.

Reconoce inventos relevantes que demuestren la trascendencia de la investigación en la sociedad.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Valora distintas prácticas de investigación científica mediante el reconocimiento de su utilidad y beneficio dentro de un sistema social.

Interpreta su realidad social a partir de la consulta de investigaciones científicas locales y nacionales de trascendencia histórica y social.

- 4 Con base en sus conclusiones, redacten un resumen en el que planteen su propia definición de investigación científica, así como su relevancia para el ser humano, e incluyan algunos ejemplos derivados de su investigación. Compartan su texto con el resto de sus compañeros y, por último, elaboren una guía de observación para evaluar el trabajo colaborativo.



Una alternativa para presentar y divulgar su trabajo es mediante un podcast, que podrán compartir de manera virtual con sus compañeros y el resto de la comunidad escolar, por medio de Audacity (<http://audacityteam.org/>). En el siguiente vínculo encontrarán un tutorial sencillo acerca de su uso: <http://goo.gl/idEcyU>.

WEB

Si deseas consultar información acerca de la investigación científica en nuestro país, los programas de desarrollo científico existentes y algunos de los principales inventos producidos por mexicanos recientemente, te sugerimos revisar la página del Conacyt:

<https://goo.gl/nxNtvP>

Asimismo, puedes consultar y descargar su boletín de prensa en la dirección:

<http://goo.gl/9vzfzH>

GLOSARIO

Estrépito. Ruido fuerte y ensordecedor.

Tipos de investigación

¿Todo tipo de investigación es válido y útil para finalidades distintas? ¿Cuál es la diferencia entre un trabajo de campo y la indagación en fuentes documentales?

Imagina que a medianoche escuchas un sonido **estrepitoso** que proviene de la calle. Con seguridad, tu primera reacción será preguntarte: ¿qué pasó? Es muy posible, también, que te incorpores para verificar qué sucedió. Ahora, imagina que en la escena se encuentran varias personas e intentas averiguar acerca de lo ocurrido; es muy posible que cada persona describa una versión distinta al respecto, pero, ¿quién posee la verdad?

Desde tiempos inmemoriales, el ser humano ha intentado comprender cuanto ocurre a su alrededor. Su curiosidad lo ha llevado a buscar la explicación de los fenómenos naturales que presencia de manera cotidiana y constante a lo largo de su vida, pero ¿qué hace diferente una investigación como la planteada en el caso hipotético anterior, de las que realiza un científico en el laboratorio? En efecto, como sabes, un elemento distintivo es que este último la efectúa de manera sistemática y ordenada, siguiendo la aplicación de un método científico. Sin embargo, ¿todas las investigaciones científicas son similares o poseen características que las distinguen? A continuación, conocerás los principales tipos de investigación científica.

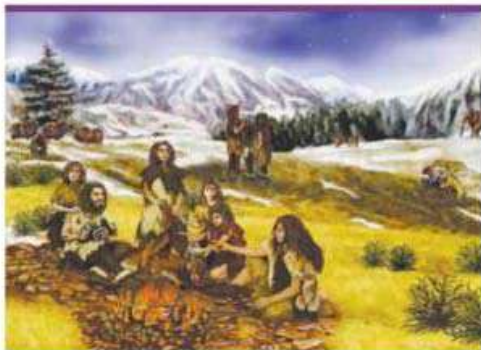
Investigación aplicada e investigación básica

Con base en la aplicación de sus resultados, la investigación científica se divide en **aplicada** y **básica**.

La investigación aplicada tiene como objetivo principal la búsqueda y consolidación del saber, así como la aplicación de los conocimientos cultural y científico, y la producción de tecnología al servicio de la sociedad.

Por su parte, la finalidad central de toda investigación básica es la búsqueda del conocimiento por el conocimiento mismo, sin considerar sus posibles aplicaciones prácticas. Es decir, su objetivo principal es ampliar y profundizar los conocimientos acerca de la realidad y, dado que el saber que está en construcción es científico, se enfoca en la construcción de generalizaciones cada vez mayores (hipótesis, leyes, teorías) para describir y comprender los objetos o fenómenos estudiados.

En ambos casos, la investigación científica, ya sea básica o aplicada, cumple una función social, ya que está directamente vinculada con la sociedad, sus necesidades, problemáticas y bienestar; en algunos casos, puede ocurrir que el beneficio de una investigación no sea visible de manera inmediata, pero en el largo plazo resulten evidentes los beneficios de su aplicación. Asimismo, en muchos casos, dichos beneficios son palpables desde un primer momento.



Desde tiempos inmemoriales, el ser humano ha intentado explicar los fenómenos naturales, para comprenderlos y controlarlos.

Investigación documental, de campo y experimental

A lo largo de siglos, diversos estudiosos y científicos han realizado múltiples clasificaciones de la investigación científica, tomando en consideración el propósito, nivel de conocimiento y estrategia que, en cada caso, se aplica para la búsqueda del conocimiento científico. En términos generales, a pesar de las divergencias, se han identificado tres modalidades de investigación científica, cuyas principales características son descritas brevemente en los siguientes apartados.

Documental

Consiste en la recolección, selección, análisis y presentación de información ordenada, a partir de la consulta y análisis de documentos de diversos tipos: bibliográficos, hemerográficos y archivísticos. En el primer caso, la investigación se centra en la consulta de libros; en el segundo, de noticias, artículos y ensayos publicados en revistas y periódicos; en el tercero, se refiere a los documentos que se encuentran en archivos, tales como: cartas, oficios, leyes, reglamentos o circulares, por mencionar algunos ejemplos.

En la investigación de campo es fundamental la colaboración de informantes que conozcan el entorno y las problemáticas por estudiar.

De campo

Esta modalidad de investigación consiste en recabar la información obtenida del análisis directo del entorno y de la realidad circundante. Para llevarla a cabo, es necesario acudir al espacio y contexto específico en que tiene lugar el fenómeno por investigar, para recabar los datos.





El método experimental consiste en reproducir o manipular situaciones relacionadas con nuestros objetos de estudio.

El método experimental consiste en reproducir o manipular situaciones relacionadas con nuestros objetos de estudio. El estudioso toma notas de su investigación, de acuerdo con lo que desea saber, con la finalidad de descubrir, analizar e identificar por qué, cómo, cuándo o para qué tienen lugar determinadas reacciones, cambios, modificaciones del objeto o situación; para, finalmente, conocer y comprender las consecuencias o los posibles efectos causados por dicho objeto, situación o acontecimiento en particular.

Los datos son llamados primarios, porque son recabados directamente de los informantes, por medio de entrevistas, la aplicación de cuestionarios, de encuestas o mediante el registro de la observación.

Experimental

Se trata de un conjunto de actividades realizadas para recolectar información acerca de un tema por investigar o determinada problemática por resolver.

Este tipo de investigación consiste en la manipulación deliberada o recreación de alguna situación u objeto estudiado (variables) que no han sido comprobados con

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

- 1 Reproduce en tu cuaderno el cuadro comparativo que se muestra a continuación, y distingue las características y principales diferencias entre investigación documental, de campo y experimental.

TIPO DE INVESTIGACIÓN	INFORMACIÓN DE LA QUE SE ALIMENTA	FENÓMENOS QUE ESTUDIA	RESULTADOS QUE ARROJA	CAMPOS EN QUE SE APLICA	CONCLUSIONES
Documental					
De campo					
Experimental					

DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE

Construye su propia definición de investigación científica para entender el proceso investigativo de situaciones actuales en su contexto.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Identifica el conocimiento científico en constante transformación, a partir de su análisis y su aplicación en situaciones de su entorno.

Aporta su punto de vista y considera los de otras personas, estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, reconoce prejuicios, modifica sus puntos de vista e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.

- 2 Complementa tu cuadro con un breve texto en que describas sus principales similitudes y diferencias, e identifiques un fenómeno o situación de tu entorno que pudiera ser analizado mediante cada una de estas modalidades de investigación.
- 3 Intercambia tu cuadro comparativo con un compañero de clase y evalúen sus trabajos mediante una rúbrica.

La investigación en México y su evolución social

¿De qué manera afecta la investigación científica realizada en México, en tu vida cotidiana? ¿Existe alguna relación entre la investigación y el desarrollo de los países?

Aunque posiblemente no hayas tomado conciencia de ello, detrás del diseño de un avión o el de una cacerola para cocinar, existe investigación científica. Si pensamos en ámbitos sociales, saltan a la vista ejemplos como la lucha contra la pobreza o la contaminación ambiental, mediante la puesta en marcha de proyectos de desarrollo sustentable; la disminución del índice de alumnos reprobados gracias a la implementación de nuevos métodos de enseñanza; o la detección de criminales, mediante el análisis del ADN en la ciencia forense. Todas esas soluciones también son resultado de la investigación científica.

Como te podrás percatar, en la mayoría de los casos los efectos y beneficios de la investigación científica están presentes en la vida cotidiana, pero pocas veces nos detenemos a pensar que gracias a ella han sido resueltos, utilizando una metodología de investigación.

Si bien es cierto que el objetivo básico de la ciencia es la teoría; aplicar el conocimiento que resulta de las investigaciones es lo que realmente permite que el avance científico se emplee en beneficio de la humanidad, y para ello es necesario cumplir con diversos pasos, es decir, con una metodología de investigación, que analizaremos a lo largo del curso.

Otro aspecto relevante para comprender el sentido y la finalidad de toda investigación, es identificar su objetivo principal y el manejo que se dará a los resultados que ésta arroje. Por ello, conviene ahora identificar las dos principales modalidades de investigación.

Principales logros de la investigación científica en México

Como otros países, México cuenta con una amplia comunidad de científicos que realiza investigaciones en diversos campos, para resolver problemáticas ambientales y sociales, y mejorar las condiciones del entorno natural y de los habitantes del país.

A lo largo de muchas décadas, la investigación científica en México ha dado como resultado múltiples descubrimientos, así como el desarrollo de importantes inventos



La televisión a color revolucionó las telecomunicaciones en el siglo XX.



BRAND

En la actualidad, la tinta indeleble descubierta en México, es empleada en muchos países.

que han mejorado la calidad de vida de los mexicanos, así como de muchos otros países que se han beneficiado de dichos logros. Entre éstos, cabe destacar:

- La televisión a color, desarrollada por Guillermo González Camarena y patentada en 1942.
- El sistema estructural de trillidosa, obra de Heberto Castillo, ha revolucionado la construcción de edificios en las últimas décadas, con estructuras más ligeras y económicas.
- La tinta indeleble, desarrollada por Filiberto Vázquez, cuyo uso se ha extendido a los procesos electorales de todos los continentes.
- El concreto traslúcido, realizado por Joel Sosa y Sergio Galván, ha resultado una alternativa ecológica para construir casas que requieren menor iluminación artificial.
- El automóvil ecovia, desarrollado por la UNAM, es el primer transporte híbrido realizado por una institución educativa como alternativa para reducir la contaminación ambiental.
- La pintura antigrafiti, cuyas particularidades se destacan en el artículo recomendado en la sección **Conexiones**.
- El sistema Gnome, primer sistema operativo libre y gratuito para computadoras, desarrollado en 1999.
- La aplicación de la nanomedicina catalítica para el tratamiento de enfermedades como el cáncer.

El recuento de descubrimientos e inventos de la investigación científica mexicana es interminable, pero es innegable su impacto favorable para la sociedad. Los logros de la ciencia en México siguen produciéndose día con día, como el caso de la fabricación de bioplástico a partir de semillas de aguacate, que podrás conocer leyendo el siguiente recuadro.

Mexicano fabrica plástico con semilla de aguacate

La idea de desarrollar un producto de bioplástico que fuera más económico y de menor impacto ambiental, surgió en 2011 y tras ocho meses de investigación se encontró en la semilla del aguacate una molécula que se puede transformar en plástico biodegradable. Con ello, por primera vez en la historia, un mexicano logrará igualar el precio de venta del bioplástico con el del plástico tradicional, hecho a base de petróleo.

Cuando estudiaba Ingeniería Química en el Tecnológico de Monterrey, Scott Mun-
guía tenía la inquietud de desarrollar y ofrecer al público un producto de bioplástico que fuera más económico, pero sobre todo que tuviera menor impacto ambiental.

Luego de ocho meses de investigación de laboratorio, encontró en la semilla del aguacate una molécula que se puede extraer y sintetizar con un intercambio químico en biopolímero, es decir, transformarlo en plástico biodegradable.

"Tenía conocimiento de las propiedades del aguacate, pero cuando leí un artículo científico de la forma en que se produce el bioplástico, me di cuenta que más de 80% es con base en algún alimento, principalmente maíz y fibras. Entonces se me ocurrió usar su semilla para hacer bioplástico", contó.

La producción de plástico a partir de la fibra de aguacate es una realidad, gracias al trabajo de investigadores mexicanos.



Después patentó el descubrimiento en México y Estados Unidos, y fundó Biofase, empresa tecnológica dedicada a la fabricación de plástico en forma de materia prima para ser transformado mediante los métodos convencionales de moldear el plástico.

Fuente: Muñoz, D. (28 de julio de 2015). *El Financiero* (Empresas). Disponible en: <http://goo.gl/30ks1zh>. (Consultado el 3 de septiembre de 2016).

CONEXIONES

Las investigaciones científicas tienen como propósito construir conocimiento, pero también divulgar sus hallazgos. Un científico, por ejemplo, puede invertir meses o años de trabajo obteniendo datos para luego escribir un artículo que circulará por todo el mundo. Una redacción científica clara y precisa es fundamental. Como aprendiste en la asignatura de Taller de lectura y redacción 1, los textos científicos deben contener argumentos claros, y ser comprensibles no sólo para los colegas del autor, sino también para estudiantes, científicos de otras disciplinas y lectores en general. Es importante que lo tengas en cuenta, al momento en que desees redactar resultados o conclusiones de alguna investigación que realices. Te sugerimos consultar el siguiente artículo relacionado con la investigación, que permitió a científicos de la UNAM descubrir una pintura antigrafiti, que ya se emplea en el mundo entero: <http://goo.gl/UlqueP>. Al finalizar la lectura, reflexiona: ¿crees que este descubrimiento influye en nuestra vida cotidiana?, ¿qué importancia tiene la investigación científica en la sociedad? Redacta un texto con tus conclusiones, tomando en cuenta los elementos argumentativos, que debe contener todo texto científico, al momento de plantear y defender tus puntos de vista.



El descubrimiento de la pintura antigrafiti ha sido la solución al problema de las pintas callejeras, y actualmente se emplea en todo el mundo.

Campos favorecidos por la investigación científica

Prácticamente cualquier ámbito de nuestra vida cotidiana se ha beneficiado de la investigación científica. Para percatarte de ello, te presentamos algunos ejemplos:

- Aprovechamiento de fuentes de energía alternativa (atómica, eólica o solar, entre otras) que permitirán reducir la contaminación producida por el consumo de petróleo o carbón, durante décadas.
- Elaboración de nuevos materiales en el área textil.
- En el ámbito de la medicina, la utilización del láser sin bisturí; el desarrollo de la **nanotecnología**; los avances en genética, trasplantes de órganos y regeneración de huesos; el desarrollo de tratamientos para pacientes con VIH; así como múltiples dispositivos de diagnóstico médico, por mencionar algunos casos.
- En el campo de la electrónica, el desarrollo de la microelectrónica, Internet, los nuevos dispositivos de información, el libro electrónico, las impresoras 3D, aplicaciones como GPS, la alerta sísmica satelital y el surgimiento de infinidad de aplicaciones, han permitido resolver diversas situaciones de nuestra vida diaria.

GLOSARIO

Nanotecnología. Tecnología destinada al diseño y manipulación de la materia a nivel de átomos o moléculas, con fines industriales o médicos.

- En la telefonía, la utilización de la fibra óptica y los celulares han revolucionado la comunicación entre las personas.
- El desarrollo de la biotecnología ha propiciado la fabricación de insulina, así como biocombustibles y bioplásticos, que permiten reducir y revertir el deterioro ambiental.
- Asimismo, los avances en robótica arrojan infinidad de beneficios para el ser humano, como el desarrollo de audición robótica y el sistema olfativo artificial, para mejorar las condiciones de vida de quienes padecen diversas enfermedades o padecimientos físicos.

Aunque sería casi imposible mencionar todos los beneficios que brinda la investigación científica, estos ejemplos permiten verificar que se reflejan en todos los ámbitos del desarrollo humano.

