UNIDAD No. 2

NATURALEZA DE LA CIENCIA

OBJETIVOS – COMPETENCIAS – RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Distingue entre el enfoque teórico y epistemológico del conocimiento, la investigación y la ciencia; y, el enfoque práctico que se refiere a los métodos, técnicas y procedimientos o pasos que se siguen a lo largo de la investigación.

CONTENIDOS

1. LA NATURALEZA DE LA CIENCIA
2. LA VISIÓN DEL MUNDO CIENTÍFICO
3. LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
4. EL PROYECTO CIENTÍFICO

1. NATURALEZA DE LA CIENCIA

A lo largo de la historia de la humanidad, se han desarrollado y probado muchas ideas relacionadas entre sí sobre los ámbitos físico, biológico, psicológico y social. Dichas ideas han permitido a las generaciones posteriores entender de manera cada vez más clara y confiable a la especie humana y su entorno. Los medios utilizados para desarrollar tales ideas son formas particulares de observar, pensar, experimentar y probar, las cuales representan un aspecto fundamental de la naturaleza de la ciencia y reflejan cuánto difiere ésta de otras formas de conocimiento.

La unión de la ciencia, las matemáticas y la tecnología conforma el quehacer científico y hace que éste tenga éxito. Aunque cada una de estas empresas humanas tiene su propio carácter e historia, son interdependientes y se refuerzan entre sí. De acuerdo con ello, en los tres primeros capítulos de RECOMENDACIONES se esbozan perfiles de la ciencia, las matemáticas y la tecnología, que ponen de relieve sus papeles en la labor científica y revelan algunas semejanzas y conexiones entre ellas.

En este capítulo se dan recomendaciones sobre qué conocimientos del modo en que opera la ciencia son requisitos para la formación científica. Se hace hincapié en tres principales temas: 1. la visión del mundo científico, 2. los métodos científicos de investigación y 3. la naturaleza del trabajo científico. En los capítulos 2 y 3 se considera en qué difieren las matemáticas y la tecnología de la ciencia en general. En los capítulos del 4 al 9 se presentan visiones del mundo según la ciencia actual; en el capítulo 10 se tratan episodios clave en el desarrollo de la ciencia; y en el 11 se reúnen ideas que intersecan todas estas concepciones del mundo.

2. LA VISIÓN DEL MUNDO CIENTÍFICO

En toda su complejidad, la ciencia se caracteriza por lo siguiente: Los científicos comparten ciertas creencias y actitudes básicas acerca de lo que hacen y la manera en que consideran su trabajo. Estas tienen que ver con la naturaleza del mundo y lo que se puede aprender de él.

El mundo es comprensible

La ciencia presume que las cosas y los acontecimientos en el universo ocurren en patrones consistentes que pueden comprenderse por medio del estudio cuidadoso y sistemático. Los científicos creen que, a través del intelecto, y con la ayuda de instrumentos que extiendan los sentidos, las personas pueden descubrir pautas en toda la naturaleza.

La ciencia también supone que el universo, como su nombre lo indica, es un sistema único y vasto en el que las reglas básicas son las mismas dondequiera. El conocimiento que se obtiene estudiando una parte del universo es aplicable a otras. Por ejemplo, los mismos principios de movimiento y gravitación que explican la caída de los objetos sobre la superficie de la Tierra también dan cuenta del movimiento de la Luna y los planetas. Estos mismos principios, con algunas modificaciones que se les han hecho a través de los años, se han aplicado a otras fuerzas y al movimiento de cualquier objeto, desde las partículas nucleares más pequeñas hasta las estrellas más voluminosas, desde veleros hasta naves espaciales, desde balas hasta rayos de luz.

Las ideas científicas están sujetas a cambio

La ciencia es un proceso de producción de conocimientos que depende tanto de hacer observaciones cuidadosas de los fenómenos como de establecer teorías que les den sentido. El cambio en el conocimiento es inevitable porque las nuevas observaciones pueden desmentir las teorías prevalecientes. Sin importar qué tan bien explique una teoría un conjunto de observaciones, es posible que otra se ajuste igual o mejor, o que abarque una gama más amplia de observaciones.

