

Curso en línea de periodismo científico

Creado por la WFSJ y por SciDev.Net

Lección 5

¿Qué es ciencia?

Por Gervais Mbarga y Jean-Marc Fleury



Bienvenido al primer curso de periodismo científico en línea, desarrollado por la Federación Mundial de Periodistas Científicos en cooperación con la Red de Ciencia y Desarrollo, SciDev.Net.

| | | |
|-------|--|----|
| 5.1 | Introducción..... | 3 |
| 5.2 | Diferentes rutas al conocimiento..... | 4 |
| 5.2.1 | ¿Qué es conocer? | 4 |
| 5.2.2 | Conocimiento común o cotidiano | 6 |
| 5.2.3 | Más allá del día a día | 8 |
| 5.2.4 | La ciencia como un medio de sistematizar conocimiento..... | 10 |
| 5.2.5 | El método científico | 12 |
| 5.2.6 | Conocimiento periodístico..... | 15 |
| 5.3 | Los límites de la ciencia..... | 18 |
| 5.3.1 | Introducción | 18 |
| 5.3.2 | Thomas Kuhn (1922-1996)..... | 19 |
| 5.3.3 | Karl Popper (1902-1994)..... | 20 |
| 5.3.4 | El método científico | 22 |
| 5.3.5 | Paul Feyerabend (1924-1994)..... | 23 |
| 5.3.6 | Constructivismo sociológico | 24 |
| 5.3.7 | Relativismo cultural y ciencia | 25 |
| 5.4 | Cómo se construye la ciencia... en la vida real | 26 |
| 5.4.1 | Introducción | 26 |
| 5.4.2 | Ciencia es lo que se encuentra en las revistas científicas | 27 |
| 5.4.3 | Los límites de la revisión por pares | 28 |
| 5.4.4 | Verdad científica por consenso | 29 |
| 5.4.5 | Recursos | 30 |
| 5.5 | Preguntas de auto-aprendizaje (1-2)..... | 31 |
| 5.6 | Respuestas a las preguntas de auto-aprendizaje (1-2) | 33 |
| 5.7 | Ejercicios (1-6)..... | 36 |

Proyecto fondado por:

International Development Research Centre (Canada) [<http://www.idrc.ca/>]

Department for International Development (UK) [<http://www.dfid.gov.uk/>]

Swedish International Development Agency (Sweden) [<http://www.sida.se/>]

Vea este curso en línea en
www.wfsj.org/course/

5.1 Introducción

La ciencia ha transformado nuestro mundo moderno de manera profunda y espectacular. Ha sacudido tanto cada aspecto de la vida, que es imposible escapar a su alcance, para bien o para mal.

En esta lección descubriremos lo que es la ciencia. Primero revisaremos los principios y medios básicos que han hecho de la ciencia el mejor modo de definir la realidad (Sección 5.2). Luego presentaremos a varios pensadores del siglo XX que analizaron los límites y peligros de la ciencia (Sección 5.3). Terminaremos la lección con un vistazo a aspectos muy específicos de la ciencia como es practicada hoy (Sección 5.4).

Al terminar la lección, deberá ser capaz de:

1. Comprender lo que es y lo que no es ciencia
2. Estar consciente de sus fortalezas pero también de sus limitaciones
3. Preguntar a quienes la practican, con aplomo, sobre su calidad

5.2 Diferentes rutas al conocimiento

5.2.1 ¿Qué es conocer?

En esta primera parte de la lección aprenderá sobre el método para producir conocimiento científico y verá cómo distinguir la ciencia de otro tipo de recolección de conocimiento, incluyendo el periodismo científico.

Es totalmente legítimo en este punto preguntarnos que es eso que llaman ciencia, dónde empieza y dónde termina.

La ciencia empieza con: "Quiero conocer".

"Conocer" es tan natural y tan directo que tratar de definir lo que significa puede parecer extraño. De hecho, explicar lo que queremos decir con "conocer" puede ser extremadamente complejo, pues puede tener muchos significados.

Si buscáramos los sinónimos, veríamos que "conocer" puede significar tener conocimiento, entender, leer o ver, sentir, evaluar, reconocer, considerar, analizar, practicar o dominar.

"Conocer" a alguien significa que hemos visto a la persona (en persona o a través de sus logros), que podemos reconocer a esa persona dentro de un grupo, y que estamos al tanto de su existencia. Pero para en verdad conocer a alguien, hay que conocerlo íntimamente, al punto de poder predecir su comportamiento y reacciones además de comprenderla suficiente para explicar su personalidad a otros.

"Conocer" un objeto, hecho o fenómeno significa que uno puede describirlo visual y virtualmente, explicar cómo interactúa con otros objetos a su alrededor, y decir cómo influye sobre su ambiente y cómo es a la vez influido por él.

Dentro del contexto de la ciencia, "conocer" significa ejercer la curiosidad, **observar y recolectar suficiente** información para **identificar, distinguir y describir las diferentes características** de la realidad de la manera más veraz. Esta realidad puede ser real, virtual, concreta, natural, artificial, abstracta, física o metafísica.

Y ejercer la curiosidad produce conocimiento.

Más comúnmente, el conocimiento hace posible razonar y eventualmente desarrollar argumentos racionales.

¿Es usted racional o irracional?

La racionalidad es la esencia de lo que es racional; es el producto de la razón. La raíz de la palabra "racionalidad" (del latín ratio) significa cálculo.

La razón no es lo mismo que la intuición, la sensación, la reacción espontánea, las emociones o la creencia. La razón empieza con el sentido común y se desarrolla a través de la capacidad de contar, medir, ordenar, organizar, clasificar, explicar y discutir.

El discurso racional es pues aquel que es **coherente, debatido** y construido sobre una especie de "cálculo" lógico, que es bastante diferente de la opinión personal. Un discurso así tiene que ser **cierto en un contexto universal**.

La irracionalidad, no obstante, se rehúsa a someterse a la razón. Un individuo irracional **no sigue la lógica y actúa por objetivos encontrados**. Sus decisiones a menudo son incoherentes. **También se puede decir que el mundo irracional incluye el mundo de lo desconocido, de la superstición, del misticismo y de lo inaccesible, incluyendo aquello que va contrario a la razón.**

¿Dónde comienzan las creencias?

Empezamos a entender "¿Cuál es el significado del conocimiento?" examinando el significado de "conocer".

El conocimiento objetivo es aquel que resulta de analizar las cosas como son, manteniéndonos a nosotros mismos fuera de la imagen. Es una manera clara de conocer y valorar, y genera el poder para rechazar, refutar, aceptar, adoptar, mantener cierta distancia e incluso modificar las cosas. El conocimiento viene con la obligación de formular preguntas y poner a prueba nuestra ignorancia. "Conocer" algo hace posible aplicar la razón, para observarlo y analizarlo.

Las creencias son diferentes al conocimiento. Son un modo de explicar el universo dotándolo de capacidades, cualidades, sentimientos y emociones. Las creencias dan un significado intrínseco a las cosas. Como ejemplo, para ciertos individuos el número 13 es considerado de mal agüero. En algunas culturas, el arco iris advierte sobre malos presagios, es la espada de Dios; en otras, indica dónde se oculta un tesoro, y es por tanto de buen agüero.

Las creencias requieren una aceptación y compromiso inmediatos; construyen raíces en lo más íntimo de nuestro ser. Las creencias religiosas son más comúnmente una búsqueda personal e íntima de la verdad. Las declaraciones y proposiciones que acompañan a las creencias requieren que éstas sean aceptadas tal como se presentan. El conocimiento religioso requiere la aceptación de hechos y declaraciones que no pueden ser demostrados. Por ser una creencia, la existencia de Dios no es objeto de la ciencia, pues no hay modo de demostrarla o negarla. El budismo, judaísmo, hinduismo, cristianismo y el Islam no son sino algunas de las grandes religiones que han conformado y siguen conformando la historia de la humanidad.

5.2.2 Conocimiento común o cotidiano

¿Qué es conocimiento común? ¿Y cómo difiere del conocimiento científico?

En la práctica, “conocer” involucra formular preguntas, dudar y verificar hechos, objetos e ideas.