EN ACCIÓN

- 1 Recupera la información investigada en la primera **Actividad de aprendizaje**, acerca de las principales investigaciones científicas e inventos desarrollados en nuestro país y, si lo consideras conveniente, complementala investigando en fuentes impresas e Internet.
- 2 Identifica aquellas investigaciones e inventos que consideres más relevantes, y elabora una tabla en la que describas cuál es el campo que se ha visto favorecido (industria, salud, construcción, por ejemplo), el ámbito en que tiene influencia (social, cultural, económico, político) y los beneficios que, en tu opinión, brindan a la sociedad.
- 3 Bajo la coordinación de tu docente, comparte con el resto del grupo tu tabla. Para ello, pueden organizar un foro virtual en Internet.



La investigación científica en ocasiones produce resultados inesperados que brindan grandes beneficios sociales, como en el caso del horno de microondas, originado por una investigación sobre radares, durante la Segunda Guerra Mundial.

La Universidad Nacional Autónoma de México es una de las más importantes en América Latina debido a la investigación y difusión de conocimiento que realiza en todas las áreas de interés humano.



WEB

En México, es cada vez mayor el interés por involucrar a los jóvenes en actividades de investigación, como lo plantea el Protocolo Internacional de Proyectos Científicos Juveniles, cuyo objetivo es incentivar la realización de proyectos científicos desarrollados por jóvenes. En la siguiente dirección electrónica podrás conocer más acerca de estos proyectos:

<http://goo.gl/6KgGIL>

Función social de la investigación científica

Pensemos en un grupo de estudiosos que realiza una investigación: algunos resultados serán utilizados a corto plazo, mientras otros acrecentarán el acervo de conocimientos y podrían tener alguna aplicación que beneficie a la sociedad en el futuro.

En México, algunas investigaciones ocurren en las universidades, que difunden los conocimientos a la sociedad y contribuyen al desarrollo económico del país. La investigación científica contribuye a:

- Generar conocimientos, es decir, a incrementar el saber.
- Influir en la toma de decisiones de interés social, así como transformar la realidad para resolver problemas sociales.
- Influir en el pensamiento crítico de la sociedad.
- Capacitar a la sociedad para mejorar las condiciones del entorno natural y contrarrestar los daños provocados por la acción humana.



La investigación científica favorece la resolución de problemáticas ambientales presentes en tu comunidad, como la contaminación por desechos sólidos.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

- 1 Integren equipos mixtos de trabajo para identificar las que, en su opinión, son las problemáticas ambientales o sociales más relevantes en su comunidad.
- 2 Elijan aquella que consideren más relevante y, recuperando lo aprendido a lo largo del bloque, realicen una investigación con la que identifiquen cuáles son las principales características, causas y efectos en la comunidad, y elaboren un informe con sus principales conclusiones; pueden ilustrarlo y complementarlo con imágenes, entrevistas o videos.
- 3 Organicen una exposición virtual o en clase de sus informes y, mediante una lluvia de ideas, resalten la importancia de la investigación científica como medio para mejorar las condiciones de vida de los seres humanos.
- 4 Evalúen su informe y su exposición mediante una rúbrica.



Una alternativa atractiva y sencilla para presentar y compartir de manera interactiva su informe e ilustrarlo, incluso acompañarlo con animaciones y videos, es mediante una infografía que podrán elaborar con la herramienta Piktochart (<https://piktochart.com/>).

DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE

Reflexiona sobre la importancia y utilidad de la práctica de la investigación científica para entender su evolución e impacto en el desarrollo de la humanidad.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Valora distintas prácticas de investigación científica mediante el reconocimiento de su utilidad y beneficio dentro de un sistema social.

Interpreta su realidad social a partir de la consulta de investigaciones científicas locales y nacionales de trascendencia histórica y social.

Aporta su punto de vista y considera los de otras personas, estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, reconoce prejuicios, modifica sus puntos de vista e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.



La explotación inmoderada de los recursos forestales ha provocado problemas ambientales, pero gracias a la investigación se han encontrado sustitutos de la madera para la elaboración de múltiples productos.

EVALUACIÓN DEL BLOQUE

Autoevaluación

Instrucciones: Estima tu nivel de logro de los siguientes desempeños y escribe qué debes hacer para mejorar el desempeño que reportas.

3 Lo puedo enseñar a otros

2 Lo puedo hacer solo

1 Necesito ayuda

DESEMPEÑOS	1	2	3	PARA MEJORAR MI DESEMPEÑO DEBO:
Construyo mi propia definición de investigación científica para entender el proceso investigativo de situaciones actuales en mi contexto.				
Reconozco inventos relevantes que demuestren la trascendencia de la investigación en la sociedad.				
Reflexiono sobre la importancia y utilidad de la práctica de la investigación científica para entender su evolución e impacto en el desarrollo de la humanidad.				

Coevaluación

Instrucciones: Evalúa el trabajo de cada uno de tus compañeros cuando realizaron actividades en equipo. Obtengan la suma del puntaje de acuerdo con la siguiente escala.

3 Muy bien

2 Bien

1 Regular

0 Deficiente

ASPECTOS A EVALUAR	INTEGRANTES DEL EQUIPO				
	1	2	3	4	5
Aporta sus conocimientos para lograr los fines de la actividad.					
Propone maneras de llevar a cabo la actividad.					
Escucha y respeta las opiniones de los demás.					
TOTAL DE PUNTOS					

Heteroevaluación

En la página 189 encontrarás una serie de preguntas que permitirán que tu profesor evalúe los conocimientos que adquiriste en este bloque. Respóndelas, recorta la hoja y entrégala a tu profesor.

Actividades de aprendizaje y portafolio de evidencias

La siguiente es una lista de las actividades que le ayudarán a tu profesor a evaluar el trabajo que realizaste durante este bloque. En la página 185 encontrarás algunos modelos de los instrumentos de evaluación que utilizará.

ACTIVIDAD	EVIDENCIA	UBICACIÓN	INSTRUMENTO PARA EVALUARLA
Integrar equipos de trabajo colaborativo para analizar los diferentes inventos de carácter científico desarrollados en México y en el mundo, mencionar cómo han trascendido y qué impacto tienen en su comunidad, localidad, región y en general para la sociedad.	Resumen escrito	Actividad de aprendizaje, pág. 7	Guía de observación
Elaborar de manera individual un cuadro comparativo, donde se distingan las características y diferencias entre la investigación documental, de campo y experimental; emitir su punto de vista sobre las aportaciones de cada una y su aplicación en situaciones de su entorno.	Cuadro comparativo	Actividad de aprendizaje, pág. 10	Rúbrica
Integrar equipos mixtos de trabajo para analizar las problemáticas presentadas, realizar una investigación sobre una de ellas y elaborar un informe. Exponer y resaltar la importancia de la investigación como medio para mejorar el desarrollo humano en diferentes situaciones de la vida.	Informe	Actividad de aprendizaje, pág. 15	Rúbrica

2

TIEMPO ASIGNADO AL BLOQUE

6 horas

INTERPRETAS
EL ESTUDIO
DEL CONOCIMIENTO
Y SUS TIPOS

OBJETOS DE APRENDIZAJE

- Conocimiento y sus elementos
- Tipos de conocimiento y sus características
- Conocimiento científico

DESEMPEÑOS DEL ESTUDIANTE

- Reconoce la manera en la que se construye el conocimiento comprendiendo cómo la realidad es interpretada de manera diversa por cada individuo.
- Identifica los diferentes tipos de conocimiento, reconociendo la trascendencia del conocimiento científico en situaciones de su entorno.
- Argumenta los aportes del conocimiento científico en la sociedad actual y su relevancia en el desarrollo de una investigación científica.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

- Establece la relación entre las dimensiones que conforman el conocimiento y sus elementos.
- Analiza las características particulares de los diferentes tipos de conocimiento y distingue la relevancia del conocimiento científico para relacionarlas con hechos y situaciones de su entorno.
- Valora los inventos fundamentales que han tenido lugar en distintas épocas y grupos sociales en su comunidad, localidad, estado, en México y el mundo, analiza el impacto que tienen en el presente y de esa manera reconoce la trascendencia y necesidad de practicar el conocimiento científico en la actualidad.

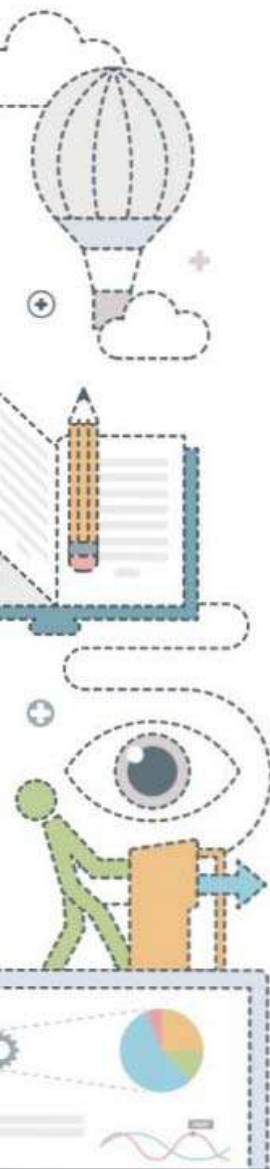


EL CONOCIMIENTO Y SUS TIPOS



EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

Para darte cuenta de qué tanto sabes sobre los temas que se abordan en este bloque, y qué habilidades o actitudes tienes hacia ellos, contesta las siguientes preguntas. De esta manera también podrás distinguir en cuáles aspectos conviene que enfoques tu aprendizaje.

- 
- 1 El conocimiento se sustenta en:
- ideas no fundamentadas que pueden ser comprobables.
 - la experiencia y el aprendizaje para comprender la realidad.
 - juicios preliminares sobre aspectos aislados de la realidad.
 - el estudio de fundamentos, principios y métodos.
- 2 Los postulados que dan lugar al conocimiento científico...
- explican las cosas después de analizarlas.
 - permiten entender la realidad en su totalidad.
 - se basan en la experiencia de los individuos.
 - pueden demostrarse como falsos mediante argumentos.
- 3 Aquello que depende de la opinión y las sensaciones de cada persona es calificado como:
- subjetivo.
 - universal.
 - verdadero.
 - comprobable.
- 4 El conocimiento científico es:
- infalible.
 - subjetivo.
 - verificable.
 - asistemático.
- 5 En tu opinión, ¿cuál es la utilidad del conocimiento científico en la vida cotidiana?
- _____
- _____
- 6 Además del conocimiento científico, en tu vida cotidiana, ¿pones en práctica otro tipo de conocimientos? ¿Por qué?
- _____
- _____
- 7 ¿Es posible construir conocimiento científico sin realizar una investigación científica? Explica tu respuesta.
- _____
- _____
- 8 ¿Consideras que es factible realizar investigaciones no científicas? ¿Por qué?
- _____

El conocimiento y sus elementos

El conocimiento, ¿es algo que existe y debe ser descubierto, o es necesario producirlo? ¿Podemos desarrollar conocimiento científico a partir de nuestra vida cotidiana?

El conocimiento es un conjunto de información almacenada en la mente de los seres humanos mediante la experiencia o el aprendizaje. Se adquiere a partir de la convivencia y la actividad social, es decir, se obtiene, mantiene y difunde a través de la interacción con el entorno y con los seres humanos que nos rodean. Por tanto, el conocimiento es producido por los individuos y se acumula a lo largo del tiempo, de manera permanente, estableciéndose como uno de los principales pilares del desarrollo material y cultural de la humanidad.

Ahora bien, ¿qué y cómo se produce el conocimiento? La disciplina filosófica que considera al conocimiento como su principal objeto de estudio es la **epistemología**, también definida como *teoría del conocimiento*, términos que en ocasiones son interpretados como similares, aunque el primero se refiere de manera específica al estudio del conocimiento científico y el segundo alude de manera más amplia al conocimiento humano, en términos generales.



Mediante el estudio sistemático, el ser humano ha desarrollado conocimiento científico acerca de su entorno inmediato, así como de cuánto existe a millones de kilómetros del planeta. En la imagen, el telescopio espacial Hubble.

La epistemología

Si bien es cierto que no existe consenso acerca del término adecuado para designar la disciplina filosófica que se ocupa del estudio del conocimiento, en este libro utilizaremos el término “epistemología” para referirnos a la disciplina filosófica que se centra en el estudio de los principios, fundamentos y métodos en que se sustenta la generación del conocimiento humano, en particular, el científico. Por tanto, la práctica epistemológica da lugar a la interacción entre filosofía y ciencia.

De acuerdo con Mario Bunge, la epistemología es una rama de la filosofía que estudia la investigación científica y su producto, el conocimiento científico. Bunge afirma: “La epistemología no está por encima ni por debajo de la ciencia; está a la vez en la raíz, en los frutos y en el propio tronco del árbol de la ciencia”.¹

Por tanto, enriquece por igual a la filosofía y reviste utilidad para analizar y comprender el origen y sentido del conocimiento científico, debido a que:

- Concierne a la ciencia misma, por lo que debe ser considerada como disciplina científica.
- Al mismo tiempo, aborda y analiza problemas filosóficos que se presentan en el curso de la investigación científica o en la reflexión acerca de los problemas, métodos y teorías de la ciencia.
- Propone soluciones adecuadas a la realidad de la investigación científica.
- Permite distinguir a la ciencia de la pseudociencia, es decir, a todas aquellas afirmaciones o creencias que no son comprobables de manera científica.
- Brinda elementos para **refutar** resultados erróneos o carentes de sustento, y sugiere alternativas para construir conocimientos sólidos.

GLOSARIO

Refutar. Rechazar la validez de alguna idea o afirmación mediante razones y argumentos.

¹ Bunge, M. (1981). *Epistemología*. Barcelona: Ariel, p. 64.

De igual manera, es importante destacar que la epistemología, al mismo tiempo que estudia los principios y metodología con los cuales la humanidad construye sus conocimientos, también se encarga de analizar, de manera particular, las relaciones que se establecen, dentro de dicho proceso, entre el individuo que desea conocer (sujeto cognoscente o cognoscitivo) y aquello sobre lo que el sujeto realiza su actividad cognitiva, es decir, lo que aprende y que es externo al individuo (objeto del conocimiento).

Elementos que conforman el conocimiento científico

Una vez identificado el hecho de que el proceso de construcción del conocimiento científico es producto de la interacción sujeto-objeto, conviene precisar todos los elementos que intervienen en dicha construcción, los cuales son: sujeto, objeto, operación y representación.

El sujeto cognoscitivo es la persona que conoce, es decir, aquella que por medio de sus sentidos y razonamiento capta e interpreta aspectos de la realidad que lo circunda. De esta manera, el sujeto hace posible la construcción de la ciencia a través de su observación, **intuición** y raciocinio, así como la realización de experimentos.

Por **objeto** debemos considerar a todo ser u objeto conocido por el sujeto o persona. En el ámbito científico es fundamental tomar en cuenta que, mediante su observación, razonamiento y experimentación, el sujeto interfiere en lo observado.

Se denomina operación cognoscitiva aquel acto emprendido por el sujeto cuya finalidad es conocer, consistente en el esfuerzo mental voluntario destinado a desarrollar algún pensamiento acerca del objeto. Existen diversas modalidades de operación cognoscitiva, las cuales pueden consistir en observar, escuchar, intuir, juzgar o razonar.

Por representación o pensamiento entendemos toda construcción mental momentánea, o bien, aquella reproducción que el sujeto desarrolla en su pensamiento, acerca de cuanto capta respecto al objeto del exterior. Es decir, la representación consiste en la conformación de imágenes, ideas, juicios o argumentos que el sujeto crea como consecuencia de las operaciones cognoscitivas que previamente haya realizado para aproximarse al objeto.

Conviene tener presente que conocer es aprehender, es decir, captar un objeto con la mente. Al conocerlo, el objeto es apropiado por el sujeto, pero no físicamente, sino representativamente. Por tanto, en el proceso de construcción del conocimiento, aprehender un objeto es representarlo. Si el sujeto representa al objeto tal como es, el conocimiento será verdadero; si no lo representa tal como es, dicho conocimiento será

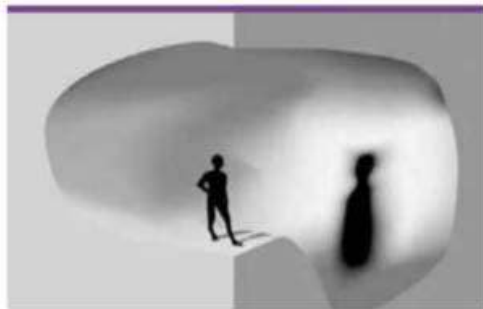
falso. Asimismo, como resultado de la representación mental que el sujeto se forma, puede expresarse del objeto de conocimiento empleando enunciados, mediante los cuales establece descripciones que dan lugar al conocimiento.

¿Cómo se relacionan estos elementos con la ciencia? Como puedes apreciar, para la construcción del conocimiento es necesaria la intervención de todos los elementos anteriormente descritos, dentro de los cuales juega un papel fundamental el razonamiento activo por parte del sujeto, para identificar, interpretar y comprender su entorno.