En la ciencia, comprobar, mejorar y de vez en cuando descartar teorías, ya sean nuevas o viejas, sucede todo el tiempo. Los científicos dan por sentado que aun cuando no hay forma de asegurar la verdad total y absoluta, se pueden lograr aproximaciones cada vez más exactas para explicar el mundo y su funcionamiento.

El conocimiento científico es durable

Aunque los científicos rechazan la idea de alcanzar la verdad absoluta y aceptan cierta incertidumbre como parte de la naturaleza, la mayor parte del conocimiento científico es durable. La modificación de las ideas, más que su rechazo absoluto, es la norma en la ciencia; asimismo, construcciones poderosas tienden a sobrevivir y crecer con mayor precisión y llegan a ser aceptadas ampliamente.

Por ejemplo, Albert Einstein, al formular la teoría de la relatividad, no descartó las leyes del movimiento de Newton, sino que demostró que eran solamente una aproximación de aplicación limitada dentro de un concepto más general. (La Administración Aeronáutica Nacional y del Espacio utiliza la mecánica newtoniana, por ejemplo, para calcular las trayectorias de satélites.) Además, la creciente habilidad de los científicos para hacer predicciones exactas acerca de los fenómenos naturales evidencia de manera convincente que en realidad se está avanzando en el conocimiento de cómo funciona el mundo. La continuidad y la estabilidad son tan características de la ciencia como lo es el cambio, y la confianza es tan prevaleciente como el carácter experimental.

La ciencia no puede dar respuestas completas a todas las preguntas

Hay muchos asuntos que no pueden examinarse adecuadamente desde el punto de vista científico. Por ejemplo, hay creencias que por su propia naturaleza no se pueden probar o refutar (como la existencia de fuerzas y seres sobrenaturales o los verdaderos propósitos de la vida). En otros casos, una aproximación científica que puede ser válida es probable que sea rechazada como irrelevante por las personas que abrigan ciertas creencias (como milagros, predicción de la fortuna, astrología y superstición). Los científicos tampoco cuentan con los medios para resolver las cuestiones relativas al bien y al mal, aunque pueden contribuir en ocasiones a su análisis identificando las consecuencias probables de acciones específicas, lo cual puede ser útil para sopesar las alternativas.

3. INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Fundamentalmente, las diversas disciplinas científicas son semejantes en cuanto que dependen de la evidencia, el empleo de hipótesis y teorías, los tipos de lógica que utilizan y muchos aspectos más. Sin embargo, los científicos difieren en gran medida entre sí respecto a los fenómenos que investigan y la forma en que lo hacen: en la confianza que tienen en los datos históricos o los hallazgos experimentales y en los métodos cualitativos y cuantitativos; en la medida en que usan los principios fundamentales, y en el grado en que contribuyen a los descubrimientos de otras ciencias. No obstante, el intercambio de técnicas, información y conceptos ocurre todo el tiempo entre los científicos, y hay acuerdos entre ellos acerca de lo que constituye una investigación científicamente válida. No es fácil describir la pesquisa científica separada del contexto de investigaciones particulares. No se trata sólo de una serie de pasos que los científicos siguen siempre, ni un camino que los conduzca infaliblemente al conocimiento profundo. Sin embargo, hay ciertas características de la ciencia que le dan un carácter distintivo como modo de investigación. Aunque dichos rasgos son especialmente característicos del trabajo de estos profesionales, todo mundo puede practicarlos pensando científicamente acerca de muchos temas de interés en la vida cotidiana.