Pero puede haber diferentes grados de cuestionamiento. En la vida diaria, los objetos con los que interactuamos proporcionan una experiencia inmediata y concreta de las cosas. Nuestros sentidos primarios, a través de los cuales vemos, tocamos, olemos, saboreamos y escuchamos en automático – sin pensar – nos dan un conjunto de respuestas directas, evidentes y familiares acerca de la realidad, que tienen su raíz en la tradición.

Hablamos entonces de conocimiento cotidiano también llamado **conocimiento común, sensible, primario o inmediato**. Las explicaciones que provee se basan en declaraciones amplias, en su mayoría procedentes de la tradición oral, que se reciben sin cuestionamiento alguno. A menudo son generalizaciones rápidas y crudas. Se basan en observaciones simples: decimos que el sol sale y se pone; vemos que el cielo está muy “alto”. El conocimiento común no planea cambiar las cosas.

¿Cómo creamos nuestro conocimiento común?

Construimos nuestro conocimiento común con encuentros al azar que ocurren a lo largo de la vida. Mucho de él pasa de una generación a la siguiente sin evolucionar.

El conocimiento común nace de nuestros encuentros diarios con el ambiente y del modo como nuestras culturas describen el universo. Es construido y transmitido por nuestras familias, parientes, amigos, vecinos, socios, tribu o comunidad. Es esta comunidad humana, nuestra comunidad más querida, la que comparte sus modos de vida, sus alegrías, preocupaciones, dolores, deseos para el futuro, percepción del presente, y lo que recuerda de su pasado y sus tradiciones. Y ese conocimiento común involucra superstición.

Considerando lo que aprendemos a través de los sentidos – en el contexto del conocimiento común - dotamos a la naturaleza de virtudes y emociones, intenciones y reacciones similares a las de los seres humanos.

Pese a las limitaciones del conocimiento común de nuestra tribu o comunidad, la vida sería imposible sin ese conocimiento. Estaríamos racionalizando sin parar, titubeando, y siempre decidiendo demasiado tarde.

El conocimiento común existe en toda cultura y civilización. Cada uno de nosotros empieza con el conocimiento común en nuestras vidas diarias e interacciones con nuestros conciudadanos. Los científicos mismos empiezan con conocimiento común, pero eventualmente van más allá.

Experimentar el conocimiento común

Es extremadamente fácil ver o experimentar el conocimiento común. Simplemente declare algún conocimiento recién hallado sobre una cuestión muy común con un amigo, como por ejemplo: “En algunas carreteras alemanas hay señales que reducen el límite de velocidad, y estudios demuestran que como resultado, la circulación de los vehículos es más fluida”.

La primera reacción de su interlocutor, en general, será rechazar su nueva información y defender lo que ya conoce como verdad: que si se reduce el límite de velocidad, la circulación de los vehículos será más lenta – un fragmento de conocimiento común.

5.2.3 Más allá del día a día

¿Conocimiento a fondo?

El conocimiento a fondo, sistemático o secundario empieza con la decisión de liberarse a uno mismo de la dictadura inmediata de nuestros ojos, orejas, boca, nariz y sentido del tacto, y de cuestionar las impresiones "alto" y "siga" que éstos proporcionan cada día.

Así, uno puede iniciar sus observaciones de modo más sistemático, por ejemplo, dando más atención a detalles ordinarios o imaginando nuevas dimensiones, profundizando los detalles de nuestro conocimiento, buscando características inusuales. En otras palabras, vamos más allá de las apariencias y las repeticiones.

El conocimiento sistemático requiere ir más allá de las rutas más recorridas y fácilmente accesibles. No declara ser definitivo. Acepta ser cuestionado. Las respuestas se encuentran explorando. Con el conocimiento sistemático, las cosas y sus descripciones evolucionan.

El conocimiento exige pruebas. Genera discusiones. Plantea preguntas. No da nada por sentado. El conocimiento vuelve a poner sobre la mesa hoy lo que aceptó ayer. Siempre explora tanto en lo desconocido como en lo conocido. Es una búsqueda perpetua, sin tabúes ni áreas prohibidas.

El conocimiento sistemático es una construcción; está en construcción

En contraste con el conocimiento cotidiano, que recibimos a diario de lo que sucede a nuestro alrededor, el conocimiento sistemático construye instituciones. Requiere disciplina personal, incluso sacrificios.

Se aprende paso a paso en instalaciones de aprendizaje y entrenamiento, y tiene como base la investigación. El aprendizaje debe seguir una pedagogía que garantizará un contenido que puede ser transferido con las actitudes necesarias de objetividad, paciencia, abnegación y modestia ante los hechos.

A veces, el idioma del conocimiento sistemático es una jerga con palabras clave, diferentes al idioma ordinario. A menudo entrega referencias, diplomas, logros, recompensas y... metodologías de evaluación.

¿Cómo reconocer el conocimiento sistemático?

El conocimiento sistemático busca crear, imaginar y descubrir lo que no sabemos. No descansa sobre la tradición y no puede tolerar la monotonía. Critica. Examina y cuestiona sus propias formas de buscar, tocar y sentir. Su instrumento principal es la **razón y refuta la superficialidad**. El conocimiento sistemático revisa constantemente los acercamientos en los que se basa para analizar y crear. Tiene **su propio método**.

El conocimiento sistemático pertenece a intelectuales, artistas, artesanos, autores de "trabajos de la mente" y científicos.

¿Hay similitudes entre un científico, un artista y un escritor, por ejemplo, entre Albert Einstein, Wolfgang Amadeus Mozart y William Shakespeare? A primera vista, no puede haberlas. Pero revise de nuevo.

Los tres observaron, escudriñaron y describieron el mundo a profundidad a través de su trabajo. Los tres se rehusaron a ver o hacer las cosas en el modo usual de ver o hacer. Todos han tratado de llegar a nuevos niveles en el conocimiento de sus áreas respectivas.

¿Pero tiene sentido poner su estilo de conocimiento en la misma bolsa? De hecho, hay diferencias entre sus modos de conocer, y el conocimiento científico tiene sus peculiaridades.

5.2.4 La ciencia como un medio de sistematizar conocimiento

Introducción al conocimiento científico

La ciencia, como el arte, es una forma de conocimiento sistemático, pero hay diferencias cruciales entre las dos.

En el arte, la sistematización del conocimiento se basa en preferencias individuales, criterios para belleza o, si se prefiere, estética y emociones. Los grandes artistas y creadores de logros intelectuales van más allá de las primeras impresiones buscando comunicar mensajes ocultos, imaginados y enteramente ficticios, invisibles a los ojos de la gente ordinaria.

Sólo una persona equipada con suficiente experiencia puede dar sentido a una auténtica obra de arte. Sólo aquellos que pueden reconocer un estilo específico, con sus formas, simbolismo, sitios de producción y periodo de tiempo pueden capturar lo que significa. Las obras de la mente son subjetivas. Están ligadas a sus autores y dependen de ellos.

En ciencia, la sistematización es algo distinto. Si el arte es una cuestión de gusto, la ciencia produce una descripción veraz de la naturaleza. Aquí, sistematizar significa profundizar, pesar, medir, cronometrar, discutir, razonar y construir lógicamente, rehusar el subjetivismo, poner a un lado las preferencias propias y mantenerse a uno mismo fuera de la imagen.

¿Cómo reconocer la ciencia?

El conocimiento científico busca comprender la naturaleza y el universo en que vivimos a través de elementos conocidos, concretos y objetivos.

Este tipo de conocimiento tiene sus reglas.

Los científicos hacen pronunciamientos basados en argumentos razonados. El acercamiento científico perfecto es la demostración. Una demostración es un argumento claro y completo. En ciencia, una demostración puede ser también algo práctico como un experimento de laboratorio, que demuestra un fenómeno, establece causa y efecto. Una demostración muestra resultados con certeza y hace posible la generalización, que conduce a predicciones. Tal es el caso de la ciencia moderna, comparada con las ciencias antiguas que, con su proximidad a la religión, usaba la autoridad para ganar argumentos y que cuestionaba sobre todo el "por qué" de las cosas.

La moderna ciencia experimental

La ciencia moderna empieza con la duda sistemática o lo que el sociólogo estadounidense Robert K. Merton llama "**escepticismo organizado**".