GLOSARIO

Intuición. Habilidad para conocer, comprender o percibir algo de manera clara e inmediata, sin la intervención de la razón.

La alegoría de la cueva, formulada por Platón, expresa la manera en que el ser humano construye su conocimiento por medio de las sensaciones y las representaciones de la realidad.



En tal construcción, el sujeto de conocimiento es la persona que conoce y propicia el avance de la ciencia en función de un proceso ordenado que desarrolla determinados pasos para cumplir un fin y, por tanto, se basa en un método. Esto quiere decir que el pensamiento se caracteriza por permitir al sujeto desarrollar procesos mentales o elaborar representaciones internas (ideas, juicios, conceptos, raciocinios); cuando éste los organiza de manera adecuada produce pensamientos de categoría científica (cuyos argumentos son comprobables) y, en consecuencia, genera un método.

WEB

En el Portal de Portales Latindex (PPL), creado por la Universidad Nacional Autónoma de México, podrás acceder a los contenidos y textos completos, con información **fidedigna** y sólida, de revistas académicas disponibles en hemerotecas digitales de América Latina, el Caribe, España y Portugal. El objetivo de este portal es difundir el conocimiento científico que se publica en la región iberoamericana, y puedes acceder a éste en la dirección:

<http://goo.gl/MuIQb2>

Asimismo, para enriquecer tus investigaciones, puedes ingresar a la página de la revista *Ciencias*, también publicada por la Universidad Nacional Autónoma de México, en:

<http://goo.gl/x83TJR>

GLOSARIO

Fidedigno. Aquello que es digno de ser creído o que merece crédito.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

A lo largo del tema que has estudiado, identificaste las nociones básicas del conocimiento, los elementos que intervienen en su construcción, así como el papel desempeñado por el individuo o sujeto cognoscitivo para aprehender algún fenómeno que presencia y, a partir de ello, conocerlo. Ahora, con tus compañeros, asimilarás lo aprendido, a partir de una situación cotidiana, al poner en práctica los elementos analizados y construir conocimientos. Para ello hagan lo siguiente.

- 1 Integren equipos mixtos e identifiquen un hecho o situación de su entorno que consideren relevante.
- 2 Retomen lo aprendido hasta ahora y organicen una lluvia de ideas en la que reflexionen acerca de los aspectos que deben considerar para estudiar el hecho o situación seleccionado. Identifiquen y realicen una breve descripción escrita de cada uno de los elementos que les permitan construir conocimiento científico a partir de dicho estudio:
 - a) Sujeto cognoscitivo.
 - b) Objeto.
 - c) Operación cognoscitiva.
 - d) Representación o pensamiento.
- 3 Durante la lluvia de ideas, propicien que todos los integrantes del equipo participen de forma activa y crítica, aportando ideas bien fundamentadas.
- 4 Por último, reflexionen sobre la importancia del ejercicio y cómo fue el proceso de construcción del conocimiento científico en torno al hecho observado.

DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE

Reconoce la manera en la que se construye el conocimiento comprendiendo cómo la realidad es interpretada de manera diversa por cada individuo.

COMPETENCIA A DESARROLLAR

Establece la relación entre las dimensiones que conforman el conocimiento y sus elementos.



El conocimiento científico ha permitido, durante siglos, encontrar alternativas para resolver problemáticas que aquejan a la humanidad. En la actualidad, uno de los mayores retos es revertir los daños ambientales provocados por el progreso.

5. Elaboren un registro anecdótico tanto de la dinámica de lluvia de ideas como de la reflexión final, y compartan con el resto del grupo un informe escrito en el que incluyan la descripción del hecho o situación objeto de estudio, los elementos considerados para construir el conocimiento científico a partir de dicho estudio, así como las principales conclusiones derivadas de la reflexión final.

Tipos de conocimiento y sus características

¿Todo conocimiento puede ser considerado científico? ¿Existen saberes que, a pesar de no poder ser comprobados científicamente, pueden ser considerados como válidos?

Aunque ya conoces los elementos que permiten construir el conocimiento, y comprendes la manera en que éstos se relacionan, saber en qué consiste y cómo se forman ha sido una tarea muy compleja que, a lo largo de muchos siglos, ha dado lugar a diversas interpretaciones para encontrar una explicación integral al respecto, así como sobre la existencia de distintas modalidades de conocimiento.

En el apartado anterior, al referirnos a la epistemología, se hizo una primera distinción entre el conocimiento científico y el conocimiento general. Pero, ¿son estos los únicos tipos de conocimiento? No es así, existe gran variedad de conocimientos a los que puede arribar el ser humano, los cuales analizaremos a lo largo de este tema.

Los términos *conocer* y *saber* con frecuencia son utilizados para distinguir entre diversos tipos de conocimiento, aunque no sea necesariamente la manera más adecuada para establecer una diferenciación clara entre éstos.

Para lograr de manera fundamentada la identificación y clasificación de los diversos tipos de conocimiento, es conveniente considerar los siguientes criterios:

- a) Relación entre el sujeto que conoce y el objeto conocido (conocimiento directo e indirecto).
- b) Naturaleza del objeto conocido (conocimiento sensible e **inteligible**).
- c) Origen del conocimiento: la experiencia o la razón (empírico y racional).
- d) Nivel de objetividad, **verificabilidad** o demostrabilidad (científico y no científico).
- e) En el caso del conocimiento no demostrable, éste puede ser clasificado como intuitivo o teológico, entre otros.

A partir de estos criterios, se pueden establecer y distinguir múltiples tipos de conocimiento, entre los cuales destacan los que a continuación se describen.

Conocimiento directo o inmediato

Es aquel que alcanzamos o construimos a través de los sentidos, el que se obtiene a partir de la experiencia y de la observación directa de un fenómeno u objeto. También es denominado como conocimiento **ingenuo**, porque se basa en la apariencia de los fenómenos estudiados u observados, al tiempo que se caracteriza por ser: sensitivo, subjetivo, estático, superficial asistemático e inexacto.

GLOSARIO

Inteligible. Que puede ser comprendido o entendido.

Verificabilidad. Calidad de todo aquello que puede ser demostrable. Procedimiento que permite establecer si un argumento o proposición es cierto o falso.

Ingenuo. Que sólo toma en consideración la apariencia de una situación, sin tener en cuenta su complejidad interior.

Conocimiento indirecto o mediato

Es denominado también conocimiento crítico, obtenido al relacionar los conocimientos cotidianos adquiridos mediante la experiencia cotidiana, analizarlos de manera organizada y, con base en la reflexión y los razonamientos lógicos, establecer juicios o creencias sobre su origen y naturaleza. Podemos construir conocimiento indirecto a partir de conocimientos directos de otras personas; por ejemplo, con seguridad tienes conocimientos acerca de René Descartes y de su obra, aunque no lo hayas conocido de manera directa.

Conocimiento vulgar o cotidiano

Basado en buena medida en el conocimiento directo, es aquel que se construye de manera acumulativa en torno de nuestras experiencias diarias y lo que reflexionamos sobre éstas, aunque no constituyan propiamente explicaciones. Por ejemplo, un conocimiento vulgar o cotidiano consiste en saber que el fuego quema, aunque no sepamos por qué ocurre esto. Al iniciar el día solemos tener infinidad de pensamientos que están alimentados por los sentidos; ruidos, recuerdos, pláticas que forman parte de ese mosaico de sensaciones y experiencias espontáneas y sencillas que hacen que nuestra vida cotidiana transcurra de manera normal. Estas son actividades y pensamientos que no llegan a ser propiamente científicos, pero generan un conocimiento cotidiano.

Conocimiento empírico

El empirismo, como teoría filosófica, enfatiza el papel de la experiencia y de la percepción por medio de los sentidos, como elemento fundamental en la formación del conocimiento. El filósofo inglés John Locke (1632-1704), uno de los principales impulsores del empirismo, aseveraba que el conocimiento surge a partir de la experiencia directa que el sujeto tiene con un objeto, es decir, se basa en las sensaciones y percepciones que se obtienen por medio de los sentidos.

Sin embargo, dichas sensaciones y percepciones sólo constituyen la base primaria para la formación del conocimiento, ya que sobre ésta tiene lugar la construcción de las ideas.

Por su parte, también los objetos materiales, percibidos por medio de los sentidos, se traducen en ideas y, a su vez, dan lugar al conocimiento. Las ideas más complejas son resultado de la actividad del entendimiento. Por todo ello, de acuerdo con los preceptos del empirismo, gran parte del conocimiento que adquirimos durante nuestra vida es empírico.

Conocimiento religioso

De acuerdo con Kerlinger,² este tipo de conocimiento se basa en una serie de creencias **metafísicas** previamente establecidas, que no son comprobables de manera científica. Durante muchos siglos, el ser humano ha recurrido al conocimiento religioso para interpretar todo aquello que ocurre a su alrededor mediante dogmas de fe, los cuales no son sometidos a prueba científica alguna, y han servido de base para el establecimiento de conductas, actitudes y decisiones que han influido en el desarrollo material, social y cultural de la humanidad a lo largo de su historia.



Existen múltiples modalidades de conocimiento, y todas han sido importantes para el desarrollo humano. En la imagen, ilustración de los diferentes tipos de conocimiento humano, Robert Fudd, 1619.



John Locke (1690), de Herman Verelst. A John Locke, pensador inglés, se le considera el padre del empirismo y del liberalismo moderno.

GLOSARIO

Metafísica. Rama de la filosofía que estudia el ser, sus principios, propiedades y causas primeras, a partir de aspectos de la realidad que son inaccesibles a la investigación científica.

² Kerlinger, F. N. y Lee, H. B. (traducción de Leticia Pineda) (2002). *Investigación del comportamiento*. México: McGraw-Hill.



El conocimiento religioso estuvo estrechamente ligado con la escolástica, corriente filosófica dominante que orientó el estudio en las universidades durante la época medieval, cuyo pensamiento estaba subordinado a la fe.

Se pueden distinguir dos niveles de conocimiento religioso. El primero corresponde al empleado por aquellos seres humanos que se aferran a sus creencias religiosas, es decir, a lo que conocen como verdadero sobre el dios en que creen y de las relaciones del ser humano con la divinidad, a partir de las cuales interpretan aquello que les rodea o acontece.

Por tanto, lo que un creyente sabe acerca del universo, sobre el ser humano, la sociedad, la política o la economía, encuentra su explicación en determinadas creencias o dogmas de fe, anclados en fuertes raíces afectivas y se justifica porque “desde siempre” han conocido tales o cuales ideas como verdades.

Asimismo, existe otro conocimiento religioso que es construido de manera sistemática y se integra en una disciplina conocida como teología, la cual estudia las creencias y el conocimiento del ser humano acerca de la divinidad, y se encuentra fuertemente apoyada en la utilización de los métodos y el razonamiento filosófico.

El conocimiento religioso ha ejercido influencia decisiva en la cultura, la educación y el pensamiento de la civilización occidental desde tiempos remotos; la teología cristiana, por ejemplo, fue determinante en el desarrollo de la filosofía en Europa, durante la Edad Media.

Sin embargo, como se mencionó al comienzo del presente bloque, ninguna creencia religiosa puede ser considerada como conocimiento en el sentido epistemológico —es decir, como conocimiento construido sobre bases científicas— debido a que no cumple con las condiciones básicas de evidencia y verificabilidad acerca de cuanto afirma como verdad. En tal caso, se trata de un tipo de conocimiento que no puede ser justificado ni comprobado con bases científicas y cuya verdad, por tales circunstancias, tampoco puede ser demostrada.

CONEXIONES

¿Ciencia vs. religión?

Es frecuente pensar que la ciencia es “enemiga” de la religión. Un ejemplo son los debates sobre la evolución que se han dado en Estados Unidos. Quienes exigen que junto con la teoría darwiniana se enseñen concepciones religiosas, como el creacionismo o el llamado “diseño inteligente”, **esgrimen** el argumento de que no se debería excluir a la religión del salón de clases.

Quizá tengan razón. Sin embargo, tampoco hay motivo para permitir que la religión entre en la clase de ciencias, ni forme parte de un sistema de enseñanza si las leyes lo definen como **laico**.

Esto no quiere decir que la ciencia se oponga a la enseñanza religiosa, sólo intenta evitar que el pensamiento religioso se confunda con el científico. Se vuelve interesante, entonces, examinar las causas por las que vale la pena mantener clara esta distinción:

Mientras la religión se basa en conocimiento recibido de la divinidad, por medios que no pueden expresarse a través de la razón (el creyente sabe que sabe, aunque no sepa cómo lo sabe), la ciencia produce conocimiento sobre la naturaleza, y para ello se basa en la observación, la experimentación, la discusión y el razonamiento lógico; el científico cree saber, aunque sí sabe por qué cree lo que cree).

GLOSARIO

Esgrimir. Manejar o utilizar argumentos o ideas para enfrentar o atacar planteamientos contrarios.

Laico. Independiente de cualquier creencia religiosa.

Aunque las religiones pueden cambiar, su naturaleza revelada les impide evolucionar, en el sentido en que sí lo hace la ciencia: encontrando explicaciones nuevas y mejores que continuamente sustituyen a las antiguas. Los dogmas religiosos, en cambio, son verdades eternas que no pueden ser refutadas.

Mientras que la religión se basa en la fe (creer en algo sin necesidad de pruebas), en ciencia el escepticismo es un valor central: para aceptar algo, se requieren pruebas convincentes. Por ello una educación científica, que fomenta el escepticismo, puede chocar con la formación religiosa, que valora y promueve la fe.

Finalmente, mientras la ciencia se limita a estudiar el mundo natural, la religión abarca no sólo el mundo físico, sino también el espiritual. Para fines científicos, no hay razón para suponer que exista nada más allá del mundo físico; la ciencia es, por necesidad, naturalista, y desecha cualquier suposición que involucre fenómenos sobre-naturales.

En realidad, ciencia y religión no son enemigas, aunque sí son distintas y quizá incompatibles. Lo cual no quiere decir que una busque eliminar a la otra. Después de todo, tampoco el arte ni el amor son, afortunadamente, explicables desde un punto de vista racional y científico.

Fuente: Bonfil, H. (2005). ¿Ciencia vs. religión? *Revista de Divulgación de la Ciencia de la UNAM*, ¿Cómo ves? núm. 79 (adaptación). Disponible en: <http://goo.gl/47kkJu> (Consultado el 3 de octubre de 2016).



Planisferio celeste, Frederick de Wit, siglo XVII. El conocimiento científico permitió grandes avances tecnológicos que cambiaron nuestra forma de entender el mundo; por ejemplo, en la Antigüedad las explicaciones sobre el origen y la organización del universo estaban limitadas a dogmas de fe o creencias.

- 1 Considerando los aprendizajes adquiridos durante el estudio del bloque 1 de la asignatura de Filosofía, investiga y compara los planteamientos de dos filósofos acerca de la relación entre ciencia y religión, con lo planteado por el autor de este texto.
- 2 Comparte con el grupo tus conclusiones y reflexiones. ¿creen que la ciencia y la religión son complementarias o excluyentes?, ¿por qué?

Conocimiento filosófico

Entendemos por conocimiento filosófico aquel que se fundamenta principalmente en la reflexión, sin que el pensamiento o el raciocinio se encuentren centrados en la comprobación de determinados aspectos de la realidad. Es decir, su finalidad no es encontrar respuestas o soluciones definitivas a las interrogantes que el ser humano se formule, sino brindarle las herramientas de observación y análisis para reflexionar acerca del sentido de la vida.

El objeto del conocimiento filosófico emplea la reflexión racional para establecer juicios cada vez más precisos y concepciones más elaboradas acerca de la esencia y universalidad de la existencia. Busca establecer argumentos con claridad y consistencia acerca de la realidad y su objetivo es propiciar que el individuo desarrolle su capacidad de observación, interpretación y crítica de las diferentes dimensiones de la vida, sin la necesidad de plantear verdades ni soluciones definitivas a sus inquietudes.

La reflexión racional en torno de la existencia propia, es la base del conocimiento filosófico.



DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE

Identifica los diferentes tipos de conocimiento, reconociendo la trascendencia del conocimiento científico en situaciones de su entorno.

COMPETENCIA A DESARROLLAR

Analiza las características particulares de los diferentes tipos de conocimiento y distingue la relevancia del conocimiento científico para relacionarlas con hechos y situaciones de su entorno.