La ciencia exige evidencia

Tarde o temprano, se establece la validez de los enunciados científicos en relación con las observaciones de los fenómenos. Por tanto, los científicos se concentran en la obtención de datos precisos. Tal evidencia se logra mediante observaciones y mediciones que se hacen en situaciones que van desde ambientes naturales (un bosque) hasta entornos completamente artificiales (un laboratorio). Para hacer sus observaciones,, los investigadores utilizan sus propios sentidos, instrumentos que los intensifican (microscopios) e instrumentos que detectan características muy diferentes de las que los seres humanos pueden sentir (campos magnéticos). Los científicos observan pasivamente (temblores, migraciones de aves), forman colecciones (rocas, conchas), y prueban de manera activa el mundo (horadan la corteza terrestre o administran medicamentos experimentales).

En algunas circunstancias, los científicos pueden controlar las condiciones deliberada y precisamente para obtener una evidencia. Por ejemplo, pueden controlar la temperatura, cambiar la concentración de las sustancias químicas o seleccionar los organismos que se aparearán. Al variar sólo una condición a la vez, pueden identificar sus efectos exclusivos sobre lo que pasa, sin oscurecimiento por cambios ocurridos en otras condiciones. Sin embargo, con frecuencia no pueden controlarse las condiciones (estudio de las estrellas), o el control no es ético (investigación de personas) o es probable que éste distorsione los fenómenos naturales (estudio de animales salvajes en cautiverio). En tales casos, las observaciones se deben hacer dentro de una gama suficientemente amplia de condiciones que ocurren de manera natural para inferir cuál podría ser la influencia de los diversos factores. Debido a esta confianza en la evidencia, se le da un gran valor al desarrollo de mejores instrumentos y técnicas de observación, y los hallazgos de cualquier investigador o grupo generalmente son verificados por otros estudiosos.

La ciencia es una mezcla de lógica e imaginación

Aunque se pueden utilizar todos los tipos de imaginación y pensamiento en el desarrollo de hipótesis y teorías, tarde o temprano los argumentos científicos deben ajustarse a los principios del razonamiento lógico; esto es, someter a prueba los argumentos mediante la aplicación de ciertos criterios de inferencia, demostración y sentido común. Los científicos a menudo pueden estar en desacuerdo sobre el valor de un dato en particular o acerca de la idoneidad de los supuestos específicos que se han hecho y, por tanto, diferir respecto de las conclusiones que están justificadas. Pero suelen concordar en los principios del razonamiento lógico que interrelacionan la evidencia y las hipótesis con las conclusiones.

Los científicos no trabajan solamente con datos y teorías bien desarrolladas. Con frecuencia sólo cuentan con hipótesis tentativas sobre la forma en la que pueden ser los hechos. Dichas suposiciones se utilizan ampliamente en la ciencia para escoger qué datos son relevantes, qué datos adicionales se buscan, así como para guiar la interpretación de éstos. De hecho, el proceso de formular y probar las hipótesis es una de las actividades cardinales de los científicos. Para ser útil, una hipótesis debe sugerir qué evidencia podría sostenerla y cuál refutarla. Una suposición que en principio no puede someterse a la prueba de la evidencia puede ser interesante, pero no es probable que sea científicamente útil.

El uso de la lógica y el examen detallado de la evidencia son necesarios, pero, en general, no son suficientes para el avance de la ciencia. Los conceptos científicos no surgen automáticamente de los datos o de cualquier otra cantidad de análisis por sí solos. Formular hipótesis o teorías para imaginar cómo funciona el mundo y después deducir cómo pueden éstas someterse a la prueba de la realidad es tan creativo como escribir poesía, componer música o diseñar rascacielos. En algunas ocasiones, los descubrimientos de la ciencia se hacen de manera inesperada, incluso por accidente. Pero suelen requerirse el conocimiento y la perspicacia creativa para reconocer el significado de lo inesperado. Aspectos de datos que pasaron inadvertidos para un científico, pueden conducir a otro a nuevos descubrimientos.