La ciencia moderna surgió en el siglo XVII – durante el periodo de la Ilustración – y **se basa en los hechos observables**. La ciencia coteja hechos contra la realidad **mediante experimentos**. Es por esto que la ciencia necesita laboratorios y herramientas para estudiarlo todo, desde la partícula más minúscula hasta el universo entero. La ciencia establece rigurosos métodos con instrumentos confiables para acumular evidencia con la cual puede demostrar o refutar una hipótesis. La ciencia evalúa sus propios métodos y reexamina sus propias pruebas.

Idealmente, la ciencia experimental es independiente de la persona que hace la observación o realiza el experimento. Es **objetiva e impersonal**, y acorde con la realidad observada y otro conocimiento confirmado.

La ciencia da resultados claros, lógicos, exentos de ambigüedad. Su validez puede ser verificada o refutada usando argumento y razón (esto es examinado a profundidad en la sección sobre el concepto de falsedad de Karl Popper, más adelante). Los resultados científicos tienen que sobrevivir a pruebas duras y escrupulosas. **Esto es racionalidad científica.**

La ciencia moderna deduce la verdad a partir de los hechos, **verificados por experimentación metódica**. Los experimentos dicen cuánto miden las cosas y fenómenos, cuánto pesan, cuánto duran, en qué dirección van, etc. Los experimentos ofrecen datos matemáticos.

Mientras que la ciencia antigua trataba de explicar el "por qué" de las cosas, **la ciencia moderna aspira a contestar el "cómo" de las cosas.**

5.2.5 El método científico

Antes de describir el método científico, veamos qué otros métodos hay disponibles para comprender el mundo.

Además de la ciencia, ¿qué otra cosa existe para darle sentido al mundo?

Por muchos años los seres humanos han soñado con comprender la naturaleza y explicar cómo actúan los humanos. Entre muchos enfoques, la **religión** ofreció algunas respuestas. Se vio como una forma de buscar la verdad. Argumenta que puede responder a preguntas como: ¿Quiénes somos? ¿Dónde estamos? ¿A dónde vamos? ¿Cuál es el propósito de la vida en la Tierra? Aún hoy, las grandes religiones proponen cada una su visión del universo desde su creación hasta su final. El periodista que escribe sobre ciencia debe respetar las religiones, dado que éstas son el ámbito de lo individual, y debe situar su propio trabajo fuera de ellas.

La religión a veces está en desacuerdo con la ciencia. Hay casos bien conocidos de científicos condenados por haber propuesto una verdad distinta de la verdad avalada por la religión. Por ejemplo, Copérnico y Galileo fueron condenados por la Iglesia católica porque dijeron que la Tierra era redonda y que no estaba en el centro del universo.

Otro enfoque que ofrece una comprensión del mundo ha sido el **argumento de autoridad**. Esencialmente, significa que si un famoso y prestigioso pensador griego dijo algo, entonces era válido para siempre. Esto ocurrió con las obras de grandes filósofos como Platón, Aristóteles y Pitágoras, o grandes místicos como Hermes Trismegisto.

Hoy en día, en nuestras comunidades tenemos hechiceros, curanderos y morabitos que también proponen su visión del mundo. Muchos de ellos sostienen un conocimiento **empírico o místico** de su medio. Otros siguen algunas supersticiones e ilusiones, mientras que otros desarrollan sistemas paralelos de conocimiento.

¿Cómo funciona la ciencia?

Esencialmente, la ciencia moderna establece el conocimiento a través de los pasos siguientes:

- a. Observación
- b. Experimentos
- c. Explicación
- d. Generalización y predicción

a. **Observación rigurosa**

Observar significa recorrer los pasos siguientes:

- Observar cuidadosamente los hechos
- Hacer a un lado las opiniones personales propias
- Abandonar las especulaciones y el conocimiento previo
- Abandonar las creencias, prejuicios, expectativas y pasiones
- Abandonar las declaraciones de autoridad
- Hacerse a uno mismo preguntas lógicas

- Proponer hipótesis

b. **Cuidadosa revisión experimental de hechos**

La revisión de hechos se hace a través de experimentos, con los métodos y herramientas apropiados. El objetivo es confirmar la precisión de las observaciones y hechos y demostrar relaciones entre ellos. La revisión experimental de hechos requiere que:

- Las observaciones puedan repetirse en situaciones diferentes, por personas diferentes
- Los resultados sean considerados victorias sobre la ignorancia, sin rendirse a la autoridad
- Se demuestren relaciones inequívocas entre causa y efecto
- Los resultados den una confirmación clara y no ambigua de la verdad
- Los resultados provean una validación veraz libre de ilusiones

c. **Explicación cuidadosa**

Cuando los científicos explican, tienen que:

- Discutir todas las observaciones contradictorias previas
- Demostrar relación entre las observaciones nuevas y las anteriores
- Explicar por qué cierta causa tiene cierto efecto
- Asegurarse de que no haya fallas en el argumento

d. **Generalizar y predecir lógicamente**

Cuando cierto número de hechos verificados se han descubierto, un científico puede proceder a la generalización o inducción, por usar la terminología académica:

- Generalizar las observaciones
- Aceptar que los hechos demostrados describen la realidad
- Formular leyes y teorías válidas para situaciones similares
- Predecir la evolución y estado futuro, así como la forma y la relación de los hechos

Ciencias duras y blandas

El método descrito anteriormente puede aplicarse, en principio, a todas las ciencias – tanto a las naturales (duras) como a las humanidades o ciencias sociales (blandas) como sociología, psicología, ciencia política, historia, geografía, teología, economía e incluso medicina.

Sin embargo, los diferentes pasos requeridos por el método científico pueden conducir a ciertas dificultades cuando se aplican a algunas de estas ciencias blandas y a su objeto de estudio. Por ejemplo, no se puede experimentar con los seres humanos como con las plantas y animales. Del mismo modo, las ciencias que estudian a la sociedad pueden hallar dificultades al tratar de hacer generalizaciones y predicciones.

En general, los principios básicos del acercamiento científico permanecen válidos, con las diferentes ciencias blandas usando algunos de sus métodos más que otros. Como tal, el método científico es obligatorio en todos los campos de estudio que argumentan ser científicos.

Lo que no es ciencia

El riguroso entrenamiento requerido para llegar a ser científico y el lenguaje especial de sus métodos han hecho de la ciencia el dominio exclusivo de unos cuantos estetas iniciados. La ciencia se ha vuelto un tipo particular de conocimiento fascinante pero difícil que sobrepasa a todas las demás formas de conocimiento, en particular porque se acerca más a la verdad y puede usarse para transformar la realidad, tanto que está dándole forma a nuestro mundo moderno. Ha reconfigurado espectacularmente la salud, las comunicaciones, la vivienda, la energía, la agricultura, la guerra y la vida misma.

Nuestro mundo existe en gran medida como una manifestación de la ciencia – y también podría ser destruido por ella.

Sin embargo, la ciencia moderna no es ni una panacea ni un libro de magia que pueda resolver cualquier problema. No usa ningún método de lo oculto. Aunque algunos resultados experimentales son mantenidos en secreto por temor a que sean robados, los métodos científicos no son un secreto. De ninguna forma se basan en la tradición. Si se apegan a cualquier tradición, por el contrario, es para destruir cualquier cosa que pueda convertirse en tradición.

Aunque pudiera parecer que se insinúa a sí misma en todas partes y parece estar tomando poderes que solían pertenecer a los dioses, la ciencia no es una religión, ni **los científicos son sacerdotes de una secta. La costosa y gran infraestructura que se requiere parece haber hecho de la ciencia privilegio de algunas naciones, pero los científicos no pertenecen a ninguna raza, sexo, edad, religión, color de piel o riqueza particular.**

Incluso si la ciencia busca la verdad, los resultados científicos no son una verdad definitiva y menos, mandamientos divinos; los científicos están en una búsqueda interminable y nunca están satisfechos con su propia verdad. Aún más, la publicación de resultados es una invitación a otros a que corroboren su precisión.

Como empresa humana, la ciencia tiene sus debilidades. Ocurren errores e incluso fraude. Algunas experiencias se trafican, y también se fabrican resultados. Es un mundo en el que también existen rivalidades, ambiciones, ilusiones y trucos sucios, en particular respecto a quién fue el primero en inventar esto o aquello. Pero la fortaleza única de la ciencia – y lo que la distingue – es su capacidad de rastrear los errores y corregirlos con más experimentación.

¿Cómo puede un periodista meterse en este mundo propio de unos cuantos iniciados?