WEB

Para enriquecer tu investigación acerca de las culturas urbanas puedes consultar el artículo: "Tribus urbanas & chavos banda. Las culturas juveniles en Cataluña y México", escrito por Carlos Feixas Pàmols, disponible en la página:

<http://goo.gl/71sn9>

También puede resultar de utilidad que consultes la serie de videos titulada *Las tribus urbanas en México*, que encontrarás en la dirección electrónica:

<http://goo.gl/m0bnj>

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

- 1 Para complementar lo aprendido acerca de los diferentes tipos de conocimiento y sus principales características, integren equipos y realicen una investigación en fuentes bibliográficas y electrónicas acerca de los aspectos epistemológicos del conocimiento, su desarrollo y tipos de conocimiento.
- 2 Reúnan y sintetizen la información que les resulte más relevante, y elaboren un mapa conceptual en el cual describan y expliquen dichos aspectos, y su relación con cada uno de los tipos de conocimiento.
- 3 De manera complementaria, realicen una investigación en fuentes impresas e Internet acerca de las principales tribus urbanas existentes en nuestro país (por ejemplo: *punketos*, *darketos*, *eskatos* o *emos*, entre otros), sus principales características y presencia geográfica, y reflexionen acerca de la utilidad que les brindaría la aplicación de cada uno de los tipos de conocimientos estudiados para analizar, comprender y explicar los fenómenos de dichas tribus.
- 4 Reúnan sus principales conclusiones y sus mapas conceptuales, y organicen una sesión en clase o virtual para compartir sus trabajos, así como para destacar los conceptos expuestos en el mapa mental y su aplicación e importancia en situaciones reales.
- 5 Por último, evalúen su mapa conceptual mediante una rúbrica.



Una alternativa recomendable para diseñar y compartir su mapa conceptual es WiseMapping (<http://www.wisemapping.com/>), herramienta gratuita y disponible en línea, que cuenta con múltiples plantillas, así como un amigable menú de opciones que los guiará durante el diseño de su propuesta. Asimismo, pueden consultar un video tutorial en el siguiente vínculo de Internet: <https://goo.gl/vzh5x0>.

Conocimiento científico

El conocimiento científico, ¿es construido por especialistas o es posible desarrollarlo en tu vida cotidiana? ¿Puedes apreciar alguna de sus repercusiones en tu entorno inmediato?

A lo largo de este apartado se definieron diversos tipos de conocimiento, y en muchos casos se hizo referencia a su solidez o falta de rigor científico. Aunque aún no hemos precisado en qué consiste, propiamente, el conocimiento considerado científico. Dicho conocimiento es aquel construido a través de la investigación, y que cumple de manera puntual con los cuatro elementos del conocimiento planteados en el primer apartado del presente bloque:

- a) La participación consciente del sujeto cognoscitivo.
- b) La existencia de un objeto del conocimiento.

- c) El desarrollo de una operación cognoscitiva por parte del sujeto.
- d) La formación de representaciones mentales o pensamientos acerca de la naturaleza del objeto del conocimiento.

La ciencia, considerada como conocimiento **por antonomasia**, constituye la única categoría de conocimiento objetivo y contrastable mediante la demostración, la verificación o la refutación. La **fiabilidad** del conocimiento científico es muy superior a la de cualquier otra forma del saber porque, en última instancia, **apela** a la evidencia: sus enunciados son objetivos, verificables, falibles y sistemáticos.

En tal sentido, el conocimiento científico es fruto de una investigación, así como del establecimiento de argumentos o aseveraciones que han sido comprobadas por los sentidos y la experiencia. Por ejemplo, la duración de los días, la existencia de la fuerza de gravedad, así como el conocimiento de la forma y ubicación de los huesos que integran el esqueleto de los seres humanos.

EN ACCIÓN

- 1 Retoma lo aprendido en el tema anterior y el inicio de éste, y realiza una investigación de campo para identificar en tu entorno cercano al menos un ejemplo de cada tipo de conocimiento.
- 2 Reproduce el siguiente cuadro en tu cuaderno o en algún procesador de textos, y describe los ejemplos identificados para cada caso.

TIPO DE CONOCIMIENTO	EJEMPLOS
Directo	
Indirecto	
Vulgar o cotidiano	
Empírico	
Religioso	
Filosófico	
Científico	

- 3 Comparte tus ejemplos con el resto del grupo y organicen una dinámica de reflexión colectiva guiados por las preguntas, ¿cuál de ellos es el que más se reproduce en sus cuadros?, ¿a qué lo atribuyen? Complementen sus cuadros, anotando las principales conclusiones de esta reflexión grupal.

GLOSARIO

Por antonomasia. Expresión utilizada para indicar que el nombre apelativo con el que se designa a una persona, objeto o concepto es más apropiado que cualquier otro.

Fiabilidad. Que arroja resultados seguros y esperados. Probabilidad de cumplir una determinada función bajo ciertas condiciones.

Apelar. Recurrir a una persona, argumento o consideración para resolver un asunto.



A partir de sus investigaciones y sus descubrimientos sobre la gravedad, el inglés Isaac Newton revolucionó el conocimiento científico acerca del planeta y el Universo.

Resulta pertinente, como alternativa para identificar las principales características del conocimiento científico, tratar de diferenciarlo del sentido común, el cual está basado



Si bien el sentido común nos permite comprender diversos aspectos de nuestra realidad, sería imposible que mediante éste se concretaran los descubrimientos que dan pie al conocimiento científico, tales como el que permitió descifrar la estructura del ADN.

a su vez en la *experiencia común*. En opinión del químico estadounidense J. B. Conant (1893-1978), la similitud entre el sentido común y la ciencia resulta clara, tomando en consideración que “la ciencia es una extensión sistemática y controlada del sentido común”, en virtud de que ambos utilizan una serie de conceptos y esquemas conceptuales que permiten satisfacer gran parte de las necesidades prácticas del ser humano.

Aunque la idea de la continuidad de la ciencia respecto al sentido común parece convincente e incluso defendible, lo que resulta evidente es que las características específicas del conocimiento científico —en cuanto a que disponen de sistema y control en la obtención de resultados y conclusiones— configuran una estructura epistemológica diferente, con respecto al sentido común, debido a que la construcción de dicho conocimiento se logra mediante la aplicación de principios, fundamentos y métodos previamente establecidos.

En tal sentido, también, Kerlinger³ señala cinco diferencias esenciales entre ambas formas de saber, las cuales se enuncian a continuación, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: uso de esquemas conceptuales y estructuras teóricas, prueba de teorías o hipótesis, control de las variables, establecimiento de relaciones entre fenómenos y explicaciones para los fenómenos observados.

GLOSARIO

Fantástico. Fingido, que no tiene sustento en la realidad y sólo se sustenta en la imaginación.

Ocurrencia fortuita. Suceso inesperado y, por lo mismo, imposible de predecir.

Difusa. Que carece de claridad o precisión o se percibe de esta forma, generalmente por estar lejos o ser muy extenso.

ASPECTO	CIENCIA	SENTIDO COMÚN
Uso de esquemas conceptuales y estructuras teóricas	Construye sistemáticamente sus estructuras teóricas, las somete a diversas pruebas empíricas y posteriormente comprueba su consistencia interna.	Recurrir a teorías y conceptos de manera imprecisa. Acepta explicaciones fantásticas de fenómenos naturales y humanos.
Prueba de teorías e hipótesis	De manera sistemática las somete a diversas pruebas de carácter empírico.	Prueba sus hipótesis de forma selectiva.
Control de las variables	Aplica sistemas de control para descartar de manera progresiva las variables que puedan resultar posibles causas de los efectos que estudia y, de esta manera, identificar y comprobar relaciones de causalidad.	No presta atención sistemática al control de las múltiples fuentes o variables que generan algún tipo de influencia sobre los fenómenos que trata de explicar.
Establecimiento de relaciones entre fenómenos	Persigue de manera sistemática el establecimiento de relaciones entre los fenómenos (leyes).	Ante la ocurrencia fortuita de dos fenómenos, establece relaciones para explicar ese hecho de manera difusa , no sistemática y sin control, y los relaciona como causa y efecto.
Explicaciones para los fenómenos observados	Descarta las explicaciones que no pueden ser demostradas.	Acepta explicaciones que no pueden ser demostradas.

³ Kerlinger, F. N. y Lee, H. B. (traducción de Leticia Pineda) (2002). *Investigación del comportamiento*. México: McGraw-Hill.

El conocimiento científico posee un conjunto de características básicas que permiten, a partir de éstas, la construcción gradual del cuerpo de la ciencia.

1. **Es objetivo.** La objetividad es una de las condiciones más importantes sobre las cuales se sustenta el conocimiento científico, ya que para su construcción es imprescindible lograr su total concordancia con el objeto material que lo nutre. Por tanto, dicho conocimiento debe describir y explicar los hechos que representa tal cual son, y no como el investigador piensa o desea. Por ello se puede afirmar que el conocimiento objetivo es, en consecuencia y por definición, independiente de todo tipo de opiniones, inclinaciones o predisposiciones.
2. **Es verificable.** Parte del planteamiento de problemas que dan lugar a las diversas hipótesis que deben ser sometidas a prueba empírica por medio de la observación o de la experimentación. Si bien es cierto que las técnicas empleadas para la verificación evolucionan con el tiempo, también lo es el hecho de que invariablemente se aplican para poner a prueba tanto las hipótesis como las leyes. Por tanto, también es posible asumir que la verificabilidad es un elemento esencial del conocimiento científico.
3. **Es falible.** Esto indica que el conocimiento no es definitivo ni inamovible. Es decir, las nociones que surgen como resultado del conocimiento científico no son finales. Siempre es posible que surja nueva información acerca de hechos que son conocidos a través de la investigación científica. La ciencia no tiene ni debe estar sustentada por leyes o **axiomas** de carácter permanente; aun los argumentos o fundamentos que sean considerados más generales o seguros, pueden ser reemplazados si surgen nuevos hallazgos.
4. **Es sistemático.** El conocimiento científico no es una mera colección de hechos u observaciones aislados ni fortuitos. Por el contrario, es un sistema de ideas relacionadas entre sí de manera lógica. Su resultado más avanzado se refleja en la construcción de teorías o sistemas de cada ciencia en específico, que a su vez están conformados por hipótesis verificadas o verificables mediante la observación o la experimentación y que, si son replicadas y verificadas consistentemente, dan lugar al establecimiento de principios o leyes.

GLOSARIO

Axioma. Planteamiento o argumento que, por resultar evidente, se considera que no requiere demostración.

El conocimiento científico como sustento para la investigación

Después de analizar los diferentes tipos de conocimiento e identificar las principales características del científico en particular, resulta necesario reconocer por qué este tipo de conocimiento es el resultado y, al mismo tiempo, la base para la realización de toda actividad de investigación científica.

La explicación de esta vinculación entre conocimiento científico e investigación científica es obvia y se deriva directamente de la relación **medio-fin**. En efecto, el conocimiento científico es el objetivo y, finalmente, el producto de la investigación científica que, a su vez, se identifica con los medios (métodos) esenciales para alcanzarlo.

Así pues, si aceptamos, aunque sea con cierta reserva, que los fines determinan, o al menos condicionan en gran medida, los medios, resulta explicable que el conocimiento científico y la investigación científica presenten rasgos comunes. Lo anterior, debido a que de principio a fin se establece una natural y básica relación de fuerte dependencia



Cada postulado en ciencia es sometido a prueba; por ello se necesita un sistema válido y riguroso que ayude a responder de forma objetiva.

GLOSARIO

Premisa. Afirmación o idea que se da como cierta, y que sirve de base a algún razonamiento, argumento o discusión.



o bien de subordinación por parte de la investigación, con respecto a las rigurosas exigencias del conocimiento científico. Esta dependencia es absolutamente necesaria ya que, de otro modo, no podría lograrse la construcción o consolidación de este tipo de conocimiento.

Sin embargo, para comprender con mayor claridad esta relación, es conveniente primero analizar con mayor detalle las relaciones que se establecen entre conocimiento científico y la investigación científica.

De acuerdo con el principio de la determinación de los métodos en función de los fines, es posible establecer que para lograr un conocimiento con estas características,

la investigación científica debe, necesariamente, proceder de manera:

1. **Sistemática.** Esto significa que debe contar con diseños que garanticen que guíe la búsqueda, recolección, análisis e interpretación de la información, así como la estructuración del saber resultante, por medio de un sistema ordenado y coherente.
2. **Autocorrectiva.** Resulta fundamental buscar y establecer, de manera permanente, nuevas hipótesis admisibles para explicar el fenómeno.
3. **Objetiva.** Es necesario eliminar o minimizar todo indicio de subjetividad que pueda distorsionar el proceso y resultados de la investigación.
4. **Demosttrativa.** Se debe basar en un conjunto de **premisas** o axiomas, como base para demostrar los teoremas en las ciencias racionales, matemáticas y lógica.
5. **Verificable.** Toda investigación científica, igual que su producto —es decir, el conocimiento científico—, debe ser evaluable y permanentemente evaluada, para poder comprobar su veracidad o bien el cumplimiento de las premisas sobre las que está sustentada.

EN ACCIÓN

- 1 Con base en los conocimientos adquiridos a lo largo del bloque, realicen una discusión grupal en la que reflexionen y respondan:
 - ¿Cuál es la relevancia de que existan diversos tipos de conocimiento?
 - a) ¿Qué pasaría si sólo un tipo de conocimiento fuera considerado como válido y verdadero?
 - b) La existencia de diversos tipos de conocimiento, ¿resulta de utilidad para la resolución de problemáticas individuales y colectivas?, ¿por qué?
 - c) ¿Cuál es la finalidad de que toda investigación responda a las exigencias del conocimiento científico?
- 2 Al finalizar la discusión grupal, establezcan conclusiones colectivas y redacten un texto o elaboren un resumen que podrán divulgar en Internet mediante el correo electrónico, las redes sociales o elaborando un blog colectivo



Si desean compartir los principales argumentos planteados en la discusión grupal, uno de los medios más eficaces sería difundirla en línea. Pueden subir a la web la versión editada de su plenaria, para difundirla no sólo entre la comunidad estudiantil, sino también con todos aquellos usuarios de la red que ustedes decidan. Para ello disponen de múltiples plataformas; además de YouTube, entre éstas, una de las más recomendables resulta: Dailymotion (<http://go.gl/YBHS9R>).

En síntesis, una vez que hemos podido identificar, distinguir y relacionar los elementos que dan lugar a la construcción del conocimiento, así como reconocer las características principales de los diversos tipos de conocimiento y, por último, comprender en qué consiste el conocimiento científico y su relación con la investigación científica, podemos asverar que, dado que el conocimiento científico intenta establecer relaciones causales entre variables expresadas, primero en forma de hipótesis, y posteriormente en forma de leyes y teorías, la investigación científica sólo puede justificarse mediante la aplicación rigurosa de los métodos y procedimientos que, en conjunto, integran el método científico, cuya estructura básica constituye la única garantía del conocimiento científico.

WEB

Aunque seguramente ya has preparado collages con anterioridad, si quieres conocer con mayor detalle en qué consisten, cuáles son sus componentes y finalidad, puedes consultar las siguientes páginas en Internet:

<http://goo.gl/xHdurm>

<http://goo.gl/qgg9p5>

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

- 1 Integren los mismos equipos mixtos con los que han colaborado en el transcurso del bloque y, bajo la coordinación de su docente, organicen una investigación en fuentes electrónicas acerca de las principales investigaciones científicas realizadas en México y en el mundo durante la década más reciente.
- 2 Seleccionen alguna investigación científica, ya sea nacional o internacional, cuyas repercusiones puedan corroborar en su comunidad. Seguramente identificarán varias; por ejemplo, la investigación científica que permitió el desarrollo de una aplicación como WhatsApp modificó la manera en que los miembros de tu familia y tu comunidad se comunican entre sí, así como con las autoridades locales.
- 3 Identifiquen la utilidad que el conocimiento científico tuvo para llevar a cabo la investigación científica que seleccionaron, así como el impacto que ésta tiene sobre la vida cotidiana de su comunidad, y elaboren un collage en el que plasmen sus principales características, origen y repercusiones sociales, económicas y culturales.
- 4 Compartan sus collages de manera digital con el resto del grupo, socialicen sus puntos de vista y formulen conclusiones colectivas. Por último, elaboren una rúbrica para evaluar sus collages.



Si desean elaborar un collage dinámico en el que, además, integren animaciones y otros elementos audiovisuales o multimedia, empleen la herramienta Vuvox (<http://vuvox.uptodown.com/webapps>). El tutorial disponible en la siguiente dirección de Internet presenta, también, algunos ejemplos que les resultarán ilustrativos: <http://goo.gl/pv19E1>.

DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE

Argumenta los aportes del conocimiento científico en la sociedad actual y su relevancia en el desarrollo de una investigación científica.