La ciencia explica y predice

Los científicos se esfuerzan por darle sentido a las observaciones de los fenómenos mediante la formulación de explicaciones que se apoyan en los principios científicos aceptados comúnmente o que son compatibles con ellos. Dichas explicaciones teorías pueden ser generales o restringidas, pero deben ser lógicas e incorporar un conjunto significativo de observaciones válidas científicamente. La credibilidad de las teorías científicas con frecuencia proviene de su capacidad para mostrar relaciones entre fenómenos que previamente parecían inconexos. Por ejemplo, la teoría de la deriva continental es más creíble en la medida que ha mostrado relaciones entre fenómenos diversos, como sismos, volcanes, compatibilidad entre tipos de fósiles de continentes distintos, formas de los continentes y contornos de los fondos oceánicos.

La esencia de la ciencia es la validación mediante la observación. Pero no es suficiente que las teorías científicas concuerden solamente con las observaciones que ya se conocen; en primer lugar, también deben ajustarse a observaciones adicionales que no se hayan

utilizado para formularlas; es decir, las teorías deben tener poder predictivo. Demostrar esto último no significa necesariamente predecir acontecimientos futuros. Las predicciones pueden referirse a evidencias del pasado que no se han descubierto o estudiado todavía. Por ejemplo, una teoría acerca de los orígenes de los seres humanos se puede probar por medio de nuevos descubrimientos de restos fósiles parecidos a los humanos.

Es claro que este enfoque es necesario para reconstruir los sucesos en la historia de la Tierra o de las formas de vida sobre ella; también es indispensable para el estudio de los procesos que ocurren, por lo general muy lentamente, como la formación de montañas o el envejecimiento de las estrellas. Estas últimas, por ejemplo, evolucionan con mayor lentitud de lo que se puede observar. Sin embargo, las teorías al respecto pueden predecir relaciones insospechadas entre las características de la luz estelar que, entonces, pueden buscarse en los acervos de datos sobre estrellas.

Los científicos tratan de identificar y evitar prejuicios

Al enfrentarse con una declaración de que algo es cierto, los científicos preguntan qué evidencia la respalda. Pero la evidencia científica puede estar prejuiciada, según el modo de interpretar los datos, el registro o informe de éstos o incluso en la elección de los que se consideren más importantes. Respecto a los científicos, la nacionalidad, el sexo, el origen étnico, la edad, las convicciones políticas, etc., pueden inclinarlos a buscar o destacar uno u otro tipo de evidencia o interpretación.

Por ejemplo, los del sexo masculino enfocaron durante muchos años el estudio de los primates en la conducta social competitiva de los machos. No fue sino hasta que algunas científicas participaron en el estudio cuando se reconoció la importancia de la conducta de la hembra en el establecimiento de las comunidades de primates. Los prejuicios atribuibles al investigador, la muestra, el método o el instrumento no pueden evitarse por completo en cada instancia, pero los científicos están interesados en conocer las posibles fuentes de prejuicio y la manera en que este último puede influir en la evidencia.

Los científicos buscan estar lo más alerta posible en su propio trabajo, así como en el de sus colegas (y se espera que así lo hagan), aunque no siempre se logra tal objetividad. Una forma de resguardarse contra los prejuicios en cualquier área de estudio es contar con muchos investigadores o grupos de estudiosos diferentes trabajando en ella.

La ciencia no es autoritaria

En la ciencia, como en otros terrenos similares, es apropiado apoyarse en fuentes confiables de información y opinión, generalmente en personas especializadas en disciplinas pertinentes. Pero las autoridades acreditadas se han equivocado muchas veces en la historia de la ciencia. Sin embargo, a la larga, ningún científico famoso o de alta jerarquía está autorizado para decidir por otros lo que es verdad, ya que nadie tiene el monopolio de ésta. No hay conclusiones preestablecidas que los científicos deban alcanzar con base en sus investigaciones.