5.2.6 Conocimiento periodístico

El método periodístico

Dado que este curso está dirigido a periodistas en ejercicio, no tocará los fundamentos del periodismo.

Baste decir que, como el trabajo de cualquier científico contemporáneo, el de un periodista está basado en la observación de los hechos. Como dicen los periodistas: **“Los hechos son sagrados; los comentarios son baratos”**. Como los científicos, los periodistas se afanan por permanecer neutrales y objetivos, dado que tienen que dejar de lado sus intereses personales y los prejuicios de su comunidad inmediata.

Al recolectar información y producir noticias, un periodista pone la verdad por encima de todo. Esta es otra característica común entre científicos y periodistas.

Pero un periodista es sobre todo un testigo; los periodistas reportan eventos para un público que no estuvo ahí. Los periodistas no publican para otros periodistas sino para audiencias masivas. Los periodistas tampoco reportan los hechos desnudos. Un buen periodista proporciona contexto y explica las implicaciones políticas, educativas, legales, éticas y para la vida de las poblaciones. Los mejores periodistas se las arreglan para dejar que los hechos hablen por sí solos. También dan una voz a los actores clave y hacen que los hechos sean inteligibles.

En la práctica, los periodistas **construyen cultura**, puesto que **hacen crecer y alimentan el debate social y democrático**. Un periodista comparte la pasión de un sociólogo y la intuición de un detective, siempre preguntándose si hay una verdad alternativa, más completa, más significativa – aunque signifique ir contra la perspectiva generalmente aceptada.

Los hechos que un periodista proporciona al público deben satisfacer ciertos criterios:

- **Veracidad:** un periodista no escribe ficción, ni inventa hechos.
- **Valor periodístico:** un elemento noticioso debe traer información nueva que modifica el contexto conocido.
- **Significado:** Los hechos son evaluados de acuerdo con su significado, importancia, consecuencias potenciales e importancia para el público.
- **Interés:** los periodistas buscan lo inusual, lo que toca y excita la curiosidad del público.

Los periodistas y los científicos no usan la información del mismo modo. Un científico observa algo muy específico, a menudo un fragmento diminuto de una entidad mucho mayor. Un periodista echa su red lo más ampliamente posible para poner su historia en el contexto más general. Para asegurarse de no desviar a la audiencia o a los lectores, un periodista convoca a otros dominios del conocimiento y a otros actores. Como ejemplo, una historia médica incluirá información y hechos sobre economía, geografía o sociología.

¿Qué representa el periodismo científico?

Las revistas científicas aparecieron junto con el nacimiento de la moderna ciencia experimental, durante el siglo XVII, entre la publicación de libros y la celebración de conferencias públicas. El año 1668 vio la publicación de Le Journal des Savants, en Francia;

Acta eruditorum apareció en Alemania en 1682, y las Philosophical Transactions en 1683, en Gran Bretaña.

La forma y contenido de las revistas científicas han experimentado cambios fundamentales. Hoy hay cientos de miles de ellas que cubren todas las distintas ramas de la ciencia.

También están esos periodistas que dicen realizar “periodismo científico”. Declaran comunicar los resultados de la investigación científica al público lego. Arguyen que compartir la ciencia es un requerimiento de la democracia, que la ciencia es una fuerza democratizadora con su foco de integridad, objetividad e igualdad, y que puede tener un impacto tremendo sobre la vida de los ciudadanos.

También hay periodistas científicos que, fascinados por la ciencia, quieren compartir su pasión y los trascendentales logros de la ciencia.

Los artesanos del periodismo científico hacen un esfuerzo por diseminar y traducir las obras de científicos, explicando los mecanismos de la ciencia, conectando el mundo de la ciencia con el mundo en general, interesando a las personas en la ciencia y creando una actitud positiva hacia la ciencia.

El rol del periodismo científico

Hay que distinguir el periodismo científico de la comunicación de la ciencia. Esta última incluye varias estrategias encaminadas a promover la ciencia ante el público. Su propósito es educar, aumentar la conciencia y construir apoyo para la ciencia. La comunicación de la ciencia utiliza diferentes herramientas como relaciones públicas, campañas de publicidad, mercadotecnia, folletos, festivales y museos de ciencia.

Un periodista científico, por otra parte, entrega la ciencia a los ciudadanos y les ayuda a beneficiarse de ella. Por supuesto, la mayoría de los periodistas científicos son en privado admiradores de la ciencia, pero, por encima de todo, cultivan **el arte de la duda**, para asegurarse de que el público no sea víctima de la ciencia mal construida, falsa o fraudulenta. El filósofo francés Gaston Bachelard dijo que los periodistas científicos tienen un pie en el mundo donde viven las ideas y el otro en el mundo en que vivimos.

Como el crítico de arte o literario, el periodista científico es un crítico de la ciencia. **Ser un crítico significa plantear preguntas y examinar, seleccionar, describir, verificar y explicar los hechos científicos** para averiguar qué falta y para comentar los hallazgos. Él o ella **analizan la ciencia desde diferentes perspectivas** – económica, sociológica, política, ética y legal. Al final, el periodista científico **puede cuestionar la relevancia, importancia y utilidad de la ciencia**.

Por encima de todo, el periodista científico relaciona los resultados científicos con las necesidades y preocupaciones de los ciudadanos.

Un periodista científico justifica su labor haciendo posible que los ciudadanos entiendan y usen la ciencia para su beneficio cotidiano. Esto demanda, más que simplemente traducir la ciencia a palabras comunes, usar maravillosas y sorprendentes analogías, metáforas y gráficos animados. Como crítico de la ciencia, el moderno periodista científico debe explicar cómo se construye la verdad científica. Gracias al buen periodismo de ciencia, todos pueden luego saber a cuáles científicos creer, a cuáles no, cuándo creer en la ciencia y cuándo suspender la creencia.

El periodista científico competente comunicará el auténtico estado de la ciencia, hacia dónde se está moviendo, si hacia adelante, a los lados, hacia atrás o si está atorada.

El periodismo científico no es un pececillo en el mundo periodístico. Requiere mucho talento, apertura, creatividad, imaginación, fascinación con la realidad, ambición y... humildad.

5.3 Los límites de la ciencia

5.3.1 Introducción

El siglo XX vio el triunfo de la ciencia – culminando con la huella del hombre en la Luna – tanto como su capacidad para permitir a la humanidad autodestruirse.

Durante la primera parte de ese siglo, el movimiento eugenésico buscó mejorar a los seres humanos a través de cría selectiva, justificando la esterilización de personas mentalmente incapacitadas. Durante la Segunda Guerra Mundial, bombas atómicas, - derivados aterradores del genio de Einstein, el científico más famoso de todos-, cayeron sobre Hiroshima y Nagasaki, en Japón. Hoy, el poder de la informática e Internet amenaza la vida privada, mientras estamos al borde de convertir en inhabitable a nuestro planeta.

Sí, la ciencia tiene un lado oscuro y preocupante

Esta capacidad ambivalente de la ciencia para simultáneamente hacer la vida más fácil al tiempo que aumenta nuestros medios para ponerle fin, demanda examinar esta cosa llamada ciencia, “saludo con el diablo” o “fuente de conocimiento”.

Los filósofos han tratado de acorralar la auténtica naturaleza de la ciencia. A fines del siglo XX, antagónicos puntos de vista sobre la ciencia llevaron a las llamadas “guerras de la ciencia”. Afortunadamente, las víctimas fueron sólo unos cuantos académicos, cuya credibilidad y prestigio se deterioraron.

Para ponerlo de una manera simple, las guerras enfrentaron sobre todo a investigadores de ciencias naturales contra un grupo de sociólogos, historiadores, filósofos y feministas que supuestamente hablaban por la izquierda y describían a la ciencia como una herramienta de represión, capitalismo brutal y machismo bélico. Sin estar interesados en unirse a estos científicos, sino más bien a exponer los excesos y usos nefastos de la ciencia, estos intelectuales hicieron su mejor esfuerzo por derribar a la ciencia de su pedestal, donde estaba posada como un método sin rival para encontrar la verdad.

Contradijeron toda la primera parte de esta lección. Para ellos, la ciencia no es una auténtica descripción de la realidad. La ciencia es sólo una religión más, con sus rituales, creencias, dogmas, sectas competidoras y sacerdotes. Se dieron a sí mismos la tarea de “desconstruir” el templo científico y exponer la verdadera naturaleza del conocimiento científico – reducido al estatus de conocimiento común – y de desmitificar las auténticas prácticas de los científicos.

