



Más allá de la información que nos proporcionan nuestros sentidos, hay una realidad más compleja que no podemos percibir desde nuestro entorno inmediato. El cerebro es un órgano excepcional, pues nos permite analizar la información que nos proporcionan los sentidos y elaborar un análisis más complejo de lo que percibimos a través de ellos. Lo anterior nos ha llevado a saber que la realidad es algo más diverso. La lección histórica más importante que esto nos ha dejado, es que no debemos fiarnos de la primera impresión sobre lo que observamos en la cotidianidad.

la importancia de la ciencia en la vida diaria

por Óscar OCAMPO CERVANTES*

I. ¿CÓMO PERCIBIMOS LAS COSAS?

El primer contacto con lo que nos rodea se da a través de los sentidos comunes: tacto, olfato, gusto, oído y vista. A través de ellos percibimos lo que denominamos realidad; sin embargo, en cierto modo, nuestros sentidos nos engañan.

La visión es posible gracias a la presencia de la luz que llega del Sol o la que emite una lámpara o una hoguera. Para ver es necesario que la luz se refleje en los objetos y llegue a nuestros ojos. En la cámara ocular se forma una imagen de lo que observamos y esta información se convierte en una señal eléctrica que llega al cerebro. Este órgano decodifica la información y la interpreta. De esta forma

* Ingeniero Bioquímico y Maestro en Ciencias Químico-Biológicas, ambos por el IPN. Ha sido Divulgador de la cultura científica en América Latina para la Universidad de Oxford y autor y coautor de libros de texto para el aprendizaje de la ciencia y la tecnología. Actualmente es Profesor de Física en la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM y director del Nodo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico A. C.

es posible tomar decisiones que nos permiten interactuar con el mundo físico.

Además de la luz visible (la onda electromagnética con la que más familiarizados estamos) existen otros tipos de radiación, como la de la luz ultravioleta (de la cual estamos a salvo gracias a la capa de ozono), la de los rayos X y gama (que también pueden ser letales), y la radiación infrarroja. Esta última es la responsable de las quemaduras cuando nos exponemos a los rayos del Sol sin ningún tipo de protección, aun con cielo nublado la radiación infrarroja puede causar daño en la piel. Pero ¿cómo sabemos de la existencia de estos tipos de radiación si no podemos verlas? En la actualidad esto es relativamente fácil de comprobar gracias a la tecnología. Por ejemplo, si a través de la cámara de un teléfono celular se observa el led de un control remoto (se encuentra en la parte frontal que se apunta hacia el aparato que controla), al activar cualquier botón del control se podrá observar a través de la pantalla que el led emite “luz”, la cual no es visible a simple vista, pero ahí está, es real y existe. No entraremos en detalles de por qué esto es posible, pero tiene una explicación científica.

A través del tacto podemos percibir texturas, fuerza y calor o frío, por ejemplo; la forma en que los percibimos se da por la interacción electromagnética, como la radiación calorífica que sentimos cuando aproximamos la mano a una fuente de calor, también por la repulsión electromagnética entre los electrones de los átomos que integran la piel y los de los átomos que forman parte de cualquier objeto material (hay que recordar que las cargas negativas se repelen entre sí). Percibimos mediante el tacto gracias a la transmisión de señales eléctricas que viajan a través del sistema nervioso hacia el cerebro, en donde la información se procesa para tomar las decisiones.

Para describir el funcionamiento de cada uno de los sentidos restantes también hay una explicación científica. El oído, por ejemplo, basa su funcionamiento en la captación de ondas sonoras que viajan a través del aire y que se convierte en una señal eléctrica que el cerebro interpreta. Este mecanismo se describe e ilustra de manera genial a través de la aplicación La oreja y el mecanismo del oído en 3D, que puede descargarse de mane-

El pensamiento científico exige pruebas de lo que se afirma

ra gratuita a través de *Play Store* (<https://bit.ly/2pSsx1s>).

El olfato y el gusto están estrechamente ligados. Cuando padecemos una gripa intensa no podemos percibir aromas y la comida nos parece insípida: tanto en la nariz como en la lengua existen receptores específicos para las diferentes sustancias que entran en contacto con estos órganos y cuyo sabor o aroma depende de la composición molecular de cada una de ellas. Su señal química se traduce en señal eléctrica que el cerebro interpreta.