En el corto plazo, las nuevas ideas que no armonizan bien con las de la corriente principal pueden toparse con críticas acres, y los científicos que indagan tales ideas pueden tener dificultad para obtener apoyo en su investigación. De hecho, los retos que enfrentan las nuevas ideas constituyen la tarea legítima de la ciencia en el establecimiento del conocimiento válido. Incluso los científicos más prestigiados se han negado en ocasiones a aceptar nuevas teorías a pesar de que éstas hayan acumulado evidencias suficientes para convencer a otros. Sin embargo, las teorías se juzgan finalmente por sus resultados: cuando alguien presenta una versión nueva o mejorada que explica más fenómenos o responde preguntas más importantes que la versión previa, aquélla acaba por sustituir a ésta.

4. EL PROYECTO CIENTÍFICO

La ciencia como proyecto tiene dimensiones individuales, sociales e institucionales. La actividad científica es una de las principales características del mundo contemporáneo y, quizá más que ninguna otra, distingue a la época actual de los siglos anteriores.

La Ciencia es una actividad social compleja

El trabajo científico involucra a muchas personas que realizan muchos tipos distintos de tareas, y continúa, en cierto grado, en todas las naciones del mundo. Hombres y mujeres de todas las etnias y nacionalidades participan en la ciencia y sus aplicaciones. Estas personas científicas, ingenieros, matemáticos, físicos, técnicos, programadores de computadoras, bibliotecarios y otros se dedican al quehacer científico, ya sea en beneficio propio o por un propósito práctico específico, y pueden estar interesados tanto en la recopilación de datos, formulación de teorías, construcción de instrumentos como en la comunicación.

Como actividad social, la ciencia refleja de manera inevitable los puntos de vista y los valores de la sociedad. La historia de la teoría económica, por ejemplo, ha comparado el desarrollo de las ideas de justicia social en alguna época, los economistas consideraron que el salario óptimo de los trabajadores no debería exceder de aquel que les permitiera apenas sobrevivir. Antes del siglo XX, y ya bien avanzado éste, principalmente las mujeres y las personas de color eran excluidas de la mayor parte de la ciencia por medio de restricciones en su educación y las oportunidades de empleo; los pocos que vencían aquellos obstáculos era probable que aun entonces sufrieran el menosprecio de su trabajo por parte del establishment de la ciencia.

La dirección de la investigación científica es afectada por influencias informales dentro de la cultura de la misma ciencia, como la opinión prevaleciente sobre qué cuestiones son las más interesantes o qué métodos de investigación pueden ser más fructíferos. Se han desarrollado complejos procesos que involucran a los propios científicos para decidir qué propuestas de investigación recibirán fondos, y comités de científicos revisan regularmente el progreso en varias disciplinas para establecer prioridades generales de financiamiento. La ciencia continúa en muchos ambientes distintos. Los científicos encuentran empleo en universidades, hospitales, negocios e industrias, gobierno, organizaciones de investigación independientes y asociaciones científicas. Pueden trabajar solos, en grupos pequeños o

como miembros de grandes equipos de investigación. Los lugares de trabajo incluyen salones de clase, oficinas, laboratorios, y ámbitos naturales que van desde el espacio exterior hasta el fondo del mar.

Debido a la naturaleza social de la ciencia, la difusión de la información científica es fundamental para su progreso. Algunos científicos presentan sus descubrimientos y teorías en ensayos que se leen en juntas o se publican en revistas científicas, lo cual les permite informar a otros sobre su trabajo, exponer sus ideas a la crítica de sus colegas y, desde luego, estar al tanto de los desarrollos científicos alrededor del mundo. El avance en la ciencia de la información (el conocimiento de la naturaleza de la información y su manejo) y el desarrollo de tecnologías de la información, principalmente sistemas de cómputo, afectan a todas las ciencias. Esas tecnologías aceleran la recopilación y el análisis de datos; permiten realizar nuevos tipos de análisis y acortan el tiempo entre el descubrimiento y la aplicación.