Los siguientes párrafos tratarán de introducir en pocas palabras el pensamiento de algunos filósofos de la ciencia contemporáneos clave y de protagonistas de las guerras de la ciencia.

5.3.2 Thomas Kuhn (1922-1996)

A pesar de la relevancia y eficiencia del concepto de falsedad de Karl Popper, el más conocido de los filósofos de la ciencia contemporáneos es Thomas Kuhn, autor de *La estructura de las revoluciones científicas*, publicado en 1962 y aún muy popular.

Kuhn dijo que la búsqueda de la verdad absoluta no es la verdadera meta de la ciencia, sino que la ciencia es esencialmente un método para resolver problemas, que opera dentro de un sistema contemporáneo de creencias. Ese sistema de creencias y valores se manifiesta a través de una serie de procedimientos experimentales que producen resultados que, a su vez, refuerzan el sistema original de creencias y valores. Kuhn llama a tales sistemas **paradigmas**. Los científicos normalmente pasan la mayor parte de su tiempo haciendo **ciencia normal**, esto es, trabajando dentro de un paradigma específico.

Pero a veces llega alguien como Nicolás Copérnico, Isaac Newton, Charles Darwin o Albert Einstein, con nuevos sistemas de creencias que disparan **revoluciones científicas**. Respectivamente, sus sistemas re-configuraron el universo de modo que su centro es ocupado por el Sol y no la Tierra; trajeron la mecánica celeste bajo las mismas leyes que obedece la mecánica terrestre; se movieron desde un mundo creado por Dios hasta un mundo sin propósito y nunca terminado; y cambiaron de una física con un flujo absoluto y uniforme de tiempo a una nueva física en la que el flujo del tiempo es elástico y varía conforme a las velocidades relativas del experimentador y el observado.

Kuhn argumentó que los nuevos paradigmas llegan a dominar no por su mérito científico, sino porque sus adversarios eventualmente mueren: la relatividad general de Einstein se acepta como una verdadera descripción de la naturaleza después de que merman las filas de los newtonianos.

Kuhn aporta nuevo conocimiento a partir de una concepción ingenua de la ciencia que descubría la realidad de un modo gradual, lineal y racional. La ciencia perdió un aura que sólo engañaba a los filósofos; los científicos innovadores saben muy bien lo difícil que es lograr que sus ideas sean aceptadas.

5.3.3 Karl Popper (1902-1994)

Karl Popper sigue aportando la definición más incisiva y eficiente de la ciencia: es el conocimiento que puede falsificarse – en su jerga, la ciencia es lo falsificable.

De acuerdo con Popper, la ciencia es un ejercicio continuo en refutación. Cada experimento y observación aspira a contradecir la teoría aceptada. La ciencia no sería más que aquellas teorías que han sobrevivido a los esfuerzos de falsificación de los científicos. Popper pone a la duda sistemática como el fundamento del acercamiento científico. Los científicos son impulsados por la ambición de descubrir y publicar las observaciones que contradicen teorías actualmente aceptadas – lo que Thomas Kuhn, el filósofo de la sección anterior, llama el “paradigm du jour”, el paradigma del día.

En la práctica, la mayoría de los científicos se limitan a repetir experimentos y confirmar resultados anteriores. No obstante, también sueñan con encontrar la falla que podría conducir a la nueva teoría. Los miles de científicos impacientemente esperando las primeras corridas del Gran Colisionador de Hadrones del CERN, en Ginebra, están probablemente más interesados en encontrar una “nueva física” – abriendo nuevas rutas – que en usar el colisionador para confirmar la existencia del famoso bosón de Higgs, una partícula elemental predicha por el Modelo Estándar de la Física.

Inducción, el eslabón más poderoso y más débil en la ciencia

Durante la primera parte de la Lección Cinco, descubrimos que las leyes y teorías científicas son "generalizaciones". Por ejemplo, una barra de cobre aumenta su volumen al ser calentada; también lo hacen una barra de acero, y una de aluminio. Los tres son metales. El método científico conduce a la generalización y conclusión de que el volumen de los metales aumenta cuando se les calienta.

La generalización – o, para usar el término técnico, la **inducción** – consiste en proponer una ley científica del tipo "todos los metales al ser calentados aumentan su volumen", basada en una serie de observaciones en las que metales particulares aumentan su volumen cuando se les calienta a diferentes temperaturas y bajo diferentes condiciones.

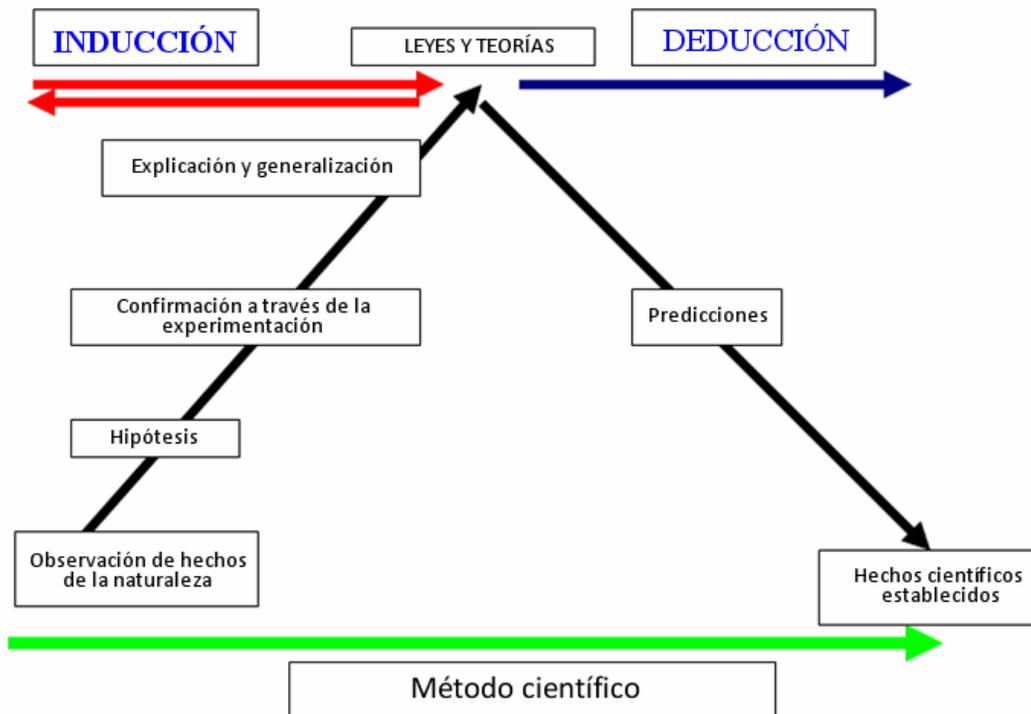
La debilidad de la inducción nace del hecho de que cualquier ley basada en ella está a merced de una sola excepción. Las leyes científicas no pueden llamar al poder de la lógica y la deducción.

En la **deducción**, la verdad de la declaración "los metales calentados se expanden" se da por sentada, como la declaración "el cobre es un metal". Luego, usando el poder de la lógica, es una deducción simple que el volumen de un pedazo de cobre se expandirá al ser calentado.

La utilidad y los límites de la ciencia radican en que no están en el ámbito etéreo del puro razonamiento lógico. A diferencia de una verdad formal, la ciencia no puede progresar sólo a partir de la lógica; es una verdad material que debe descansar en colecciones de resultados experimentales, en observaciones y ejemplos.

Dado que los científicos no pueden jamás estar absolutamente seguros de haber probado todos los metales, la inducción de manera muy natural abre la puerta a la falsificación. El aporte de Karl Popper consistió en hacer de esta vulnerabilidad la esencia de la ciencia.

5.3.4 El método científico



Este diagrama fue tomado de *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?*, por Alan Chalmers, University of Queensland Press, Open University press, Hackett, 1999 [Hay edición en español de Siglo XXI Editores].

Muestra cómo los científicos construyen teorías y leyes usando la **inducción**, para luego deducir nuevos hechos y predicciones basados en estas leyes y teorías. Sus deducciones son a partir de la lógica, pero estas verdades intelectuales reposan sobre teorías y leyes que son verdades materiales.