Más allá de la información que nos proporcionan nuestros sentidos, hay una realidad más compleja que no podemos percibir desde nuestro entorno inmediato. Sin embargo, como hemos visto, el cerebro es un órgano excepcional, pues nos permite analizar la información que nos proporcionan los sentidos y elaborar un análisis más complejo de lo que percibimos a través de ellos. Lo anterior nos ha llevado a saber que la realidad es algo más diverso. La lección histórica más importante que esto nos ha dejado, es que no debemos fiarnos de la primera impresión sobre lo que observamos en la cotidianidad. Para apreciar y comprender la realidad del entorno inmediato se requiere de ciertas bases de análisis, las cuales generalmente son aprendidas en la escuela y a través de la experiencia. La educación formal juega un papel fundamental en ello.

II. ERATÓSTENES

Eratóstenes de Cirene fue astrónomo, filósofo, geógrafo, matemático, músico y poeta griego que nació en Cirene hacia el año 276 antes de Cristo y murió en Alejandría en el 194 antes de Cristo. En



ese tiempo la idea más común era que la Tierra era plana y que ocupaba el centro del universo. Por versiones de los viajeros Eratóstenes se enteró que en Siena la luz del sol entraba perpendicularmente en los pozos durante el solsticio de verano, iluminando por completo las paredes y el fondo. Bajo esta condición, al caer la luz sobre una vara, ésta no produce sombra. Viviendo ya en Alejan-

dría Eratóstenes pudo comprobar que los rayos de luz incidían con un ángulo de siete grados respecto a las paredes de un pozo; bajo esta condición, al incidir la luz sobre una vara, ésta proyectaba una pequeña sombra.

Al notar esta diferencia Eratóstenes concluyó que el planeta no podía ser plano, debido a que, estando el Sol muy lejos los rayos de luz inciden



de forma paralela. Si la Tierra fuera plana la luz incidiría con el mismo ángulo en cualquier punto sobre la superficie. Usando dos varas expuestas al Sol, de la misma longitud, en posición perpendicular respecto al suelo y midiendo la longitud de la sombra proyectada, logró determinar el ángulo con que incide la luz en dos puntos diferentes sobre la Tierra. Conociendo la distancia de separación entre estos puntos pudo calcular el radio del planeta. Con estos datos Eratóstenes determinó que

la circunferencia de la Tierra es de 250 mil estadios (unidad de medida utilizada por los griegos), lo que equivale a aproximadamente 40 mil kilómetros. Este es un buen resultado si se consideran los recursos que utilizó¹.

El pensamiento científico exige pruebas de lo que se afirma. A diferencia de otras formas de

1. ALFONSECA, M. *Grandes científicos de la humanidad (Tomó I)*. Espasa Calpe. España, 1998.

A diferencia de otras formas de pensamiento el conocimiento científico por definición es verificable

pensamiento el conocimiento científico por definición es verificable. Si repitiéramos el experimento de Eratóstenes llegaríamos al mismo resultado. En la actualidad tenemos diversos recursos para confirmar que la Tierra es esférica, los cuales han derivado del desarrollo de la investigación científica y tecnológica.

A través del uso de diversas aplicaciones podemos observar la Tierra desde el exterior, ya sea desde satélites (por ejemplo, Google Earth: <https://bit.ly/2OpMaHK>) o mediante las cámaras de la Estación Espacial Internacional (ISS por sus siglas en inglés: <https://bit.ly/34rx0aD>). Incluso podemos observar directamente con binoculares la estación espacial o algunos satélites, los cuales se pueden ubicar utilizando un teléfono celular y mediante aplicaciones como ISS Detector y Satellite Tracker. Esto es lo hermoso de la ciencia, no nos obliga a creer solo porque alguien nos dice que las cosas son así, sino que permite verificar el conocimiento.

Para conmemorar el experimento de Eratóstenes en 2007, estudiantes de bachillerato en Chile, Estados Unidos y México, replicaron el experi-

mento e intercambiaron datos, calcularon la circunferencia de la Tierra y obtuvieron un promedio de 40 mil 064 km, la medida promedio obtenida mediante satélites es de 40 mil 075 km ¡La diferencia fue de solo 11 km! Confirmando por sí mismos que la Tierra es un cuerpo aproximadamente esférico². Por su sencillez y la importancia del resultado, el experimento de Eratóstenes es considerado uno de los más bellos en la historia de la ciencia.

III. POSMODERNISMO

En meses pasados diversos sitios de internet difundieron los resultados de una encuesta realizada por YouGov en 2018, empresa dedicada a realizar encuestas en línea, la cual reportó un resultado que generó controversia. “Solo el 66 por ciento de los *millennials* creen que la Tierra es redonda, según sondeo”³. Este fue uno de los títulos con que se difundió la información, una cifra que de entrada es escandalosa.