La ciencia se organiza en un conjunto de disciplinas y la dirigen diversas instituciones

Desde el punto de vista organizacional, la ciencia puede considerarse como el conjunto de todos los distintos campos científicos o disciplinas. Desde la antropología hasta la zoología, hay docenas de estas disciplinas, las cuales se diferencian entre sí en muchos aspectos, incluyendo historia, fenómenos de estudios, técnicas y lenguaje y tipos de resultados deseados. Sin embargo, respecto al propósito y la filosofía, todas son igualmente científicas y juntas integran la misma labor científica. La ventaja de tener disciplinas es que proporcionan una estructura conceptual para organizar la investigación y sus hallazgos. La desventaja es que sus divisiones no concuerdan necesariamente con la manera en que funciona el mundo, y pueden dificultar la comunicación.

De cualquier modo, las disciplinas científicas no tienen fronteras fijas. La física invade la química, la astronomía y la geología, así como la química se imbrica con la biología y la psicología, etc. Las nuevas disciplinas científicas, astrofísica y sociobiología, por ejemplo, están en formación continua en los límites de las demás. Algunas disciplinas crecen y se dividen en subdisciplinas, las cuales posteriormente se convierten en disciplinas por derecho propio.

Las universidades, la industria y el gobierno también forman parte de la estructura del quehacer científico. La investigación universitaria generalmente hace hincapié en el conocimiento por sí mismo, aunque gran parte de él también se dirige a la resolución de problemas prácticos. Las universidades, desde luego, están comprometidas a educar a las futuras generaciones de científicos, matemáticos e ingenieros. Las industrias y empresas ponen énfasis en las investigaciones que tienen fines prácticos; pero muchas también patrocinan las que no tienen aplicaciones inmediatas, parcialmente con base en la premisa de que su aplicación en el largo plazo será fructífera. El gobierno federal financia gran parte de la investigación que se realiza en las universidades e industrias, pero también apoya y dirige la que se lleva a cabo en sus muchos laboratorios nacionales y centros de investigación. Las fundaciones privadas, los grupos de interés público y los gobiernos estatales también apoyan la investigación.

Las agencias de financiamiento influyen en la dirección de la ciencia en virtud de las decisiones respecto a qué proyecto de investigación le brindarán apoyo. Otros controles deliberados sobre la ciencia provienen de las regulaciones del gobierno federal, y en ocasiones del local, acerca de las prácticas de investigación que se consideran peligrosas y sobre el tratamiento de los seres humanos y animales utilizados en experimentos.

Hay principios éticos generalmente aceptados en la práctica científica

La mayoría de los científicos se rigen por las normas éticas de la ciencia. Las tradiciones fuertemente arraigadas de registros precisos, franqueza y repetición, apoyadas por el análisis crítico del trabajo del investigador por sus compañeros, sirven para mantener a la gran mayoría de científicos dentro de los límites del comportamiento ético profesional. Sin embargo, en ocasiones, la presión por obtener renombre o lograr primero la publicación de una idea u observación conduce a que algunos de ellos oculten información o incluso falsifiquen sus descubrimientos. Tales violaciones de la naturaleza misma de la ciencia obstaculizan el quehacer científico, aunque al ser descubiertas, son condenadas con severidad por la comunidad científica y las agencias que financian la investigación.

Otro dominio de la ética científica se asocia con el posible daño que podría resultar de los experimentos científicos. Un aspecto es el tratamiento que se da a los sujetos vivos de experimentación. La ética científica moderna tiene como norma el respeto a la salud, la comodidad y el bienestar de los animales. Por otra parte, la investigación que involucra seres humanos sólo puede llevarse a cabo con el consentimiento informado de los individuos, aun cuando este imperativo limite algunas clases de investigación muy importantes o influya en los resultados. El consentimiento entraña información completa sobre riesgos y futuros beneficios de la investigación, y el derecho a negarse a participar. Además, los científicos no deben poner, a sabiendas, en riesgo la salud o la propiedad de colaboradores, estudiantes, vecinos o la comunidad sin su conocimiento y consentimiento.