COMPETENCIA A DESARROLLAR

Valora los inventos fundamentales que han tenido lugar en distintas épocas y grupos sociales en tu comunidad, localidad, estado, en México y en el mundo; analiza el impacto que tienen en el presente y de esta manera reconoce la trascendencia y necesidad de practicar el conocimiento científico en la actualidad.

Sin el conocimiento científico, la comunicación humana, tal como la conoces en la actualidad, sería imposible.



EVALUACIÓN DEL BLOQUE

Autoevaluación

Instrucciones: Estima tu nivel de logro de los siguientes desempeños y escribe qué debes hacer para mejorar el desempeño que reportas.

3 Lo puedo enseñar a otros

2 Lo puedo hacer solo

1 Necesito ayuda

DESEMPEÑOS	1	2	3	PARA MEJORAR MI DESEMPEÑO DEBO:
Reconozco la manera en la que se construye el conocimiento comprendiendo cómo la realidad es interpretada de manera diversa por cada individuo.				
Identifico los diferentes tipos de conocimiento, reconociendo la trascendencia del conocimiento científico en situaciones de mi entorno.				
Argumento los aportes del conocimiento científico en la sociedad actual y su relevancia en el desarrollo de una investigación científica.				

Coevaluación

Instrucciones: Evalúa el trabajo de cada uno de tus compañeros cuando realizaron actividades en equipo. Obtengan la suma del puntaje de acuerdo con la siguiente escala.

3 Muy bien

2 Bien

1 Regular

0 Deficiente

ASPECTOS A EVALUAR	INTEGRANTES DEL EQUIPO				
	1	2	3	4	5
Aporta sus conocimientos para lograr los fines de la actividad.					
Propone maneras de llevar a cabo la actividad.					
Escucha y respeta las opiniones de los demás.					
TOTAL DE PUNTOS					

Heteroevaluación

En la página 191 encontrarás una serie de preguntas que permitirán que tu profesor evalúe los conocimientos que adquiriste en este bloque. Respóndelas, recorta la hoja y entrégala a tu profesor.

Actividades de aprendizaje y portafolio de evidencias

La siguiente es una lista de las actividades que le ayudarán a tu profesor a evaluar el trabajo que realizaste durante este bloque. En la página 185 encontrarás algunos modelos de los instrumentos de evaluación que utilizará.

ACTIVIDAD	EVIDENCIA	UBICACIÓN	INSTRUMENTO PARA EVALUARLA
Participar en equipos mixtos o individualmente de forma activa y crítica, aportando ideas bien fundamentadas para adquirir conciencia sobre la importancia del estudio y proceso de construcción del conocimiento científico, realizar un registro de la información que consideren más importante y emitir su punto de vista al respecto.	Informe	Actividad de aprendizaje, pág. 23	Registro anecdótico
Investigar en diferentes fuentes bibliográficas o electrónicas sobre los aspectos epistemológicos del conocimiento, su desarrollo y tipos de conocimiento, sintetizar la información y representarla mediante un mapa conceptual, anexar sus conclusiones y destacar su aplicación e importancia en situaciones reales como culturas urbanas identificadas en la República Mexicana (cholos, darketos, etc.).	Mapa conceptual	Actividad de aprendizaje, pág. 28	Rúbrica
Integrar equipos de trabajo y analizar los ejemplos planteados por su profesor(a), y a partir de ello detectar otras aportaciones de la investigación científica hechas en el país o en el mundo, integrarlas en un <i>collage</i> para explicarlo ante el grupo; asimismo, emitir sus conclusiones, en donde destaque la importancia del conocimiento científico y su relación con hechos y situaciones de su entorno.	<i>Collage</i>	Actividad de aprendizaje, pág. 33	Rúbrica



3

TIEMPO ASIGNADO AL BLOQUE

6 horas

ANALIZAS LA UTILIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETOS DE APRENDIZAJE

- Metodología de la investigación
- Métodos de investigación

DESEMPEÑOS DEL ESTUDIANTE

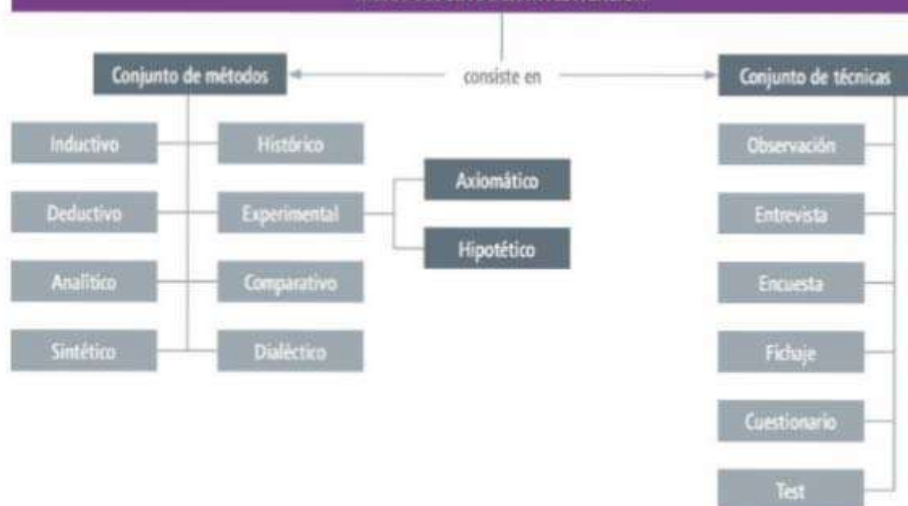
- Reconoce las características principales de la metodología de la investigación y las analiza para realizar un trabajo de investigación relacionado con diferentes grupos sociales, culturales, religiosos, etc., en México.
- Planifica la organización de un proceso de investigación para abordar un problema específico de su entorno.
- Ubica los diferentes métodos de investigación como medios para solucionar diversas problemáticas de su contexto.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

- Identifica el conocimiento social y humanista en constante transformación básicamente en el desarrollo metodológico de las ciencias.
- Valora distintas prácticas metodológicas, mediante el reconocimiento de los elementos que determinan el proceso de investigación.
- Establece la relación entre los diferentes métodos de investigación para aplicarse en una investigación que busque dar solución a una problemática de su contexto.
- Evalúa la funcionalidad de un método científico para aplicarse en la solución de un problema de carácter social o cultural detectado en su localidad, comunidad o estado.
- Argumenta de manera crítica y reflexiva la utilidad de la metodología de la investigación en diversas situaciones; evalúa distintos tipos de argumentos de acuerdo con los principios lógicos, escucha y comprende los juicios de otros de manera respetuosa.



METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN



EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

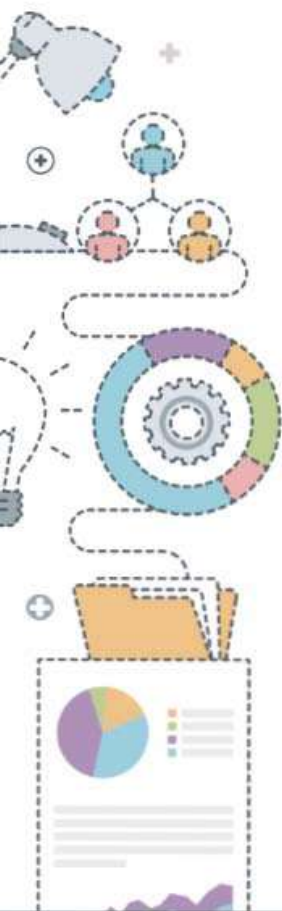
Para darte cuenta de qué tanto sabes sobre los temas que se abordan en este bloque, y qué habilidades o actitudes tienes hacia ellos, contesta las siguientes preguntas. De esta manera también podrás distinguir en cuáles aspectos conviene que enfoques tu aprendizaje.

- 1 Todo método se caracteriza por...
 - a) la aplicación sistemática y ordenada de procedimientos.
 - b) el planteamiento de juicios subjetivos y conjeturas.
 - c) la aplicación aleatoria de técnicas y procedimientos.
 - d) admitir como falsos todos los planteamientos previos.
- 2 Procedimiento que parte de la observación y estudio de aspectos particulares de un fenómeno, hasta alcanzar conclusiones generales.
 - a) Analítico
 - b) Sintético
 - c) Inductivo
 - d) Deductivo
- 3 Método que consiste en conocer a detalle las cualidades de un fenómeno.
 - a) Analítico
 - b) Sintético
 - c) Inductivo
 - d) Deductivo
- 4 Técnica que consiste en formular preguntas para conocer la personalidad, conducta y comportamiento de un individuo.
 - a) Encuesta
 - b) Test
 - c) Investigación
 - d) Metodología
- 5 ¿Qué diferencia existe entre los conceptos *método* y *metodología*?

- 6 ¿Qué entiendes por *técnica*?

- 7 ¿En qué consiste el método científico?

- 8 En tu vida cotidiana, ¿identificas alguna repercusión positiva derivada de la aplicación del método científico? ¿Por qué?



Metodología de la investigación

Los pasos a seguir durante una investigación, ¿determinan el tipo de resultados obtenidos? ¿Toda investigación se rige por la misma metodología?

Como ya se mencionó en los primeros bloques del curso, la función primordial de la investigación científica consiste en propiciar la construcción del conocimiento científico, es decir, el desarrollo de un saber objetivo y contrastable que pueda ser demostrado, verificado o refutado, y que al mismo tiempo sea autocorrectivo, lo cual significa que sea posible ajustar o corregir sus conclusiones, cuando así lo considere apropiado quien realiza la investigación. Esto no implica que exista una sola manera de producir conocimiento científico, sino que existe gran variedad de formas o métodos para alcanzarlo, lo cual será el propósito central de análisis de este bloque.

Por supuesto, para llevar a cabo cualquier investigación científica es necesario establecer un plan o procedimiento ordenado en la búsqueda de soluciones a los problemas que se plantea, es decir, una metodología.

Por metodología debemos entender el conjunto de métodos, modos de obrar o proceder con un orden determinado, usados en alguna disciplina científica establecida en la que se busca alcanzar un determinado conocimiento; también es posible definirla como aquella parte de la lógica que estudia los métodos, es decir, las características, estructura, funciones y tipos de métodos de investigación existentes, así como los principios generales que regulan toda investigación científica.



Toda investigación científica requiere la aplicación ordenada y sistemática de procedimientos comprobados, para la obtención de resultados confiables.

WEB

Existe diversidad de fuentes de consulta que te acercan a las investigaciones científicas. En las siguientes direcciones electrónicas encontrarás algunos materiales audiovisuales que, de manera sencilla, te permitirán complementar lo aprendido y comprender muchos de los conceptos que abordarás en este bloque:

<http://goo.gl/bG4W6P>

<http://goo.gl/xDW64E>

GLOSARIO

Acepción. Sentido en que se puede tomar el significado de una palabra o expresión.

Considerando la primera **acepción** de metodología mencionada anteriormente, los pasos que se deben seguir de manera ordenada para llevar a cabo cualquier investigación científica son:

- Selección del tema. El objetivo es determinar el asunto o problema que se quiere conocer a fondo, a partir de la investigación. Por ejemplo la falta de regularidad en la recolección de basura produce contaminación ambiental en mi comunidad.
- Delimitación del tema. Consiste en señalar y establecer los límites del asunto o problemática a investigar. Dichos límites pueden ser espaciales o temporales. En el ejemplo planteado anteriormente, se podría considerar las causas que producen la irregulari-

GLOSARIO

Tentativa. Que constituye un intento o aproximación para resolver alguna interrogante o problemática.

Concisa. Breve, precisa. Que expresa ideas con pocas palabras.



La ciencia se conforma y nutre por una amplia diversidad de disciplinas, cada una con objetivos y problemas de investigación diferentes, que explica y justifica también distintas formas de acercarse a tales problemas.

dad en la recolección de basura, que a su vez provocan contaminación ambiental en mi comunidad.

- **Planteamiento del problema.** Son situaciones reales para las cuales se busca una solución; deben ser planteadas enunciando una pregunta: la falta de personal y de recursos económicos, ¿impiden que la recolección de basura sea más regular?
- **Estado de la cuestión.** Se compone por la información que el investigador encontró u obtuvo previamente acerca del problema planteado y que le permite establecer una postura. Por ejemplo: ¿en qué lugares se presenta la misma problemática?, ¿cuáles son las dificultades que han enfrentado?, ¿qué soluciones aplicaron?
- **Justificación de la investigación.** Consiste en explicar la importancia del tema que se investiga, apoyándose en preguntas como: ¿qué importancia tiene la investigación?, ¿a quiénes va dirigida y quiénes se beneficiarían de ésta?, ¿qué motivó a emprender esa investigación?
- **Hipótesis.** Es la explicación o la solución **tentativa** al problema, y se plantea de manera breve, clara y **concisa**. Por ejemplo: el empleo de personal y mayores recursos económicos disminuiría la irregularidad en la recolección de basura y la contaminación ambiental en la comunidad.
- **Objetivos.** Son los fines que persigue la investigación, cuyo propósito es la comprobación de la hipótesis. Pueden ser generales y particulares.
- Un objetivo general es el planteamiento que motivó la investigación y está vinculado al problema. Por ejemplo: identificar las causas de la irregularidad en la recolección de basura en la comunidad.

- Los objetivos particulares son aquellos mediante los que se logra el objetivo general. En el ejemplo, conocer las causas de la falta de recursos económicos y de personal en el área de recolección de basura de la comunidad.
- **Determinación de técnicas y métodos.** Es el enfoque o postura que el investigador aplicará frente al problema planteado; implicará la necesidad de seleccionar y recurrir a métodos, procedimientos, técnicas e instrumentos que utilizará en su estudio, como cuestionarios, encuestas, entrevistas o diarios de campo.
- **Conclusiones de la investigación.** Al término del trabajo realizado, el investigador presentará un resumen escrito de los resultados alcanzados en función de los objetivos planteados y, en éste, brindará los elementos para comprobar o desechar la hipótesis propuesta al inicio de la investigación.

Una vez descritos los elementos o pasos que debe contemplar la metodología de la investigación científica, es posible comprender que ésta consiste en la organización, sistematización y formas de proceder que utilizan los investigadores para resolver un problema, mediante el empleo de un método científico que garantice la obtención de conocimiento.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

- 1 Integren equipos mixtos y retomen los elementos metodológicos que se analizaron en el apartado anterior, para realizar una investigación acerca de la violencia contra la mujer en

su comunidad, localidad o municipio. Contemplan la delimitación y planteamiento del problema, así como la justificación, hipótesis y objetivo de la investigación, las técnicas o métodos a emplear y las conclusiones a las que lleguen.

- 2 Al concluir, elaboren un esquema en el que describan la metodología seguida, así como los pasos realizados y sus conclusiones.
- 3 Socialicen sus esquemas con el resto del grupo para compartir sus experiencias y puntos de vista acerca de cómo llevaron a cabo el proceso de investigación y, por último, emitan sus conclusiones acerca de la funcionalidad de su aplicación en distintas prácticas de su contexto. Elaboren una rúbrica para evaluar su esquema.

DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE

Reconoce las características principales de la metodología de investigación y las analiza para realizar un trabajo de investigación relacionado con diferentes grupos sociales, culturales, religiosos, etc., en México.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Identifica el conocimiento social y humanista en constante transformación básicamente en el desarrollo metodológico de las ciencias.

Evalúa la funcionalidad de un método científico para aplicarse en la solución de un problema de carácter social o cultural detectado en su localidad, comunidad o estado.

Argumenta de manera crítica y reflexiva la utilidad de la metodología de la investigación en diversas situaciones; evalúa distintos tipos de argumentos de acuerdo con los principios lógicos; escucha y comprende los juicios de otros de manera respetuosa.

El método se compone por un conjunto de procedimientos y pasos destinados a la obtención de conocimientos científicos.

Métodos de investigación

Los métodos de investigación, ¿sólo se utilizan para fines científicos o te pueden ayudar a resolver problemas de la vida cotidiana?

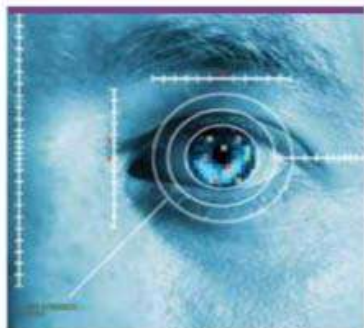
El significado y sentido original de la palabra **método** hace referencia al camino que se sigue para lograr algo, conseguir un objetivo o resolver algún problema; también podría ser definido como aquel proceso ordenado y sistemático de actividades, técnicas y acciones diseñadas para alcanzar una meta. Aplicado a la investigación científica, el método es una forma planificada de trabajar, mediante el empleo de habilidades ordenadas para la adquisición de conocimientos, por ejemplo, los pasos que se siguen para llevar a cabo un experimento químico o la manera de organizar la información para preparar un ensayo o artículo de divulgación científica.