En el sitio de la encuestadora se reportó que solo el 66 por ciento de las personas en el rango de edad de los 18 a los 24 años están seguros de que la Tierra es redonda. Incluso la definición de lo que es la generación *millennial* acarrea controversia, pues hay quienes afirman que en el rango de los 18 a los 24 años algunos jóvenes pertenecen a la generación Z. La noticia se viralizó desatando polémica sobre el supuesto nivel de ignorancia en las nuevas generaciones⁴. La encuesta se realizó en Estados Unidos a una muestra de 8 mil 215 adultos y la pregunta que desató la controversia fue ¿Crees que el mundo es redondo o plano?

Con las siguientes opciones de respuesta:

- Siempre he creído que la Tierra es redonda.
- Siempre he pensado que la Tierra es redonda, pero recientemente soy escéptico/tengo dudas.
- Siempre he pensado que la Tierra es plana, pero recientemente soy escéptico/tengo dudas.
- Siempre he creído que la Tierra es plana.
- Otra/No estoy seguro.

Se analizaron los resultados por nivel socioeconómico, región geográfica, género e incluso por preferencia política, pero fue el análisis por edad en el que se centró la atención, obteniendo el resultado que se muestra en la tabla 1.

2. “Mide tu mundo”. *University Corporation for atmospheric research*. Estados Unidos, 2019. Disponible en: https://www.windows2universe.org/citizen_science/myw/es/results.html
3. “Solo el 66 por ciento de los millennials creen que la Tierra es redonda, según sondeo”. *Pijamasurf*. Contacto Interactivo. México, 2019. Disponible en: https://pijamasurf.com/2018/08/solo_el_66_de_los_millennials_creen_que_la_tierra_es_redonda_segun_sondeo/
4. “Just 66% of millennials firmly believe that the earth is round”. *YouGov*. Estados Unidos, 2019 Disponible en: <https://today.yougov.com/topics/philosophy/articles-reports/2018/04/02/most-flat-earththers-consider-themselves-religious>

1. Do you believe that the world is round or flat?

	%	TOTAL	18-24	25-34	35-44	45-54	55+
I have always believed the world is round	84	66	76	82	85	94	
I always thought the world is round, but more recently I am skeptical/have doubts	5	9	7	6	3	1	
I always thought the world is flat, but more recently I am skeptical/have doubts	2	5	4	3	2	1	
I have always believed the world is flat	2	4	3	1	2	2	
Other/Not sure	7	16	10	8	8	2	

Tabla 1. Resultados de la encuesta por grupos de edad.

Evidentemente hay una tendencia generacional a la baja en la idea que afirma categóricamente que la Tierra es casi esférica, es decir, entre las personas de 55 años en adelante el 94 por ciento

opina que así es, mientras que en el grupo de los 18 a los 24 años, solo el 66 por ciento lo cree así. De una generación a otra hay una disminución del 28 por ciento. A pesar de lo anterior, esto no sig-



Lo hermoso de la ciencia, no nos obliga a creer solo porque alguien nos dice que las cosas son así, sino que permite verificar el conocimiento

nifica que un tercio de los jóvenes creen que la Tierra es plana, pues si nos centramos en la pregunta que afirma categóricamente “Siempre he creído que la Tierra es plana”, solo el dos por ciento lo afirmó, el resto tiene dudas, es escéptico o no sabe. Esta situación no debe menospreciarse: es indicativo de algo que no debemos ignorar: un retroceso en un conocimiento científico básico y la falta de capacidad de análisis de la información. También debemos reconocer el poder de penetración de ideas e información falsas difundidas en internet, al grado de hacer dudar a algunas personas sobre lo aprendido en la escuela.

Lo que a los profesores nos lleva semanas, meses e incluso años de construcción y formación en

pensamiento crítico y conocimiento científico en los estudiantes, internet lo puede destruir en minutos a través de la difusión de información falsa, pero en apariencia bien estructurada y de manera lógica. Incluso se hace uso de términos científicos y muestran “pruebas o evidencia experimental”. Ante la oleada de este tipo de información debemos estar alerta y ser siempre críticos y escépticos, pero no en extremo.

Finalmente, una recomendación, a través de Netflix se está transmitiendo el documental *Behind the curve* (La tierra es plana), en el cual participan miembros de la comunidad científica y de la Flat Earth Society⁵ (Sociedad de la Tierra Plana), sí, eso existe y su organización va en crecimiento. No dejen de verlo pues el final es hilarante. ■

FUENTES CONSULTADAS

BERNAL, J. *La ciencia en la historia*. Grupo Patria Cultural. México, 2007.

CORTE, M. de la. “Los diez experimentos más bellos de la Física”. *El mundo*. Unidad Editorial. España, 2019. Disponible en: <https://www.elmundo.es/andalucia/2014/11/08/545d0187ca47416a668b456e.html>

5. The Flat Earth Society. Disponible en: <https://theflatearthsociety.org/home/>