La ética científica también se relaciona con los posibles efectos dañinos al aplicar los resultados de la investigación. Las repercusiones de largo plazo pueden ser impredecibles; pero sí se puede tener una idea de qué aplicaciones se esperan del trabajo científico conociendo quién está interesado en financiarlo. Por ejemplo, si el Departamento de Defensa ofrece contratos para trabajar en el área de las matemáticas teóricas, los matemáticos pueden inferir que esto tendrá aplicación en la nueva tecnología militar y, por tanto, es probable que esté sujeto a medidas de discreción. Algunos científicos aceptan el secreto industrial o militar, pero otros lo rechazan. Si un científico decide trabajar en cierta investigación de gran riesgo potencial para la humanidad, como armas nucleares o guerra bacteriológica, muchos hombres de ciencia lo consideran como un asunto de ética personal, no profesional.

Los científicos intervienen en asuntos públicos como especialistas y como ciudadanos

Los científicos pueden aportar información, ideas y habilidades analíticas para enfrentar asuntos de interés público. A menudo, pueden ayudar al público y a sus representantes a comprender las causas probables de fenómenos, como desastres naturales y tecnológicos, y a estimar los posibles efectos de las políticas propuestas, como las repercusiones

ecológicas de diversos métodos de agricultura. Con frecuencia, pueden declarar hasta lo que no es posible. En este papel consultivo, se espera que los científicos sean muy cuidadosos al tratar de distinguir los hechos de la interpretación, los descubrimientos de la especulación y la opinión; es decir, se espera que empleen a fondo los principios de la investigación científica.

Aun así, los científicos rara vez pueden dar respuestas definitivas a problemas de debate público. Algunas cuestiones son demasiado complejas para encajar dentro del ámbito actual de la ciencia, o se cuenta con poca información confiable o los valores implicados están fuera de la ciencia. Además, aunque puede haber en cualquier momento un amplio consenso en la mayor parte del conocimiento científico, el acuerdo no se extiende a todos los ámbitos de la ciencia y menos aún a todos los problemas sociales relacionados con ésta. Y, por supuesto, no se debería dar credibilidad especial a las opiniones de los científicos cuando las cuestiones sean ajenas a su ámbito de competencia.

En sus estudios, los investigadores hacen todo lo posible por evitar prejuicios, tanto propios como ajenos. Pero en asuntos de interés público, puede esperarse que los hombres de ciencia como cualquier otra persona estén prejuiciados cuando entran en juego sus propios intereses personales, corporativos, institucionales o comunitarios. Por ejemplo, debido a su compromiso con la ciencia, es comprensible que muchos científicos no sean muy objetivos en sus convicciones acerca de cómo ésta recibe financiamiento en comparación con otras necesidades sociales.

EJERCICIO DE APLICACIÓN No. 1

1. Cuáles son los aspectos fundamentales o las formas particulares de la naturaleza de la ciencia.
2. Cuáles son los aspectos que los científicos comparten respecto del mundo científico.
3. Cuáles son las características de la ciencia que le dan un carácter distintivo como modo de investigación.
4. La ciencia como proyecto tiene dimensiones individuales, sociales e institucionales, en forma sintética describa las principales características del mundo contemporáneo como Proyecto Científico.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

GÓMEZ JARA, Francisco. (2019). Diseño de la Investigación Social. México, Edit. Fontana.

ROJAS SORIANO, Raúl. Op. cit, TECLA, Alfredo. Et al, (2011) Teoría y Métodos en Investigación Social. Edit. s/e, s/f.

HERDOIZA, Magdalena. (2011). Notas sobre el Método de Investigación. Colección Emilio Uzcátegui, Quito, s/f.

HERNANDEZ, Sampieri y otros (2016). Metodología de la investigación. México. DF. Ed. Mc. Graw Hill. 6ta. Edición.