

mía no es siempre posible llevar a cabo experimentos, por lo que la observación y la obtención de información a distancia y por métodos indirectos son las formas que se tienen de verificar las predicciones teóricas. Así las cosas, la posibilidad de verificar es la esencia del avance científico ya que así es como se alcanza el conocimiento objetivo que lo caracteriza.

#### La veracidad de la ciencia

Es tal el prestigio que la ciencia se ha ganado que es difícil dudar de un enunciado que se encuentre respaldado por la comunidad científica. Pero ¿por qué se sobreentiende que la explicación científica está garantizada?

Una explicación científica se apoya en una teoría y aporta pruebas, elementos y evidencias. Una teoría es un sistema de suposiciones capaz de predecir muchos comportamientos; ésta se construye a partir de observaciones, experimentos y de otras teorías. Por lo tanto, la afirmación de un comportamiento científico presupone el recorrido de un camino largo y complejo, la utilización de un método que, al fin y al cabo, es el que garantiza la explicación científica.

El hecho de que los investigadores sigan un método científico no significa que se comporten como autómatas sometidos a "las reglas de la ciencia", pero sí que opten por pautas similares al plantear problemas y en la forma en como ponen a prueba sus hipótesis. "No hay avenidas hechas en ciencia, pero hay una brújula mediante la cual a menudo es posible estimar si se está sobre una huella promisoria" dice Mario Bunge. El método científico no produce automáticamente el saber, pero sí impide perderse en el caos aparente de los fenómenos. Finalmente, sería importante recalcar que no existen verdades absolutas y, nuevamente, citando a Bunge, "no existen respuestas definitivas, y ello simplemente porque no existen preguntas finales".

La ciencia tiene mucho que aportar. En muchos casos resulta difícil visualizar a corto o mediano plazos la utilidad de una u otra investigación. Tomemos en cuenta el siguiente

ejemplo: ¿Qué utilidad pueden tener las observaciones de un biólogo en búsqueda de variedades silvestres de maíz? Sus resultados y análisis podrán parecer poco relevantes a la mayoría de la sociedad o una mera curiosidad, en el mejor de los casos. Sin embargo, estos conocimientos generados, sumados a muchísimos otros que se desarrollan diariamente, constituyen la finalidad de la ciencia básica.

En una segunda fase del quehacer científico, otro investigador realiza cruces de las variedades de maíz encontradas e intenta obtener una planta resistente a las sequías: está generando ciencia aplicada y su objetivo es que más tarde su descubrimiento se pueda aplicar.

Por último, primero la técnica y, después, la tecnología, con su finalidad de llevar los productos de la ciencia a bienes o productos útiles de consumo, se encarga de obtener a gran escala un tipo de maíz mejorado que coloca en el mercado a disposición de los agricultores usuarios. De esta manera, y como un cierre a las actividades que pueden llevarse a cabo a través del artículo y esta guía, vale la pena destacar que "todo conocimiento adquirido de manera científica es útil y tarde o temprano llega a ser reconocido por toda la sociedad".

#### IV. Bibliografía

- Bunge, M., *La ciencia, su método y su filosofía*, Ed. Siglo Veinte, Buenos Aires, Argentina, 1994.
- *Enciclopedia Britannica*, Macropaedia, Vol. 27, pags. 32-42, 1994.

Esperamos sus comentarios y sugerencias, que pueden enviarnos con atención a: Rosa María Catalá, Subdirectora de educación no formal, teléfono y fax 54 24 01 38, correo electrónico: catalarm@servidor.unam.mx. Agradecemos la colaboración de Verónica Bunge, quien aportó el material para estructurar los contenidos de esta guía.

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.

# Hacia el siglo XXI

Varios autores  
(No. 13, p. 8)

#### Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, de modo que se adapte a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso "broche de oro" para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

#### I. Ubicación de la temática en los programas de bachillerato de la UNAM

Esta guía será aplicable a cualquier sistema, materia y nivel, ya que se trata de un estudio multidisciplinario de interés en todas las áreas del saber, tanto para maestros como para alumnos de bachillerato.