5.3.5 Paul Feyerabend (1924-1994)

Ahora pasemos a un pequeño toque de anarquía. En la década de 1960, cuando enseñaba en Berkeley, Paul Feyerabend solía invitar a brujas, creacionistas, darwinistas y quienes leen la fortuna para que explicaran su "ciencia" y debatieran la verdad ante los estudiantes. Para Feyerabend, "todo se vale".

De acuerdo con Feyerabend, los fines justifican los medios en el mundo de la ciencia. Dice por ejemplo que Galileo hizo tanto uso de mentiras, distorsión de datos y propaganda como de las observaciones hechas con el nuevo telescopio que había inventado.

"Galileo", argumentó, "prevalece por su estilo y sus astutas técnicas de persuasión, porque escribe en italiano más que en latín, y porque apela a personas temperamentalmente opuestas a las viejas ideas y a los estándares de aprendizaje conectados con ellas".

Si los científicos ganan discusiones usando las mismas herramientas que todos los demás, la verdad científica no es más sólida que la del astrólogo, el lector de la palma de la mano o el místico. Por lo tanto, Feyerabend dijo que todas estas aproximaciones tienen el mismo valor: la ciencia, y en particular la ciencia institucionalizada, no es más que un fenómeno histórico; el dogma científico puede incluso ser peligroso; la sociedad debería romper el hechizo de una ciencia totalitaria.

El camino al constructivismo sociológico quedaba abierto.

5.3.6 Constructivismo sociológico

¿No sería una buena idea que los antropólogos observaran el comportamiento de los científicos como si fueran una tribu particular? La investigación antropológica pone el énfasis en lo que hace la gente, más que en sus palabras o escritos.

Basados en esta idea, los **constructivistas sociológicos** sostienen que la ciencia es un puro producto de la sociedad. Concluyen que la sociedad determina en gran medida las creencias de los científicos: un científico puede apelar a sus publicaciones y estudios; es su medio sociocultural el que determina su creencia en cierta teoría científica.

Los constructivistas sociológicos dan por hecho que los científicos sólo se engañan a sí mismos al aducir que conocen la realidad. El discurso científico está totalmente motivado por sus esfuerzos por ganar poder, y la ciencia no es sino un medio de opresión.

Un ejemplo de un constructivista sociológico es Bruno Latour, un sociólogo francés que describe lo que llama "ciencia en acción", donde la ciencia es reducida a describir los gestos de los científicos en laboratorios.

Al describir la ciencia, no es claro qué ven los científicos cuando observan al microscopio. Nadie lo sabe en realidad. Claro, el científico dice: "Veo bacterias". Pero las bacterias no hablan, no se identifican a sí mismas. Para Latour y los defensores de la ciencia en acción, gran parte de la ciencia es ficción pura, construcciones en las mentes de los científicos.

El acercamiento sociológico, como el de Kuhn, al menos devolvió los descubrimientos científicos a su contexto histórico. Explica lo que ocurrió con el descubrimiento de la herencia de Gregor Mendel y con la teoría de la deriva continental de Alfred Wegener, ambos muy adelantados a su época. Ninguno fue tomado en serio ni tuvo mucho impacto sino hasta décadas después de que formularon sus teorías.

5.3.7 Relativismo cultural y ciencia

El concepto de la ciencia como una construcción de una sociedad particular, en una época particular, coincide con la filosofía del relativismo cultural, la cual sostiene que cada sociedad tiene su verdad, y que cada una es tan válida como la otra.

Los dos autores de la Lección Cinco: ¿Qué es la ciencia? atestiguaron cómo un decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Yaoundé, en Camerún, inició un taller declarando: "Nosotros los africanos tenemos que inventar nuestro modelo del átomo". Otros creen que la relativamente pequeña porción de esfuerzo científico dedicada a resolver los problemas del mundo en desarrollo es una característica intrínseca de una ciencia dominada por Occidente. Algunas feministas han razonado que una ciencia con una participación mayor de mujeres científicas sería más benévola hacia el ambiente.

Hossein Nasr, un famoso académico musulmán que ahora enseña en Harvard, dice que la ciencia, como existe hoy, es producto de un mundo occidental empeñado en poner a la naturaleza a su servicio, a través de la "tortura" si es necesario. Dice que una ciencia islámica sería diferente porque en el Islam la naturaleza es sagrada. En la India, algunos esperan crear una ciencia diferente basada en los conceptos hindúes de espacio, tiempo, lógica y naturaleza.

Si la ciencia es un subproducto sociocultural, ¿podría ser usada equivocadamente por diferentes grupos para promover sus propios intereses, a expensas de otras culturas, del ambiente o de la paz?

¿Qué opina usted?

5.4 Cómo se construye la ciencia... en la vida real

5.4.1 Introducción

Esta parte de la lección presenta cómo se construye la ciencia día a día, en la vida real, y cómo se llega en la práctica a la verdad científica.

Aprenderá cómo se construye la institucionalidad de la ciencia a través de la publicación de artículos científicos en revistas académicas. Aprenderá sobre el mecanismo de verificación de hechos incorporado a la publicación de artículos científicos, y aprenderá sobre sus límites. Esta parte concluye con la presentación de otro mecanismo científico de búsqueda de la verdad que juega un importante papel en decidir sobre cuestiones complejas y cruciales para la humanidad.

Durante la lección, dominará varios conceptos que le ayudarán a evaluar la credibilidad de los científicos y de sus publicaciones. Vea también la Lección Dos: Cómo encontrar y evaluar historias científicas.

5.4.2 Ciencia es lo que se encuentra en las revistas científicas

Si usted le pregunta a una investigadora científica qué hace, bien **podría responder: "Escribo artículos para revistas científicas". Entonces podría decirse que la ciencia es lo que hay en las revistas científicas.**

La validez de esta definición descansa en el hecho de que la publicación es vital para cualquier científico: publican o mueren. Un científico que no publica carece de estatus, de fondos, y probablemente pronto estará sin empleo. Después de que un científico se ha graduado de la universidad, su carrera depende de un flujo continuo de artículos publicados, y particularmente de cuántos de ellos son citados por las principales revistas científicas: las que tienen el **índice de citas** y el **factor de impacto** más elevados.

Los artículos científicos que se publican en las mejores revistas de ciencia pasan por dos pruebas. Primero, los editores de la publicación evalúan la calidad general pero también la importancia del artículo. Luego envían copias del mismo a varios expertos reconocidos en el mismo campo, conocidos como "pares"; tal es la razón de que estos artículos y revistas se conozcan como "arbitrados por pares".

Todas las revistas de ciencia serias tienen revisión de artículos por pares, antes de publicarlos.

La **revisión por pares** es el proceso por el que los manuscritos enviados a revistas científicas son evaluados por expertos calificados apropiados (usualmente anónimos para los autores), a fin de determinar si los manuscritos son aptos para su publicación. Estos expertos examinan en particular la relación entre el método y las conclusiones.

Un **índice de citas** es una base de datos de artículos que indica cuántas veces ha sido citado el trabajo de un autor, por otros autores, y dónde. Esta es una indicación de su importancia.

El **factor de impacto** es una medida de la frecuencia con la que el "artículo promedio" de una revista ha sido citado en un año o periodo particular; es una relación calculada dividiendo el número de citas del año en curso, entre el número de elementos publicados en esa revista durante los dos años anteriores. Procura eliminar parte del sesgo que favorece a las grandes revistas. Los factores de impacto de un buen número de revistas de ciencia a nivel del primer mundo se pueden revisar en <http://www.sciencegateway.org/rank/index.html>

Este sitio web es una mina de información sobre la producción científica de investigadores, universidades y países, como también lo es: <http://sciencewatch.com/>

Para el caso de América Latina, www.scielo.org/php/index.php, la Biblioteca Electrónica Científica en línea, es un modelo para la publicación electrónica cooperativa de revistas científicas por Internet. Reúne las colecciones de ocho países, y próximamente estarán incluidas colecciones de al menos cinco países más de la región.

Por su parte, Publindex es el Índice Bibliográfico Nacional de Colombia, donde cada seis meses se evalúan las revistas científicas nacionales y de acuerdo con criterios de calidad se incluyen por categorías en el Índice.

5.4.3 Los límites de la revisión por pares

Esencialmente, pasar una revisión por pares significa que otros especialistas de la misma área de investigación piensan que el contenido del informe revisado es compatible con lo generalmente aceptado en el campo.