Uno de los factores más importantes que distingue al método, como sustento del conocimiento, es el tipo de razonamiento en el que se apoya el estudio de un fenómeno, es decir, la manera como el pensamiento humano opera, emplea y aprende a identificar formas correctas para resolver problemas.

La primera descripción de lo que en la actualidad entendemos por método científico se conformó gracias a los hallazgos de diversos pensadores y estudiosos a finales del siglo xvi y comienzos del xvii. Esta primera definición coincidió con el acelerado desarrollo de las ciencias naturales o experimentales alcanzado durante esa etapa, mediante el cual se logró reconocer la importancia fundamental de la experiencia y la observación, como fuente del conocimiento.

Aunque Aristóteles ya había formulado diversos planteamientos al respecto, fue Francis Bacon quien, en su obra *Novum organum* (1620), describió los elementos que sustentan el método científico. Para ello, estableció las reglas que deberían seguir los científicos y estudiosos de la naturaleza al llevar a cabo sus investigaciones, a partir de tres tablas:





La evolución científica ha sido posible gracias al esfuerzo por establecer métodos que definen procedimientos y reglas aceptadas por la comunidad científica.

1. **Tabla de presencia**, en la que debería anotar todas las situaciones en las que el fenómeno de estudio se presentaba o manifestaba.
2. **Tabla de ausencia**, donde anotaría las situaciones en las que no se presentaba el fenómeno.
3. **Tabla de grados**, donde llevaría el registro de las situaciones en las que el fenómeno aparecía con distinta intensidad.

Hacia el primer tercio del siglo xvii, el planteamiento de sustentar toda investigación en el uso de dichas tablas fue complementado por diversas aportaciones, como las desarrolladas por el francés René Descartes, quien en su obra *Discurso del método* estableció cuatro reglas para alcanzar el conocimiento mediante la aplicación de un método integrado por los siguientes elementos o pasos:

1. **Evidencia o duda**. Consiste en no admitir nada como verdadero de antemano, lo que evita la precipitación de juicios.
2. **Análisis**. Divide el o los problemas o fenómenos de estudio en cuantas porciones o segmentos sea posible, con la finalidad de examinarlos con mayor detalle.
3. **Síntesis**. Con ella el investigador conduce en orden sus pensamientos y planteamientos, partiendo de los más simples a los más complejos.
4. **Recuento**. Enumeración precisa y revisión de los fenómenos analizados para evitar omisiones.

Estas reglas sirvieron para sentar las bases, orientar y, al mismo tiempo, homologar las investigaciones destinadas al estudio de la naturaleza y, con ello, el desarrollo de las ciencias naturales, hasta el siglo xix.

Con el paso del tiempo, tanto las tablas de Bacon como las reglas formuladas por Descartes fueron refinadas, completadas e integradas de manera formal por John Stuart Mill en su obra *El sistema de la lógica* (publicada en 1843), en la que establece cinco **cánones** o métodos para la identificación, clasificación y análisis de los fenómenos:

- a) **De concordancia**. Son los fenómenos o problemáticas que tienen una circunstancia en común y que pueden ser su causa o su efecto.
- b) **De la diferencia**. Es cuando se identifica un conjunto de situaciones que se desarrollan de manera similar, excepto una, que puede ser la causa o el efecto del fenómeno o problema analizado.
- c) **Del conjunto de concordancia y diferencia**. Relativo a situaciones comunes, que pueden ser igualmente causa y efecto.
- d) **De los residuos**. Consiste en conocer y analizar las porciones o vestigios que quedaron después de la ocurrencia del fenómeno o problema estudiado.
- e) **De las variaciones concomitantes**. Son aquellos casos en que los cambios de un fenómeno varían uno respecto del otro, y por tanto la causa hipotética también.

A partir de la segunda mitad del siglo xix y hasta nuestros días, los lineamientos metodológicos planteados por Stuart Mill se convirtieron en el código de metodología de la investigación empírica y la base del método científico prevaleciente en la actualidad. Sin embargo, ante la diversidad de campos y disciplinas que en ese momento se integraban al saber científico, comenzaron a surgir nuevas problemáticas y planteamientos que el método científico no se encontraba en posibilidades de responder de manera satisfactoria. En consecuencia, los estudiosos vieron la necesidad de plantear nuevos métodos para estudiar y explicar la realidad, debido a que el método de las ciencias

GLOSARIO

Canon. Modelo que reúne las características perfectas de un fenómeno, planteamiento o situación.

Concomitante. Que acompaña o complementa algo, o actúa de manera simultánea.

naturales que había dominado el pensamiento y la investigación científica de la época resultaba poco preciso para aquellas nuevas disciplinas, como las relativas a las ciencias sociales, que buscaban nuevas explicaciones sobre la realidad y condición humana, de tal manera que fue imprescindible desarrollar nuevos métodos de análisis, que implicaron también el acceso a nuevos conocimientos.

Como resultado de todo ello, a partir del método científico se comenzaron a estructurar otros métodos, entre los que destacan: inductivo, deductivo, analítico sintético, histórico, experimental, comparativo y dialéctico.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

- 1 Complementa lo aprendido hasta ahora, investigando en diferentes fuentes bibliográficas o electrónicas acerca de los conceptos de metodología y métodos de la investigación, su origen, significado y desarrollo.
- 2 Con base en la información recopilada, elabora un resumen sobre los aspectos que consideres más relevantes. Destaca cuál es la importancia de ambos conceptos para el desarrollo del conocimiento y de qué manera puedes aplicarlos para analizar, comprender y mejorar situaciones reales de tu entorno. Por último, integra tus conclusiones en el resumen.
- 3 Comparte tu resumen con el resto del grupo e intercambien puntos de vista sobre la importancia de la metodología y los métodos de investigación en la atención de problemáticas de su vida cotidiana. Para concluir, evalúen su resumen mediante una rúbrica.



Si no disponen de tiempo en clase para compartir sus resúmenes, elaboren códigos QR, que puedan leer y descargar en tabletas o teléfonos celulares. Para elaborarlos mediante sencillos pasos, utilicen la aplicación QR Code, disponible en: <http://go.gl/O5vxf5>.

Inducción y deducción

Método inductivo

Este método, como su nombre lo indica, se basa en la inducción, mediante la cual el investigador establece conclusiones generales, a partir de la observación y análisis de hechos particulares, que considera verdaderas, en virtud de que están basadas en la experiencia directa. Es el método empleado comúnmente, y consiste en cuatro pasos:

1. **Observación y registro** cuidadoso de los hechos que se consideran de interés para la investigación.
2. **Análisis y clasificación** de los hechos registrados, formulando una teoría o hipótesis para explicar el fenómeno de investigación.
3. **Derivación o generalización** de los hechos registrados, lo cual permite asegurar la veracidad o **conjetura** de los hechos observados.
4. **Contratación o integración** de generalizaciones o leyes dentro de teorías más amplias. Un ejemplo de la manera en que estos pasos pueden ser aplicados para, a partir de observaciones particulares, establecer conclusiones generales, es el siguiente:

DESEMPEÑOS DEL ESTUDIANTE

Reconoce las características principales de la metodología de investigación y las analiza para realizar un trabajo de investigación relacionado con diferentes grupos sociales, culturales, religiosos, etc., en México.

Planifica la organización de un proceso de investigación para abordar un problema específico de su entorno.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Valora distintas prácticas metodológicas, mediante el reconocimiento de los elementos que determinan el proceso de investigación.

Argumenta de manera crítica y reflexiva la utilidad de la metodología de la investigación en diversas situaciones, evalúa distintos tipos de argumentos de acuerdo con los principios lógicos, escucha y comprende los juicios de otros de manera respetuosa.

GLOSARIO

Conjetura. Juicio u opinión formada a partir de indicios o datos incompletos o supuestos.



Con el método inductivo se obtienen conclusiones generales a partir de la observación repetida de objetos o acontecimientos de la misma índole.

*El árbol de la esquina tiene ramas.
El árbol del jardín de Ana tiene ramas.
El árbol de la casa de mi abuela tiene ramas.
Los árboles observados tienen ramas.
Por tanto, todos los árboles tienen ramas.*

Como se puede apreciar, una particularidad se puede convertir en generalidad y, por tanto, en afirmación verdadera; sin embargo, aunque de manera cotidiana recurrimos a este método para estructurar nuestros razonamientos, en ocasiones sus conclusiones pueden tener variables y no resultar del todo ciertas. Por ejemplo:

Todos los árboles tienen ramas y otros tienen frutos; por tanto, todos los árboles tienen ramas, pero no todos tienen frutos.

CONEXIONES

- 1 Retoma lo aprendido en este apartado, así como en el bloque I de la asignatura de Física 1, acerca del método inductivo, y elabora un breve texto en el que describas los pasos que seguirías para estudiar los aspectos que originan el fenómeno que se describe a continuación, así como algunos de sus efectos, empleando el método inductivo.

Desechos plásticos, fuente de contaminación química del mar

Científicos han descubierto una nueva fuente de contaminación química liberada por enormes cantidades de desechos plásticos que flotan en los océanos. A medida que los plásticos se degradan liberan sustancias tóxicas que no se encuentran en la naturaleza y que pueden afectar el desarrollo de los organismos marinos.

Hasta ahora se creía que la basura plástica era relativamente estable en su composición química y que, aparte de ser desagradable a la vista, su principal amenaza a los seres vivos provenía de su capacidad de ahogar o estrangular a cualquier animal que quedara atrapado en ella o la engullera. Sin embargo, una investigación reciente sugiere que el plástico es también fuente de sustancias disueltas, tóxicas para humanos y animales, que pueden dispersarse con facilidad hasta grandes distancias.

Sólo en años recientes se ha reconocido la escala de la contaminación por plásticos en el mar, cuando los yates de recreo reportaron vastas zonas de agua cubiertas por una capa permanente de basura marina atrapada en los remolinos de las corrientes oceánicas. Se calculó que una, en el Pacífico norte, tenía dos veces el tamaño de Texas. Algunos de los objetos encontrados databan de hacía muchos decenios.

Sin embargo, un estudio de Katsuhiko Saido, de la Universidad Nihon, en Japón, ha descubierto que los plásticos se pueden degradar con rapidez en el océano abierto, donde están expuestos a la lluvia y al sol. "El estudio permitió clarificar que el plástico a la deriva sí se descompone y da origen a sustancias químicas peligrosas en el océano [...]. La basura plástica en los océanos dará paso sin duda a nuevas formas de contaminación global que persistirán largo tiempo en el futuro", advirtió.

Se estima que podría haber cientos de millones de toneladas de basura plástica flotando en los océanos del planeta.

Fuente: Connor, S. (2009, septiembre 02). Desechos plásticos, fuente de contaminación química del mar (traducido por Jorge Anaya) (adaptación). *La Jornada*. Disponible en: <http://goo.gl/DTTAs7> (Consultado el 30 de agosto de 2016).

- Comparte con tus compañeros el resumen que elaboraste, e identifiquen las principales diferencias y similitudes de sus puntos de vista y la manera en que emplearon el método inductivo.

Método deductivo

Permite estructurar razonamientos mediante los que se **infieren** u obtienen conclusiones o juicios generales, a partir de una o varias premisas o afirmaciones verdaderas. De esta manera, se exponen conceptos y definiciones para obtener conclusiones y consecuencias. Es un método que se utiliza comúnmente en la enseñanza y, al igual que el inductivo, se basa en cuatro pasos:

- Observación y formulación de hipótesis**, elementos que ya conoces y han sido descritos en éste y anteriores bloques.
- Deducción** que consiste en establecer conclusiones a partir de un principio general conocido, para llegar a uno particular desconocido.
- Experimentación** destinada a descubrir o comprobar un fenómeno o hipótesis. A mayor número de experimentos realizados, es más probable que las leyes establecidas a partir de éstos, resulten verdaderas.

Un ejemplo de conclusión o conocimiento derivado de la aplicación de los pasos antes descritos es el siguiente:

*Todos los perros tienen cola.
El dóberman es perro.
Entonces el dóberman tiene cola.*

Lo anteriormente expuesto nos permite identificar y corroborar que mediante el método deductivo se parte de fenómenos o conclusiones generales, para establecer juicios o conclusiones sobre fenómenos particulares. Ahora bien, como parte del deductivo identificamos dos métodos más:

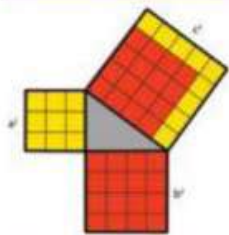
- Deductivo-axiomático**, definido así porque se fundamenta en axiomas, que como sabes son verdades incuestionables, que por ser evidentes no requieren demostración. Los axiomas se utilizan como base para la argumentación o construcción de teorías y, en consecuencia, es común que se apliquen en las ciencias formales, como las matemáticas, la lógica y la física, que abordamos en el bloque 1. Ejemplos comunes son las leyes de la mecánica clásica, establecidas por Newton, o los postulados de la Teoría de la relatividad, de Einstein. En tal sentido, el método

GLOSARIO

Inferir. Establecer juicio o conclusiones a partir de hechos, proposiciones o principios.

Por medio del método deductivo-axiomático se han establecido patrones fundamentales para el desarrollo de las matemáticas.





$$a^2 + b^2 = c^2$$

El teorema de Pitágoras está formulado en la aceptación de un conjunto de axiomas o verdades incuestionables.

deductivo-axiomático toma una serie de verdades o certezas generales e irrefutables, para proceder a la obtención de conclusiones particulares.

- **Hipotético-deductivo**, el cual parte de un enunciado general o de resultados derivados de estudios previos, obtenidos como consecuencia de la observación de una investigación, de la que a su vez deriva una hipótesis o predicciones, las cuales son contrastadas o probadas para su aceptación o rechazo, confirmando o verificando el planteamiento general o hipótesis expuesta al principio de la investigación.

Como podrás darte cuenta, los métodos inductivo y deductivo se complementan con la investigación científica empírica, que también estudiaste en el primer bloque de este curso.

En las ciencias sociales son frecuentes las investigaciones que implican la aplicación de ambas formas de razonamiento y también en la vida cotidiana son utilizadas indistintamente. Al respecto, conviene tomar en cuenta que la metodología aplicada en este campo de estudio varía de acuerdo con el comportamiento y desarrollo de los individuos, lo que dificulta el establecimiento de leyes universales o resultados concretos y precisos, como ocurre en las ciencias naturales.

Por ejemplo, un químico o biólogo puede garantizar su método porque el número de variables utilizadas fue limitado y, por lo mismo, fue posible analizar y medir su comportamiento con cierta precisión, lo que permite la obtención de leyes universales. Sin embargo, en el caso de las ciencias sociales —como la sociología o la historia—, el individuo o los grupos humanos, que son el objeto de estudio, tienden a cambiar con frecuencia su comportamiento, de tal manera que el número de variables es tan amplia y singular que no suelen repetirse para dar lugar a que sean observadas y confirmadas; por tanto, en los fenómenos sociales se producen tantos cambios que es poco probable establecer generalizaciones.

EN ACCIÓN

- 1 Reproduce en tu cuaderno o mediante un procesador de textos el siguiente cuadro comparativo y completa su contenido. Para ello, recupera lo aprendido hasta ahora acerca de los métodos inductivo y deductivo y, si lo consideras necesario, investiga al respecto en fuentes impresas e Internet.

ASPECTOS PARA COMPARAR	MÉTODO DEDUCTIVO	MÉTODO INDUCTIVO
¿En qué ciencias suele ser aplicado?		
¿Cuál es el punto de partida de la investigación?		
¿Cuál es el procedimiento en que se sustenta?		
¿En qué consiste la parte final de la investigación?		

- 2 Reflexiona con tus compañeros las siguientes preguntas y, al finalizar, establezcan conclusiones conjuntas al respecto.

- a) ¿En qué aspectos son semejantes estos métodos?
- b) ¿En cuáles se diferencian?

Método analítico-sintético

Este método, que conjuga el análisis y la síntesis, consiste en la separación o descomposición de un fenómeno en partes para analizarlas de manera individual y posteriormente reunirlos y estudiarlas en su totalidad. Los métodos analíticos y los sintéticos pueden ser utilizados, y con frecuencia así sucede, como métodos complementarios en la investigación. Sin embargo, cada uno tiene particularidades que conviene precisar.

Método analítico

Se define así debido a que está fundamentado en el análisis, es decir, es un procedimiento que consiste en dividir o desmembrar aquello que estudia (material o conceptual), descomponiéndolo en diferentes partes para observar sus causas, naturaleza y efectos. Se centra en el descubrimiento de leyes o teorías acerca del fenómeno estudiado, por tanto, es un proceso cognitivo que busca —al fragmentar o separar las partes de un todo, sea cuerpo, elemento u objeto— estudiar su composición de manera individual.