#### II. Introducción

En esta ocasión, y por tratarse de un artículo basado en una encuesta a jóvenes de bachillerato, podemos aprovechar las respuestas que les ofrecen los expertos para "contestar" indirectamente las ideas y expectativas de nuestros propios alumnos. Es por esto que sugerimos que la "Encuesta" se aplique al inicio o al término de un curso, ya sea a nivel general o particularizando en la materia de interés de cada maestra o maestro. A partir de su aplicación y análisis se pueden presentar y discutir los resultados con todo el grupo y tratar de aprovechar esta sesión para incluir también una visión filosófica sobre el quehacer científico y tecnológico. Todo lo anterior puede representar una estrategia interesante para encaminar o aterrizar mejor nuestros cursos y lograr que nuestras ma-

estras gusten más, signifiquen más, y hagan mejor la vida de los jóvenes a quienes queremos contagiar el placer de aprender...cada día un poco más.

#### III. Más Información

##### Sobre la ciencia y los científicos

A menudo escuchamos erróneamente decir "la ciencia está en todas partes", pero la ciencia no existe por sí sola, es una actividad realizada por los seres humanos. Cuando una científica o un científico hacen ciencia, es decir, cuando explican de manera racional los fenómenos que ocurren en la naturaleza, lo hacen de forma sistemática y los resultados de sus investigaciones deben ser verificables. Racional, porque combinan ideas de acuerdo a algún conjunto de reglas lógicas, y sistemática, porque estas ideas están conectadas entre sí y deberán integrarse a un sistema de ideas preestablecido.

Por ejemplo, si se analizara la causa por la cual algunas personas infectadas con sida no desarrollan la enfermedad, se harían conjeturas fundadas en un saber anteriormente adquirido. Las preguntas tendrían relación con las teorías de la inmunología; es decir, con un sistema de ideas que explica los mecanismos de defensa que presenta el ser humano y las modalidades de ataque que tiene el virus. Siguiendo con este ejemplo, el científico deberá poner a prueba sus suposiciones. Sin importar si las suposiciones son simples o complejas, éstas deben ser verificadas. La prueba puede ser observacional o experimental. En el ejemplo anterior, la comprobación sería de tipo experimental, pero en el desarrollo de algunas disciplinas como la astrono-



En la revista ¿Cómoves? nos interesa conocer tu opinión acerca de la ciencia y lo que esperas de ella en los próximos años. Por eso hemos diseñado la siguiente encuesta, que te invitamos a responder.

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Escuela: \_\_\_\_\_

**1. ¿Para qué crees que sirven la ciencia y la tecnología?**

Marca con una X tu(s) respuesta(s)

- a)  Para todo
- b)  Para mejorar el nivel de vida de los seres humanos
- c)  Para entender cómo funcionan el mundo y el Universo
- d)  Para nada
- e)  Para contaminar el medio ambiente
- f)  Para fomentar el acercamiento entre pueblos y culturas a través de un lenguaje común
- g)  Para acrecentar las diferencias socioeconómicas entre los pueblos, es decir, el desarrollo y el subdesarrollo
- h)  Otros \_\_\_\_\_

**2. De los siguientes temas de ciencia y tecnología marca en orden de importancia (del 1 al 5) aquellos que más te interesan.**

- a)  Salud y nutrición
- b)  Telecomunicaciones
- c)  Fuentes alternativas de energía
- d)  Nuevos materiales
- e)  Astronomía
- f)  Genética
- g)  Estructura de la materia
- h)  Instrumentación
- i)  Computación
- j)  Ecología
- k)  Psicología
- l)  Economía
- m)  Otras \_\_\_\_\_

**3. ¿Qué tipo de avances, descubrimientos o inventos crees que podrían realizarse en los próximos 20 años en los siguientes campos?**

1. Salud: \_\_\_\_\_

2. Astronomía y exploración espacial: \_\_\_\_\_

3. Cuidado del medio ambiente: \_\_\_\_\_

4. Genética: \_\_\_\_\_

5. Computación: \_\_\_\_\_

6. Medios de comunicación: \_\_\_\_\_

7. Transportes: \_\_\_\_\_

8. Producción de energía: \_\_\_\_\_

9. Industria alimentaria: \_\_\_\_\_

10. Educación: \_\_\_\_\_

11. Psicología: \_\_\_\_\_

12. Economía: \_\_\_\_\_

13. Otros: \_\_\_\_\_