De hecho, la auténtica prueba de veracidad sólo ocurrirá una vez que otros científicos hayan obtenido los mismos resultados usando el mismo método. **La veracidad de los artículos revisados por pares es sólo temporal;** en tanto que otros experimentos no hayan confirmado las conclusiones declaradas, se recomienda mantener cautela respecto a ellos.

¿Deben los periodistas confiar en las revistas arbitradas por pares?

Ciertamente, la revisión por pares no es a prueba de fallas, ni infalsificable. La falla espectacular más reciente de la revisión por pares se dio en el artículo del investigador coreano Hwang Woo-suk, quien pretendió ser el primero en clonar exitosamente un embrión humano y en producir células madre a partir de él. Science, la revista publicada por la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS), se aseguró de que la edición que traía el artículo coincidiera con su reunión anual de 2004 en Washington. Hubo enorme publicidad para la AAAS y Science con esta publicación. El daño a su reputación fue aún mayor cuando se descubrió que era un fraude (<http://www.sciencemag.org/sciext/hwang2005/>).

John Rennie, editor en jefe de Scientific American, sugiere cuatro alertas acerca de las revistas con arbitraje por pares, diciendo que son susceptibles a:

- **Posibilidad de error:** el contenido de un informe revisado por pares es confirmado sólo cuando otros científicos reproducen los mismos resultados usando el mismo método.
- **Fraude:** es casi imposible para los revisores desenmascarar un fraude deliberado; toda la actividad de publicación científica se basa en la buena fe de los científicos. Pero los periodistas científicos son más complacientes con las revistas de ciencia como fuentes, que los periodistas financieros con los reportes de finanzas.
- **Sesgo y deshonestidad:** los autores han hecho un acuerdo con editores que simpatizan con ellos.
- **Presión política:** por ejemplo, cuando el gobierno de Estados Unidos pide a las revistas científicas que no publiquen artículos de Irán, Libia o Sudán.

Pero incluso con estas reservas, Rennie concluye que las raras ocasiones en que las revistas de ciencia arbitradas fallan no deben disuadir a los periodistas científicos de hacer de estas revistas sus fuentes privilegiadas de información.

(En la Lección Dos de este curso puede hallar también una lista de preguntas a formular para ayudarle a evaluar la validez de las afirmaciones de un científico.)

5.4.4 Verdad científica por consenso

Hoy, los periodistas científicos reportan sobre temas que preocupan a toda la humanidad.

Gobiernos de todo el mundo tienen que enfrentar amenazas sobre el clima, los recursos hídricos, las reservas energéticas, la vida privada y la salud. Los tomadores de decisiones y políticos enfrentan decisiones vitales con impactos potenciales sobre empleo, salud e incluso estilos de vida de las poblaciones.

Al mismo tiempo, es casi imposible averiguar el estatus exacto de los recursos planetarios en cuanto a agua, alimentos, petróleo, gas, bosques y tierra arable, e incluso más difícil saber con seguridad las tendencias exactas de corto, mediano y largo plazo respecto a estos recursos, al clima y potenciales reparaciones tecnológicas.

Al enfrentar estos desafíos globales sin precedentes, expertos y gobiernos han puesto en marcha algunos mecanismos para evaluar problemas y, a veces, formular recomendaciones. Estos acercamientos reúnen a los mejores expertos del campo y les dan soporte para reunirse, investigar y documentar los temas, así como para publicar independientemente sus conclusiones y recomendaciones.

Tales mecanismos pueden variar desde un pequeño comité al que se pide realizar una revisión totalmente actualizada de la dieta, pasando por un comité de **academias nacionales de ciencia**, hasta una comisión especial a cargo de averiguar por qué se cayó un puente, o incluso un equipo mundial de miles de expertos como el **Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático** (IPCC), que ganó el Premio Nóbel de Paz en 2007.

El IPCC mueve a miles de científicos, quienes no reciben sueldo y trabajan casi anónimamente. Aceptan leer, analizar y hallar sentido a datos extremadamente complejos, a escribir reportes de revisión que sintetizan artículos especializados, a viajar a reuniones y luego alcanzar consenso sobre la interpretación de los datos, conclusiones y recomendaciones. Además, los científicos del IPCC tuvieron que lograr que los gobiernos aprobaran cada uno de sus informes. Fue un trabajo que exigió mucha dedicación, pero los científicos que participaron tuvieron la oportunidad de revisar su investigación y de mezclarse con los mejores del mundo.

5.4.5 Recursos

Portal del IPCC: www.ipcc.ch/

TWAS: www.twas.org

Portales de algunas academias de ciencia latinoamericanas:

México: www.amc.unam.mx

Colombia: www.accefyn.org.co

Chile: www.academia-ciencias.cl

Argentina: www.ancefn.org.ar

Bolivia: www.aciencias.org.bo

Venezuela: www.academiasnacionales.gov.ve

Cuba: www.academiaciencias.cu

5.5 Preguntas de auto-aprendizaje (1-2)

PREGUNTA 1:

Responda brevemente a las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué significa "conocer" un objeto?
- b. ¿Cuál es el origen en latín de la palabra "razón"?
- c. Nombre varias de las grandes religiones del mundo.
- d. ¿El conocimiento cotidiano se cuestiona a sí mismo y piensa ser inmutable?
- e. ¿Los científicos usan el conocimiento diario?
- f. ¿Cómo adquirimos el conocimiento común?
- g. ¿Qué es una "ruptura epistemológica"?
- h. ¿Dónde comienza el conocimiento a profundidad o sistemático?
- i. ¿Qué distingue al conocimiento sistemático?
- j. ¿Todos tenemos la capacidad real de comprender una obra de arte?
- k. ¿Qué clase de conocimiento profundo provee la ciencia?
- l. ¿Cuáles son las características de la ciencia experimental?
- m. Enliste algunos acercamientos al conocimiento.
- n. ¿Cuáles son los pasos clave del método experimental?
- o. ¿Es la ciencia una especie de religión?
- p. ¿Qué criterios debe cumplir un hecho periodístico?
- q. Ofrezca algunas representaciones de lo que es periodismo científico.
- r. ¿Cuál es el rol del periodista científico?
- s. ¿Cómo se evalúa la credibilidad de un científico?
- t. ¿Cómo se evalúa la importancia e influencia de un científico?
- u. ¿Cuáles serían las cuatro situaciones que lo llevarían a tener reservas acerca de la calidad de los artículos en revistas arbitradas por pares?
- v. ¿Cuáles son los pros y los contras de que un científico participe en un comité o comisión científica?

PREGUNTA 2:

Considere lo siguiente y proporcione respuestas breves:

- a. ¿Diría usted que hay muchas formas diferentes de "conocer"?
- b. ¿Las diferentes poblaciones tienen sus propios tipos de conocimiento?
- c. En su cultura, ¿qué significa "conocer"?
- d. ¿Puede enumerar algunas creencias de su comunidad?
- e. ¿Qué significa en su cultura ser una persona "razonable"?
- f. ¿Es la astrología una creencia o una ciencia?
- g. Ofrezca un ejemplo de un fragmento de conocimiento común.
- h. Si digo que el sol sale por las mañanas y se pone en las tardes, ¿qué tipo de conocimiento estoy utilizando?
- i. ¿Quién le enseñó que el sol sale y se pone?
- j. ¿Puede recordar algo del conocimiento que adquirió en compañía de otros niños y amigos?
- k. ¿Tienen algo en común un físico, un pintor o un escultor?
- l. ¿Es viable aumentar su comprensión de algún fenómeno yendo más a fondo que las impresiones superficiales?
- m. ¿Puede describir la diferencia entre razón y emoción?
- n. ¿Hay similitudes entre una ecuación matemática y un poema?