En su *Diccionario de filosofía*, José Ferrater Mora asegura que esta separación puede ser real (por ejemplo, en un análisis químico) o conceptual (como dividir un concepto en los subconceptos que lo componen). Por tanto, este método consiste en la observación y análisis de un objeto o hecho particular para conocer su esencia, comprender su comportamiento y establecer nuevas teorías.



Mediante la separación y observación de las partes de un todo, podemos llegar a conocer y estudiar un objeto o fenómeno.

Método sintético

Centrado en la justificación y verificación de la teoría, se caracteriza por la integración racional de elementos dispersos, para estudiarlos en su totalidad. El proceso de síntesis es un proceso inverso al analítico, pues consiste en reconstruir lo que previamente se separó, es decir, es un procedimiento mental cuyo objetivo es la comprensión **cabal** de algo previamente analizado.

Por ello, el proceso mediante el que se desarrollan ambos métodos comparte los siguientes pasos:

- Observación** de los hechos y comportamientos del fenómeno.
- Descripción** consistente en la identificación de los elementos, partes y componentes que conforman el fenómeno.
- Examen crítico** o revisión rigurosa de cada elemento del fenómeno.
- Descomposición**, es decir, análisis detallado de las características y elementos del fenómeno estudiado, así como de todas las partes que lo conforman, sin hacer valoraciones *a priori* acerca de su relevancia.
- Enumeración** mediante el registro cuidadoso del fenómeno y sus partes, con el fin de identificarlos y establecer relaciones entre sí.
- Ordenación**, la cual consiste en armar o reconstruir cada una de las partes o elementos examinados, para recomodarlos y dejarlos en su estado original.
- Clasificación**, es decir, organizar las partes del fenómeno por clases, para conocer a detalle sus características y funciones.

GLOSARIO

Cabal. Completa, exacta, perfecta.

h) **Conclusión** en la que se describen y analizan los resultados obtenidos, para explicar a partir de éstos el fenómeno, objeto o elemento observado.



Para comprender la naturaleza de un todo hay que conocer sus partes; por ejemplo, un microorganismo está compuesto de membranas, cilios y flagelos.

WEB

Para conocer más acerca de la aplicación de los métodos analítico y sintético, te sugerimos consultar la página del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, disponible en la siguiente dirección electrónica:

<http://goo.gl/95VXdq>

Para leer el texto, baja con el cursor el recuadro azul de la barra que aparece a la derecha del título.

Además, puedes consultar el siguiente material audiovisual, en el cual se describen y relacionan los principales elementos de dichos métodos:

<http://goo.gl/T2Y9gQ>

La información consultada te resultará de utilidad para desarrollar la actividad planteada en el apartado **En acción**.

EN ACCIÓN

- 1 Retomen la problemática que analizaron en la sección anterior **Conexiones**, así como sus principales conclusiones grupales, e identifiquen en cuáles de los pasos que tomaron en consideración están aplicando el método analítico y en cuáles recurrieron al sintético.
- 2 Discutan en clase de qué manera se complementan ambos métodos y escriban sus conclusiones.

Método histórico

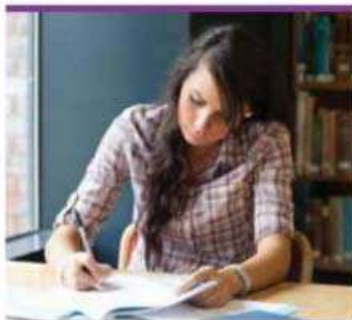
Esta modalidad metodológica permite estudiar y reconstruir los acontecimientos o hechos ocurridos en el pasado, con el fin de encontrar explicaciones acerca de sus causas y consecuencias. El investigador recurre a este método para reconstruir el pasado con el fin de entenderlo, por lo que debe tomar en consideración los testimonios y vestigios de la actividad humana, así como las fuentes documentales que le proporcionen información para alcanzar su objetivo.

Los pasos a seguir para el desarrollo de este método son los siguientes:

1. Selección del tema o fenómeno a investigar.

2. Planteamiento de la hipótesis.
3. Búsqueda de información, en dos tipos de fuentes:
 - Primarias: integradas por testimonios o documentos originales periódicos, documentos oficiales, anales, memorias, diarios.
 - Secundarias: compuestas por libros, revistas, enciclopedias, artículos que interpretan otros trabajos o investigaciones.
4. Organización, sistematización y análisis de la información.
5. Identificación y descripción de causas, consecuencias o efectos de los hechos pasados que han sido objeto de estudio.
6. Aprobación o descalificación de las hipótesis planteadas al inicio de la investigación.
7. Conclusiones o reflexión final sobre el proceso realizado.

Al aplicar el método histórico, el investigador no debe limitarse a interpretar sólo aquello que encuentra, sino a considerar los factores que influyeron en los elementos que sobreviven y cuáles no. La relevancia de este método radica en la reinterpretación de los acontecimientos pasados. La creciente cantidad de información y de investigaciones sobre prácticamente cualquier hecho histórico, conduce constantemente al establecimiento de nuevas interpretaciones y conclusiones sobre éstos.



Toda investigación documental debe sustentarse en procedimientos lógicos y mentales para organizar, analizar y deducir, a partir de la información acopiada.

CONEXIONES

Desde el siglo XIX, el estudio de la historia ha redimensionado el conocimiento humano. A través de la comprensión de los hechos pasados, las sociedades actuales tienen la oportunidad de enmendar sus errores y buscar soluciones a sus problemas.

- 1 Retoma tus aprendizajes de la asignatura Introducción a las ciencias sociales, relativos a los aportes ideológicos de la revolución científica y relacionarlos con los aportes del método histórico.
- 2 Redacta un texto con extensión de una cuartilla, en el que describas la importancia de la utilización de este método en el logro de los descubrimientos que dieron lugar a dicha revolución, y –bajo la coordinación de su docente– compártalo con el resto del grupo por medio del correo electrónico o mediante una entrada de blog.



El estudio sobre el uso de la anestesia en la cirugía durante los últimos años del siglo XIX y comienzos del XX es un ejemplo sobre el uso del método histórico en investigaciones científicas, para recuperar saberes alcanzados en siglos anteriores.

Método experimental

Consiste en un proceso sistemático de aproximación científica en la que el investigador manipula una o más variables del fenómeno observado, mientras controla y mide sus cambios, lo cual le permite identificar y comprobar los efectos de una situación determinada.

Para su realización, sigue los mismos pasos que caracterizan toda metodología de investigación científica, los cuales describimos al inicio del presente bloque, aunque se distingue precisamente por el hecho de que durante su aplicación tiene lugar el proceso de sucesivas aproximaciones, mediante la manipulación del mismo fenómeno que es



El desarrollo de conocimientos a partir de la aproximación progresiva al fenómeno analizado es la base del método experimental.

De acuerdo con el método dialéctico, la constante confrontación de ideas opuestas es el principal motor del conocimiento.



objeto de estudio por parte de quien realiza la investigación. Entre las ciencias en que se aplica con mayor frecuencia este método destacan: biología, física, química, medicina, sociología y psicología.

WEB

Existen diversas revistas de divulgación científica, entre ellas *¿Cómo Ves?*, editada por la UNAM, que te permitirán acceder a información científica confiable y explicada de forma amena. Puedes consultar la edición electrónica en:

<http://goo.gl/UirSt1>

En la página Ciencia UNAM también puedes consultar artículos que vinculan a las ciencias naturales con las sociales, y encontrarás ejemplos de la aplicación de los métodos experimental e histórico:

<http://goo.gl/WUfmA2>

Métodos comparativo y dialéctico

Método comparativo

Consiste en la identificación de dos o más fenómenos de estudio similares, con la finalidad de estudiar sus vínculos, semejanzas o diferencias, para plantear respuestas o soluciones a problemas futuros. Pensadores y estudiosos como Emile Durkheim, Karl Marx, Max Weber o Alexis de Tocqueville recurrieron con frecuencia a este método para observar y recabar información acerca de las regularidades de la realidad social de diversas culturas, utilizándolas para desarrollar diversas teorías.

Los pasos que integran este método son:

- Investigación** de semejanzas y diferencias de un objeto de estudio.
- Observación** de regularidades.
- Interpretación** de la diversidad, a través de la **comprobación** de hipótesis.
- Explicación** de las relaciones causales que permitan la **generación** de teorías, o bien brinda elementos para refutarlas.

Por medio de este método ha sido posible, por ejemplo, desarrollar la clasificación de diversas sociedades, modos de producción o regímenes de gobierno.

Método dialéctico o crítico

Su fundamento central consiste en considerar que todo cuanto percibimos está vinculado y, por tanto, nada se encuentra aislado. Asimismo, la finalidad de este método es formular e integrar el conjunto de leyes generales que explican los cambios constantes en la naturaleza, la humanidad y el pensamiento.

Entre sus más destacados impulsores se encuentran Friedrich Hegel y Karl Marx, quienes consideraban que la realidad es cambiante, se mantiene en constante transformación y, por tanto, está integrada por oposiciones, es decir, afirmaciones y negaciones.

Los pasos para emprender una investigación científica recurriendo a este método son:

- Formulación** precisa y específica del problema.

- b) Proposición de hipótesis bien definidas y fundamentadas (tesis).
- c) Sometimiento de las hipótesis a contrastación rigurosa (antítesis) sin declararlas verdaderas, aunque sean confirmadas satisfactoriamente.
- d) Analizar si la respuesta puede ser planteada de manera distinta o verificar si la realidad analizada supera o refuta las explicaciones teóricas existentes (síntesis).

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

- 1 Integren equipos y, guiados por su docente, consulten fuentes impresas y electrónicas para recopilar información sobre investigaciones realizadas en nuestro país durante los años recientes. Pueden retomar algunos de los casos abordados en bloques anteriores o bien considerar alguna investigación cuyas aportaciones se reflejen en la comunidad que habitan.
- 2 Analicen la información copiada, identifiquen el método empleado en dichas investigaciones, así como sus principales repercusiones sociales, y elaboren una breve presentación de sus conclusiones.
- 3 Complementariamente, diseñen un cuadro comparativo donde describan las características generales de por lo menos cinco de los métodos de investigación que estudiaron y su ámbito de aplicación.
- 4 Para complementar su investigación acerca de los métodos seleccionados, consulten fuentes bibliográficas y páginas electrónicas, entre ellas, las sugeridas en las secciones **WEB** de este bloque.
- 5 Mediante una lista de cotejo evalúen los trabajos realizados y aporten elementos que complementen la información presentada por el resto de los equipos.



Pueden desarrollar su cuadro comparativo de manera digital e interactiva, durante la sesión de clase, y cargarlo en dispositivos móviles o enviar por correo electrónico, mediante la aplicación Mindmeister (<http://www.mindmeister.com/en>), llevando a cabo los pasos descritos en el siguiente tutorial: <https://goo.gl/L17CM3>.

DESEMPEÑO DEL ESTUDIANTE

Ubica los diferentes métodos de investigación como medios para solucionar diversas problemáticas de su contexto.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Establece la relación entre los diferentes métodos de investigación para aplicarse en una investigación que busque dar solución a una problemática de su contexto.

Evalúa la funcionalidad de un método científico para aplicarse en la solución de un problema de carácter social o cultural detectado en su localidad, comunidad o estado.

Técnicas de investigación

Las palabras **método** y **técnica** frecuentemente son empleadas como sinónimos. Sin embargo, cuando se aplican en la investigación científica, adquieren **connotaciones** distintas.

Por método, como ya se mencionó con anterioridad, debemos entender los pasos o el proceso mediante el que se guía una investigación; por su parte, la técnica es el procedimiento que se integra en un método con la finalidad de realizar tareas específicas dentro del proceso investigativo.

Las técnicas, en tal sentido, pueden ser identificadas como destrezas y habilidades (conductas e instrumentos) empleadas en la realización de las operaciones o etapas de la investigación, tales como: aportar herramientas para el manejo de la información, realizar el control y organización de datos acopiados, así como orientar la construcción de conocimientos. Existen diversos tipos de técnicas, entre los cuales destacan:

GLOSARIO

Connotación. Significados no directos, de alguna idea o acción, complementarios al original y directo.



La realización de entrevistas, así como el levantamiento de encuestas, es una técnica valiosa en muchas investigaciones.

TÉCNICA	DESCRIPCIÓN
Observación	Consiste en observar y analizar con atención y detenimiento fenómenos o hechos que brinden información en la investigación emprendida, para registrarlos y analizarlos.
Entrevista	Recopilación de información a través de la conversación con individuos o participantes, para obtener datos, testimonios y opiniones relacionados con la investigación emprendida.
Encuesta	A través de cuestionarios elaborados previamente, esta técnica permite reunir información y conocer la opinión o valoración de personas seleccionadas, sobre temas determinados, por ejemplo: preferencias electorales o comerciales.
Fichaje	Consiste en el registro en fichas, de los datos obtenidos durante la investigación.
Cuestionario	Estará integrado por un conjunto de preguntas directas o indirectas, que pueden formar parte de las entrevistas o las encuestas.
Test	Esta técnica deriva de la encuesta y la entrevista, y tiene como fin obtener datos relacionados con la personalidad, conducta o comportamientos individuales o colectivos de las personas vinculadas con la situación o fenómenos que es objeto de estudio de la investigación.



Aunque contemos con instrumentos de investigación avanzados, si no disponemos de la técnica para aprovecharlos, no resultarán de utilidad para nuestra investigación.

WEB

Entre las técnicas de investigación que pueden resultarte más útiles se encuentra, sin duda, la entrevista. Tal vez consideres que su realización es compleja, pero no es así. Si deseas conocer pasos sencillos que te permitirán elaborar un cuestionario y llevar a cabo entrevistas que aporten información valiosa para tu proyecto de investigación, puede resultarte de gran utilidad consultar las siguientes direcciones electrónicas:

<https://goo.gl/rZd1Ep>

<https://goo.gl/nfNHcf>

<https://goo.gl/t4QpRd>

Elabora fichas de resumen con la información que consideres más relevante, y compártela con los integrantes del equipo con el que vienes trabajando en este bloque.

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

- 1 Integren nuevamente los equipos mixtos que formaron durante el bloque y, bajo la orientación de su docente, elijan alguna problemática social o ambiental que identifiquen en su entorno y que consideren relevante resolver para mejorar las condiciones de vida de su comunidad.
- 2 Retomen lo aprendido en este apartado; acerca de las diversas metodologías, métodos y técnicas de investigación, y determinen cuál utilizarán para la realización de su trabajo.
- 3 Efectúen su investigación siguiendo los pasos establecidos por el método elegido, y elaboren un ensayo en que describan el proceso de investigación realizada, así como la importancia que tiene el llevarlo a cabo en su comunidad.
- 4 Organicen una dinámica de exposiciones del trabajo realizado por cada equipo, ésta puede realizarse en clase o de manera virtual.
- 5 Por último, evalúen el ensayo y la exposición de los equipos mediante una rúbrica.



Una alternativa que les permitirá preparar una sesión de exposiciones ágil, que les permita contar con tiempo suficiente para compartir puntos de vista y establecer conclusiones, es divulgar sus ensayos con anticipación, mediante entradas en un blog colectivo. Para crearlo de manera rápida y sencilla, pueden ingresar a la dirección electrónica: <https://go.gl/qGTLQI>.

DESEMPEÑOS DEL ESTUDIANTE

Reconoce las características principales de la metodología de investigación y las analiza para realizar un trabajo de investigación relacionado con diferentes grupos sociales, culturales, religiosos, etc., en México.

Planifica la organización de un proceso de investigación para abordar un problema específico de su entorno.

Ubica los diferentes métodos de investigación como medios para solucionar diversas problemáticas de su contexto.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Valora distintas prácticas metodológicas, mediante el reconocimiento de los elementos que determinan el proceso de investigación.

Evalúa la funcionalidad de un método científico para aplicarse en la solución de un problema de carácter social o cultural detectado en su localidad, comunidad o estado.

Argumenta de manera crítica y reflexiva la utilidad de la metodología de la investigación en diversas situaciones; evalúa distintos tipos de argumentos de acuerdo con los principios lógicos, escucha y comprende los juicios de otros de manera respetuosa.



EVALUACIÓN DEL BLOQUE

Autoevaluación

Instrucciones: Estima tu nivel de logro de los siguientes desempeños y escribe qué debes hacer para mejorar el desempeño que reportas.

3 Lo puedo enseñar a otros

2 Lo puedo hacer solo

1 Necesito ayuda

DESEMPEÑOS	1	2	3	PARA MEJORAR MI DESEMPEÑO DEBO:
Reconozco las características principales de la metodología de investigación y las analizo para realizar un trabajo de investigación relacionado con diferentes grupos sociales, culturales, religiosos, etc., en México.				
Planifico la organización de un proceso de investigación para abordar un problema específico de mi entorno.				
Ubico los diferentes métodos de investigación como medios para solucionar diversas problemáticas de mi contexto.				