- o. ¿Hay diferencias entre una ecuación matemática y un poema?
- p. ¿Hay alguna tradición en el conocimiento sistemático?
- q. Alguien dice: "En un mismo día, vi 36 mil atardeceres", mientras que otro dice "El Sol nunca se pone". ¿Cuál oración la dice un poeta y cuál la dice un científico?
- r. ¿Qué tipo de gente basa su conocimiento en la estética?
- s. ¿Qué persona usa conocimiento verdadero que puede ser demostrado?
- t. ¿Qué oración es neutral, objetiva y universalmente cierta?
- u. ¿Por qué decimos que el conocimiento científico es su propio crítico y es racional?
- v. En su país, ¿piensan los científicos que también son artistas?
- w. ¿Qué es el método experimental?
- x. ¿Qué propósito tienen los laboratorios experimentales?
- y. ¿Algún científico de su país le ha explicado alguna vez sus métodos?
- z. ¿Qué similitudes hay entre periodismo y ciencia?
- aa. ¿Hay diferencias?
- bb. ¿Está de acuerdo en que el periodista científico es un crítico de la ciencia?
- cc. ¿Qué información tiene sobre la investigación científica en su país: sus instituciones, sus laboratorios e instalaciones de investigación, sus científicos y sus logros, y sobre la política científica y tecnológica?
- dd. Ofrezca tres razones que hacen de la ciencia una amenaza para la humanidad y tres razones que harían de la ciencia su salvadora.
- ee. Si los medios contribuyen a construir culturas, ¿contribuirían los periodistas? ¿Hay diferencias entre el periodismo científico que se practica en América Latina y del Caribe y en el mundo Occidental? ¿Cuáles son estas diferencias, si las hay?
- ff. Averigüe cuántos artículos científicos publican científicos de su país.
- gg. Nombre algunas revistas científicas publicadas en su país, algunas arbitradas y otras no.
- hh. ¿Está usted de acuerdo con John Rennie?
- ii. Dé un ejemplo de fraude científico en su país.
- jj. Nombre a un comité científico de su país.
- kk. Dé un ejemplo de alguna recomendación científica que fue aceptada o rechazada en su región o país.
- ll. ¿Tiene su país una academia de ciencias?
- mm. ¿Dicen la verdad los comités científicos y las academias de ciencias?

5.6 Respuestas a las preguntas de auto-aprendizaje (1-2)

PREGUNTA 1: Responda brevemente a las siguientes preguntas:

a. **¿Qué significa “conocer” un objeto?**

“Conocer” un objeto significa ser capaz de describir todas sus características visibles e invisibles en relación con los demás objetos de su entorno.

b. **¿Cuál es el origen en latín de la palabra “razón”?**

La palabra “razón” proviene del latín “ratio”, que significa cálculo. Comportarse de modo racional significa actuar calculando los efectos de las acciones.

c. **Nombre varias de las grandes religiones del mundo**

Islam, cristianismo, judaísmo, budismo e hinduismo.

d. **¿El conocimiento cotidiano se cuestiona a sí mismo y piensa ser inmutable?**

Dentro del conocimiento común, las declaraciones acumuladas no pueden cambiar y permanecen iguales para siempre.

e. **¿Los científicos usan el conocimiento diario?**

Los científicos empiezan sus vidas diarias con conocimiento común. Eventualmente se apartan de él mediante su trabajo.

f. **¿Cómo adquirimos el conocimiento común?**

El conocimiento común se construye y transmite a través de nuestras familias, parientes, amigos cercanos, vecinos, socios, tribu y comunidad.

g. **¿Qué es una “ruptura epistemológica”?**

Bachelard acuñó el término “ruptura epistemológica” a partir de la palabra epistemología, que es el estudio del conocimiento. Este curso es un curso de epistemología.

h. **¿Dónde comienza el conocimiento a profundidad o sistemático?**

El conocimiento sistemático empieza tan pronto uno decide dejar de estar satisfecho con la sola información que ofrecen nuestros sentidos y deja de confiar en ellos. Entonces tenemos que analizar un poco más profundo. Luego nos volvemos adictos a preguntar más y empezamos a ver las cosas de un modo distinto.

i. **¿Qué distingue al conocimiento sistemático?**

El conocimiento sistemático busca examinar las cosas con un enfoque diferente al ofrecido por la tradición. Nos lanza en una jornada para crear, imaginar y descubrir lo desconocido. Nos hace rechazar la monotonía y dejar de confiar en la tradición. Cuestiona todo.

j. ¿Todos tenemos la capacidad real de comprender una obra de arte?

El arte verdadero sólo puede ser comprendido por alguien que conoce de estilo, tipos, formas, simbolismo, sitios de producción e historia del arte.

k. ¿Qué clase de conocimiento profundo provee la ciencia?

El más profundo conocimiento científico se relaciona con la verdad que se conforma a la naturaleza.

l. ¿Cuáles son las características de la ciencia experimental?

La ciencia experimental se basa en hechos. Revisa hechos, es objetiva, impersonal, universal y racional.

m. Enliste algunos acercamientos al conocimiento

La búsqueda de la verdad ha sido en ocasiones respondida por la religión, el argumento de autoridad, el misticismo o el sentido común (conocimiento común).

n. ¿Cuáles son los pasos clave del método experimental?

La ciencia moderna sigue estos pasos: observación, experimentación, explicación, generalización y predicción.

o. ¿Es la ciencia una especie de religión?

Aunque pueda parecer todopoderosa y parece no conocer límites, la ciencia no es una religión. Una infraestructura grande y costosa puede hacer que la ciencia esté más presente en algunos grupos o poblaciones, pero los científicos mismos no provienen en particular de ninguna raza, sexo, edad, religión, color de piel o segmento de ingreso.

p. ¿Qué criterios debe cumplir un hecho periodístico?

Un hecho periodístico debe ser verdadero, real, actual, nuevo, significativo e interesante.

q. Ofrezca algunas representaciones de lo que es periodismo científico

El periodismo científico ha sido visto como un medio de diseminar la ciencia y sus conceptos traduciendo lo que dicen los científicos a un idioma que el público lego pueda comprender. También ha sido visto como un medio de conectar el mundo de la ciencia con el mundo del ciudadano, de elevar la cultura científica del público y de crear una actitud positiva hacia la ciencia.

r. **¿Cuál es el rol del periodista científico?**

El periodista científico moderno es un crítico de la ciencia. Su papel es explicar cómo se produce la verdad científica de un modo que haga posible que los ciudadanos averigüen a quién creerle y a quién no, cuándo creer en los científicos y cuándo no. El periodista científico competente comunicará el auténtico estado de la ciencia, hacia dónde avanza, si hacia adelante, a los lados, atrás o está atorada.

s. **¿Cómo se evalúa la credibilidad de un científico?**

Pida copias de sus artículos y revise si se han publicado en revistas arbitradas.

t. **¿Cómo se evalúa la importancia e influencia de un científico?**

Averigüe en un índice de citas cuántas veces han sido citados sus artículos, y el factor de impacto de las revistas en las que se han publicado los artículos.

u. **¿Cuáles serían las cuatro situaciones que lo llevarían a tener reservas acerca de la calidad de los artículos en revistas arbitradas por pares?**

- 1) La posibilidad de errores, puesto que tratan con una verdad temporal.
- 2) La posibilidad de fraude, por ejemplo, con fotos manipuladas.
- 3) La posibilidad de sesgo o deshonestidad.
- 4) La presión política que no permite a las revistas usar solo criterios científicos para aprobar o rechazar un artículo.

v. **¿Cuáles son los pros y los contras de que un científico participe en un comité o comisión científica?**

Contras: la carga de trabajo, mucho qué leer y sintetizar, escaso reconocimiento, necesidad de lograr un consenso con inevitables tensiones y conflictos, viajar y a menudo sin recompensa financiera.

Pros: oportunidad de averiguar sobre la investigación más reciente y creíble, viajar, reuniones con los mejores expertos en el campo y la posibilidad de validar la propia investigación.

PREGUNTA 2:

Una amplia variedad de respuestas son posibles.

5.7 Ejercicios (1-6)

EJERCICIO 1:

Encuentre lo que piensan los científicos de su país acerca de los periodistas científicos locales.

EJERCICIO 2:

Elija su filósofo de la ciencia preferido entre Kuhn, Popper y Feyerabend y diga por qué.

EJERCICIO 3:

En una página, explique si la ciencia es producto de una cultura particular o un conocimiento universal.

EJERCICIO 4:

Entreviste a un científico que haya tenido artículos aceptados (o rechazados) por revistas arbitradas. Pregunte por qué el artículo fue aceptado o rechazado; si se publicó, cuánto tiempo tardó, y cuál ha sido el impacto en su carrera.

EJERCICIO 5:

Compare una revista arbitrada con una no arbitrada. ¿Cuáles son las diferencias?