Coevaluación

Instrucciones: Evalúa el trabajo de cada uno de tus compañeros cuando realizaron actividades en equipo. Obtengan la suma del puntaje de acuerdo con la siguiente escala.

3 Muy bien

2 Bien

1 Regular

0 Deficiente

ASPECTOS A EVALUAR	INTEGRANTES DEL EQUIPO				
	1	2	3	4	5
Aporta sus conocimientos para lograr los fines de la actividad.					
Propone maneras de llevar a cabo la actividad.					
Escucha y respeta las opiniones de los demás.					
TOTAL DE PUNTOS					

Heteroevaluación

En la página 193 encontrarás una serie de preguntas que permitirán que tu profesor evalúe los conocimientos que adquiriste en este bloque. Respóndelas, recorta la hoja y entrégala a tu profesor.

Actividades de aprendizaje y portafolio de evidencias

La siguiente es una lista de las actividades que le ayudarán a tu profesor a evaluar el trabajo que realizaste durante este bloque. En la página 185 encontrarás algunos modelos de los instrumentos de evaluación que utilizará.

ACTIVIDAD	EVIDENCIA	UBICACIÓN	INSTRUMENTO PARA EVALUARLA
Trabajar en equipos mixtos y elaborar un esquema donde se describa la metodología de una investigación sobre la violencia contra la mujer en su comunidad, localidad o municipio, explicar cada proceso y emitir sus conclusiones a fin de valorar su funcionalidad en distintas prácticas de su contexto.	Esquema	Actividad de aprendizaje, pág. 40	Rúbrica
Investigar en diferentes fuentes bibliográficas o electrónicas sobre la metodología y métodos de la investigación; elaborar un resumen de la información obtenida anexando sus conclusiones y destacando la aplicación e importancia en situaciones reales de su entorno.	Resumen	Actividad de aprendizaje, pág. 43	Rúbrica
Analizar la información presentada por su profesor(a) y diseñar un cuadro comparativo donde se describan las características generales de por lo menos cinco métodos de investigación y su ámbito de aplicación, coevaluar los trabajos realizados y aportar elementos que complementen la información.	Cuadro comparativo	Actividad de aprendizaje, pág. 51	Lista de cotejo
Conformar equipos colaborativos, elegir un problema de estudio trascendente en su contexto y seleccionar la metodología adecuada para estudiarlo; presentar un ensayo que describa el proceso de investigación realizada, así como la importancia que tiene llevarlo a cabo en su comunidad.	Ensayo y exposición	Actividad de aprendizaje, pág. 53	Rúbrica



BLOQUE

4

TIEMPO ASIGNADO AL BLOQUE

4 horas

RECONOCES LOS MODELOS DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA, ASÍ COMO SUS MÉTODOS DE APLICACIÓN

OBJETO DE APRENDIZAJE

- Modelos de investigación cualitativo y cuantitativo

DESEMPEÑOS DEL ESTUDIANTE

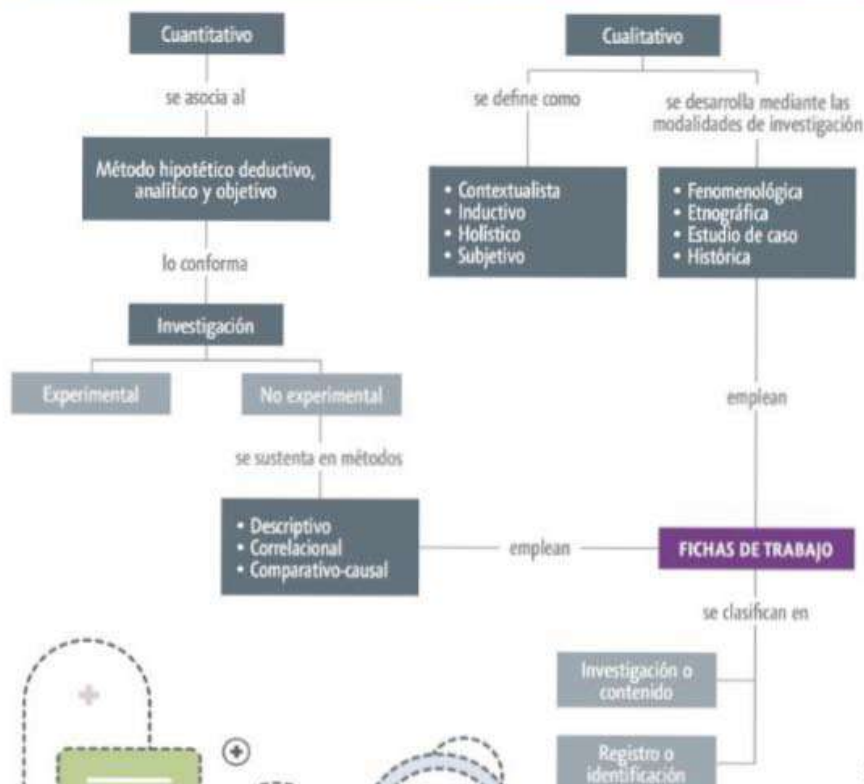
- Identifica las diferencias entre el modelo de investigación cualitativa y cuantitativa, a partir de situaciones de su entorno.
- Elabora de manera individual fichas de trabajo concernientes a los modelos de investigación cualitativa y cuantitativa, y los relaciona con hechos reales.
- Expone en equipos colaborativos las metodologías de los modelos de investigación cualitativa y cuantitativa.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

- Analiza con visión emprendedora los modelos de investigación cualitativa y cuantitativa distinguiendo los factores y elementos fundamentales que intervienen en la productividad y competitividad, la organización de cada modelo y su utilidad para el análisis de un problema de su entorno.
- Compara las características de los modelos cualitativo y cuantitativo, y su aplicación pertinente para realizar análisis de problemas de su entorno.
- Valora el uso de fichas de trabajo reconociendo su utilidad, diversidad y características, para realizar una investigación de su interés y relacionada con su comunidad.



MODELOS DE INVESTIGACIÓN



EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

Para darte cuenta de qué tanto sabes sobre los temas que se abordan en este bloque, y qué habilidades o actitudes tienes hacia ellos, contesta las siguientes preguntas. De esta manera también podrás distinguir en cuáles aspectos conviene que enfoques tu aprendizaje.

- 1 Una característica del modelo de investigación cuantitativo es que...
 - a) se centra en el análisis e interpretación de datos.
 - b) está basado en juicios subjetivos del investigador.
 - c) juegan un papel primordial los sentidos y la percepción.
 - d) analiza problemáticas sociales mediante entrevistas.
- 2 El tipo de análisis que se lleva a cabo mediante el modelo cuantitativo de investigación es...
 - a) inductivo y experimental.
 - b) subjetivo y experimental.
 - c) verificable y autocorrectivo.
 - d) racional y objetivo.
- 3 Por sus características, el modelo de investigación cualitativo es empleado en las ciencias...
 - a) exactas.
 - b) formales.
 - c) sociales.
 - d) naturales.
- 4 La investigación no experimental se caracteriza por...
 - a) el estudio de variables no controladas por el investigador.
 - b) las sucesivas aproximaciones a la realidad, modificando sus variables.
 - c) ser la base del método deductivo de la ciencia.
 - d) centrarse en el estudio de problemáticas sociales.
- 5 ¿Cuál es la diferencia entre el modelo cualitativo y el modelo cuantitativo?

- 6 ¿Es factible conjugar ambos modelos de investigación? Argumenta tu respuesta.

- 7 En tu opinión, las fichas de trabajo ¿sustituyen o complementan una investigación? ¿Por qué?

- 8 Las fichas de trabajo ¿son una herramienta, una técnica o un método de investigación? ¿Por qué?



Modelos de investigación cualitativo y cuantitativo

¿Es posible investigar y estudiar de manera similar los fenómenos naturales y los sociales? ¿Qué importancia tiene la recolección y organización de la información recopilada durante una investigación?

Hasta ahora, hemos identificado en qué consiste la investigación científica, cuáles son sus elementos fundamentales, así como las diversas metodologías y métodos bajo los cuales puede ser guiada. Sin embargo, aunado a dichos aspectos, existen otro tipo de diferencias que distinguen entre sí a las investigaciones llevadas a cabo en distintos campos del conocimiento, es decir, hay distintas modalidades o modelos de investigación. Los enfoques, métodos generales y estrategias que guían una investigación científica pueden englobarse a su vez en modelos cualitativos y cuantitativos que, como estudiaremos, difieren en sus propósitos y características.

Para el historiador y filósofo estadounidense Thomas Kuhn (1962), cada uno de estos modelos se basa en un paradigma, es decir, en el conjunto de supuestos, postulados, concepciones de la realidad y juicios de valor que sirven de referencia a la investigación, los cuales determinan qué investigar, qué datos recolectar, cómo recolectarlos, analizarlos e interpretarlos.

Antes de dar inicio a la descripción y diferenciación de los modelos cuantitativo y cualitativo, conviene precisar que, hasta hace poco tiempo, ambos fueron considerados incompatibles, pero en los últimos años se intentó integrarlos por medio de los llamados modelos mixtos, una forma peculiar de combinar elementos cuantitativos y cualitativos en un mismo diseño. Esta concepción metodológica tiene como fundamento filosófico algunas teorías **pragmáticas**, caracterizadas por valorar los efectos prácticos de una investigación y el conocimiento científico. Para estas teorías, el conocimiento científico tiene validez si puede comprobarse y aplicarse, no sólo como teoría.

La importancia de llevar a cabo investigaciones científicas bajo uno de ellos o aplicando ambos modelos está vinculada a la relevancia del problema a investigar, es decir, su importancia no depende del modelo, sino que se determinará cuál de éstos se aplicará de acuerdo con las características de la problemática analizada y el tipo de resolución que se intenta identificar.

Modelo cuantitativo

Este modelo de investigación se centra en el análisis e interpretación de datos, números, indicadores y estadísticas asociadas con el objeto de estudio, y para ello se centra en formular preguntas muy específicas acerca de *¿cómo?* y *¿cuándo?* tiene lugar el fenómeno estudiado, permitiendo al investigador recopilar información que puede ser plasmada mediante números, para su análisis racional y objetivo.

Dicho modelo tiene como finalidad interpretar la realidad mediante instrumentos objetivos y medibles, es decir, cuantificables. Además, guía la investigación desarrollada en el estudio de las ciencias experimentales

GLOSARIO

Pragmático. Que se refiere a la práctica, la ejecución o la realización de las acciones y no a la teoría o a la especulación.

El método cuantitativo recurre a elementos que permiten medir e interpretar la realidad mediante números e indicadores.





La investigación experimental consiste en introducir ciertas variables controlables para observar su efecto y predecirlo.

como física, química y biología, y se caracteriza por estar sustentado en el método hipotético-deductivo, analítico y objetivo asociado a la investigación cuantitativa; es decir, recurre al contraste de hipótesis y teorías, la recolección de datos y el uso de la estadística como método de análisis e interpretación de fenómenos particulares, y a partir de éstos alcanza conclusiones generales.

Este modelo también se aplica en ciencias sociales como psicología, pedagogía, economía y sociología, entre otras.

Dentro de dicho modelo se distinguen a su vez dos estrategias de investigación: experimental y no experimental.

Investigación experimental

Esta estrategia es la base del llamado experimento científico y del método hipotético-deductivo, cuya característica fundamental es el control riguroso de los datos, que se obtienen durante la investigación. Se centra en la sucesiva manipulación de determinadas variables, para registrar el cambio en el comportamiento de las demás, con la finalidad de analizar las consecuencias de dichas manipulaciones y, a partir de lo observado, ratificar o rechazar las hipótesis previamente formuladas.

Investigación no experimental

A diferencia de la anterior, en esta modalidad, el investigador no tiene control alguno de las variables que analiza o bien los fenómenos estudiados ocurrieron con anterioridad. Por tanto, el investigador se centra en analizarlos e identificar sus posibles causas y consecuencias. Este tipo de investigación, por tanto, considera estrategias metodológicas que no manipulan las variables, sólo las observan o miden para después analizarlas. Aunque no existe **unanimidad** acerca de la clasificación de las diversas estrategias de investigación cuantitativa no experimental, si se concuerda en las siguientes:

- Descriptiva.** Tiene como finalidad identificar fenómenos relevantes y sus variables. Esta estrategia incluye, por un lado, la observación sistemática de fenómenos, sus características (variables) y las relaciones entre éstas, tal como ocurren en la realidad. Para obtener datos se apoya en la realización de estudios de campo, análisis documental, encuestas, entrevistas y cuestionarios.
- Correlacional.** Intenta **constatar** las relaciones entre dos o más variables, sin manipularlas ni establecer relaciones causales o influencias entre ambas, aunque es posible predecir los valores de una de ellas a partir de los valores de otra con la que está correlacionada. Por ejemplo, si existiera alta correlación entre las calificaciones de los estudiantes de bachillerato y las que obtienen en el primer semestre en la universidad, podríamos predecir que cualquier alumno con puntuaciones altas en bachillerato tiene muchas probabilidades de obtener puntuaciones altas en el primer semestre de su formación profesional.
- Comparativa-causal.** Busca establecer relaciones de causa y efecto entre las variables estudiadas, sin manipularlas ni controlarlas. Por ejemplo, al comparar el desempeño de dos grupos de estudiantes con distinto nivel de habilidad en alguna asignatura.

Dichas estrategias suelen integrarse dentro del método inductivo de ciencia, pues permiten establecer generalizaciones empíricas acerca del objeto de estudio, con base en

GLOSARIO

Unánime. En el caso de una opinión o decisión, aquella que es común a todos los miembros de un colectivo humano.

Constatar. Comprobar que algo ocurre o es de la manera en que se supone o expresa.

las regularidades identificadas entre hechos observados. Como puedes percatarte, tanto la investigación experimental como la no experimental representan distintos modos de abordar un problema y no son excluyentes dentro de la investigación científica cuantitativa.

Modelo cualitativo

A diferencia del modelo cuantitativo, el cual orienta el esfuerzo del investigador a descifrar y responder las interrogantes: ¿qué?, ¿cómo? y ¿cuándo? ocurren los fenómenos que son objeto de estudio, en el caso del método cualitativo existe mayor interés por identificar ¿por qué? y ¿cómo? acontecen dichos fenómenos.

Este tipo de enfoque se apoya en la recolección y resumen de datos cualitativos por medio de actividades de campo, como la realización de entrevistas, así como la observación directa y el análisis documental. Sus objetivos principales son describir y explorar la conducta humana en contextos específicos con la finalidad de descubrir patrones, temas y cualidades comunes en todas las sociedades.

Es propio de las ciencias sociales y se sustenta en la investigación cualitativa de fenómenos sociales o problemáticas generales, mediante la cual se registran y describen los fenómenos estudiados para determinar o comprender las causas del comportamiento humano, individual o colectivo, a través de diversas perspectivas:

- Contextualista.** Se centra en el estudio de los fenómenos en el contexto (espacio-temporal) en que tienen lugar, el cual se encuentra bien definido y delimitado. Por ejemplo, si deseamos indagar las causas de la delincuencia en una comunidad específica, desde esta perspectiva se buscaría entrevistar a personas que hayan sido víctimas de delitos en ese lugar.
- Inductiva.** Se caracteriza por recurrir al registro de los fenómenos o hechos particulares a través de la observación y análisis, con el fin de identificar las causas generales de tales fenómenos.
- Holística.** Consiste en analizar las diversas y constantes interacciones que conforman un todo; es decir, en el caso de los fenómenos sociales, por ser procesos dinámicos, es fundamental comprender que las relaciones e interacciones de los hechos estudiados con otros acontecimientos, a su vez van creando nuevas relaciones, situaciones y nuevos acontecimientos que permiten entender la interrelación de éstos con ese todo.
- Subjetiva.** En las ciencias sociales el objeto de estudio es la vida misma, lo cotidiano. Por tanto, en las investigaciones cualitativas, el ser humano y su interacción con otros grupos son el sujeto-objeto de estudio.



Los estudios realizados por Einstein para desarrollar la Teoría de la relatividad se basaron en el manejo de modelos no experimentales y el método deductivo.

EN ACCIÓN

- Recupera lo aprendido hasta ahora, acerca de las características de los modelos cualitativo y cuantitativo de investigación, y realiza una búsqueda en fuentes impresas e Internet para identificar ejemplos de cada uno de estos modelos.
- Selecciona los dos ejemplos que te resulten más representativos, uno para cada tipo de modelo, e identifica: