

## Física y literatura en la obra de Julio Verne

*Claudio H. Sánchez*

clasanchez@mpediciones.com

Se comentan a continuación diversas alusiones a cuestiones científicas presentes en algunas novelas de Julio Verne. La discusión de estas cuestiones es un ejercicio interesante para las clases de ciencias, tanto como introducción a los fenómenos físicos involucrados como para acercar a los alumnos a la obra de Verne y de otros autores que trataron cuestiones similares. En cada caso se indican los conceptos físicos involucrados y el posible contexto de aplicación.

### El problema del día perdido

Phileas Fogg cree llegar tarde para ganar su apuesta de dar la vuelta al mundo en 80 días, en la novela del mismo nombre. Finalmente se da cuenta de que, por haber viajado hacia el este, se adelantó un día y puede así ganar la apuesta. ¿Esto tiene sentido o es una fantasía de Julio Verne?

En principio, la situación es posible. Para entenderlo, supongamos que Fogg parte de Londres un lunes al mediodía, y a una velocidad tal que puede completar su viaje en veinticuatro horas. Seis horas después de partir, el viajero ha avanzado un cuarto de vuelta hacia el este. Pero, mientras tanto, la tierra también ha girado un cuarto de vuelta hacia el este. De modo que, mientras son las seis de la tarde en Londres, es medianoche (seis horas más tarde) en el punto en que se encuentra Fogg. Luego de otras seis horas, Fogg se encuentra en las antípodas de Londres. En ese momento es medianoche en Londres, por lo que debe ser mediodía en el lugar donde está Fogg. Aunque han pasado solamente doce horas, para el viajero ya ha pasado un día completo. Doce horas más tarde Fogg está de regreso en Lon-

dres, donde ya es mediodía nuevamente. Es el segundo mediodía que presencia Fogg desde su partida, aunque solamente han pasado veinticuatro horas.

Si, como en la novela, Fogg viaja mucho más despacio, de todas formas habrá presenciado el paso de un día más respecto de los que permanecen en Londres. Otra forma de ver el efecto es considerar que el paso del tiempo se mide por el movimiento de la tierra respecto del Sol. Si el viajero viaja en la misma dirección, su velocidad se suma a la de la Tierra.

Cuando se viaja hacia el oeste, el efecto es opuesto: se percibe un día menos que los realmente transcurridos. Esto pudo observarse por primera vez durante la expedición de Magallanes y Elcano alrededor del mundo. Cuenta Antonio Pigafetta, cronista de aquel viaje:

*9 de julio de 1522. Islas de Cabo Verde. Preguntamos en tierra qué día de la semana era y nos dijeron que jueves, lo cual nos sorprendió porque según nuestros registros estábamos en miércoles. [...] Pronto advertimos que no era equivocado nuestro cálculo, pues habiendo navegado siempre al oeste, siguiendo el curso del sol, al regresar al mismo lugar teníamos que ganar veinticuatro horas sobre los que estuvieron quietos en un lugar. Basta con reflexionar para convencerse.*

Tal vez, la historia más simple que describe este efecto es la de El Principito, de Antoine de Saint-Exupéry. El protagonista, que vivía “en un planeta apenas más grande que él” podía presenciar puestas de sol tan frecuentemente como quisiera, con sólo correr su silla en el mismo sentido que la rotación de su pequeño planeta.

Lo que puede ponerse en duda es que a una persona tan detallista como Phileas Fogg se le

escapara este efecto. El sufre el adelanto de fecha cuando cruza el océano Pacífico, de Japón a Estados Unidos. Desde el momento en que desembarca en San Francisco, su agenda tiene un retraso de un día con respecto a la realidad. No puede ser que combine correctamente los trenes y barcos necesarios para completar su viaje si, por ejemplo, es domingo cuando él cree que es lunes.

En este ejemplo se describe cómo la percepción del paso de los días depende de nuestro movimiento respecto del sol. Puede emplearse a la hora de describir el sistema copernicano o en clases de Geografía.

### Una borrachera de oxígeno

En un pasaje de *Alrededor de la Luna*, (continuación de *De la Tierra a la Luna*) los protagonistas sufren lo que se describe como una “borrachera de oxígeno”. Al parecer, Miguel Ardan, uno de los tripulantes, abre en exceso la válvula que renueva el oxígeno de la nave y todos experimentan una gran excitación y vivacidad. Dice luego Miguel: “No me pesa haber saboreado ese gas embriagador. ¿Sabéis, amigos míos, que sería curioso... y lucrativo fundar un establecimiento con gabinetes de oxígeno, donde las personas de organismo debilitado podrían dar a su vida una actividad mayor durante algunas horas?”

La experiencia de los viajeros a la luna y, especialmente, las palabras de Miguel Ardan, recuerdan los comentarios que hace Joseph Priestley, descubridor del oxígeno, luego de haber respirado el gas: “Me pareció sentir el pecho extrañamente ligero y aliviado durante un largo rato después. ¿Quién sabe si, con el tiempo, este aire puro se convertirá en un lujoso artículo de moda?”

Es posible que Verne haya conocido la obra de Priestley. En cualquier caso, los dos acertaron: en ciudades como Cuzco, en Perú, existen cabinas para que la gente poco acostumbrada a la atmósfera de esas altitudes pueda respirar aire más rico en oxígeno. Y en otras ciudades menos problemáticas al respecto, existen “bares de oxígeno” donde es posible respirar oxígeno puro y gozar de sus supuestos efectos benéficos, como si se tratara de un “lujoso artículo de moda”.

Aquí se describen los efectos del oxígeno en el cuerpo humano. Puede discutirse tanto en la clase de Biología como en la de Química. La lectura de los textos de Priestley puede inscribirse en un curso de epistemología o de historia de la ciencia.

### La ingravidez según Verne

*Alrededor de la Luna* narra lo que sucede dentro de la cápsula durante su viaje a la Luna. Y aquí es donde Verne comete uno de los errores más notables de su obra. La nave en que viajan los protagonistas es impulsada por un cañón. No tiene cohetes de propulsión, salvo para hacer una pequeña corrección en su viaje de regreso. Es decir que la nave se encuentra en caída libre durante todo el trayecto. Si el impulso recibido por el cañón es el adecuado, caerán hacia la Luna. Si no, caerán de regreso a la Tierra. En esas condiciones, los tripulantes deberían experimentar una sensación de ingravidez ya que ellos, la nave y todo lo que hay en ella se mueven bajo un mismo impulso. Pero eso no sucede.

En un momento del viaje, los tripulantes deben deshacerse del cadáver de un perro que los acompañaba y que había muerto en el disparo. Con cierta dificultad logran arrojarlo por una escotilla pero, minutos después, observan que el perro seguía volando junto a ellos. El narrador explica correctamente lo sucedido: “Todo objeto lanzado fuera del proyectil debía seguir la trayectoria de éste y no detenerse sino con él”. En otras palabras, el perro seguía cayendo junto con la nave. Lo que Verne no alcanza a ver es que poco importa que el objeto esté fuera o dentro de la nave. Si flotaba cuando estaba fuera, también debería haberlo hecho mientras estaba dentro.

Según el texto, los tripulantes solamente experimentan la ingravidez en un punto intermedio en el que la atracción terrestre se equilibra con la de la Luna. Alcanzar ese punto intermedio significa que la travesía tendrá éxito ya que, de ahí en más, la gravedad lunar se encargará de llevarlos a destino. Para celebrar el hecho deciden brindar:

*[Miguel Ardan] Tomó una botella y tres vasos, los colocó en el espacio, delante de sus*

*compañeros, y trincando alegremente, saludaron el paso de la línea con un triple ¡hurra!*

Podemos entender que los vasos se mantuvieran flotando en el espacio. Pero ¿cómo habrá hecho Miguel para verter la bebida dentro de ellos, siendo que nada podía caer?

El problema de la ingravidez dentro de recintos en caída libre tiene importancia histórica ya que es uno de los experimentos mentales propuestos por Albert Einstein para explicar la equivalencia entre gravedad y aceleración en la teoría de la relatividad general. También permite explicar porqué los tripulantes de la Estación Espacial Internacional parecen estar libres de la atracción gravitatoria terrestre, a pesar de que se encuentran a unos pocos cientos de kilómetros de altura sobre la superficie de nuestro planeta.

Estas observaciones pueden plantearse tanto a la hora de estudiar la ley de gravitación universal como en las clases de dinámica para entender la diferente percepción de las leyes de la mecánica en sistemas inerciales y no inerciales.

### ¿Puede existir el Nautilus?

En 1870, cuando Verne escribió *20000 leguas de viaje submarino*, no había nada que se pareciera al *Nautilus*, el submarino creado y comandado por el capitán Nemo. Es cierto que la navegación submarina tenía una larga tradición, desde las campanas de inmersión, en tiempos de la Grecia clásica hasta submarinos rudimentarios, propulsados a manivela o a remo.

Pero el submarino como nave práctica y segura no pudo hacerse realidad hasta el perfeccionamiento del motor eléctrico, que es el único que puede funcionar eficazmente bajo el agua. El primer submarino de este tipo fue construido en Inglaterra en 1886. Fue llamado *Nautilus*, no en homenaje a Julio Verne, sino a Robert Fulton, un inventor de origen norteamericano que, a principios del siglo XIX había construido un submarino rudimentario con ese nombre.

Pero aún hoy, cuando la energía nuclear permite que los submarinos permanezcan semanas bajo el agua, el *Nautilus* de Julio Verne sigue superando a sus semejantes en

algo: el espacio interior. El *Nautilus* tenía salas amplias y lujosas. En la versión cinematográfica de Walt Disney el salón donde el capitán Nemo tocaba su órgano tiene las dimensiones de una catedral. Por el contrario, los submarinos modernos tienen poco espacio interior. Los tripulantes deben pasar de costado cuando se cruzan en los pasillos, los camarotes y literas se comparten y todo el espacio parece estar lleno de mecanismos, tubos y aparatos.

Esto no tiene que ver con la austeridad propia de una nave de guerra porque otros barcos militares tienen comodidades tales como camarotes para los oficiales y hasta salas de juego. El problema es exclusivamente físico: no es fácil hacer que un submarino se hunda. Según el principio de Arquímedes se necesita una tonelada de peso por cada metro cúbico de volumen a sumergir. No hay forma de alcanzar ese peso sin comprimir el espacio interior al mínimo.

Por ejemplo, una camioneta tipo van tiene aproximadamente cuatro metros de longitud, dos metros de altura y dos metros de ancho. Es representa un volumen de  $4 \times 2 \times 2 =$  dieciséis metros cúbicos. Para hundirla como un submarino debería pesar dieciséis toneladas. En cambio, su peso es de escasos 1500 kilogramos, diez veces menos de lo necesario.

Aquí se aplica el Principio de Arquímedes, con un ejercicio concreto de aplicación para ser planteado en la clase de Física.

### El viaje a la Luna cien años antes

Una de las obras más famosas de Julio Verne es *De la Tierra a la Luna*. Publicada en 1865, la novela cuenta los preparativos del primer viaje a la Luna. Cuando el viaje se hizo realidad en 1969, todo el mundo se puso a señalar las coincidencias entre este viaje y el imaginado por Verne. En particular, podemos mencionar la cantidad de tripulantes (tres), el país organizador (Estados Unidos), la duración del viaje (cuatro días) y el lugar de partida (la península de Florida).

Según la novela, el proyecto inicial consistía en enviar un proyectil hueco, con mensajes y muestras de productos terrestres. Pero un aventurero, el francés Michel Ardan, solicita

viajar dentro del proyectil, que se acondicionaría a tal efecto. Más tarde, y como resultado de una apuesta, se suman el organizador del viaje y un fabricante de blindajes. Por lo que parece, la coincidencia en el número de pasajeros es solamente eso: una coincidencia.

Lo del país organizador es más interesante. Cuando la novela fue escrita, Estados Unidos no era aún la potencia que sería a partir del siglo siguiente. En esa época, la principal potencia política era Gran Bretaña y la nación más avanzada desde el punto de vista técnico e industrial era Alemania. No es casualidad que los protagonistas de *La vuelta al mundo en 80 días* y de *Cinco semanas en globo* sean ingleses y los de *Viaje al centro de la Tierra*, alemanes. Sin embargo, de alguna manera Verne advirtió el potencial industrial y creativo de los Estados Unidos y por eso los eligió para organizar el viaje.

La predicción de la duración del viaje es estrictamente científica. En la novela, la nave es disparada con un cañón. Las verdaderas naves espaciales son propulsadas por cohetes. Pero, en ambos casos, la mayor parte del viaje se realiza en forma libre, bajo la acción de la gravedad y gracias al impulso inicial (recordar ese pasaje de la película *Apolo XIII*, cuando el personaje de Tom Hanks dice *Hemos puesto a Isaac Newton en el asiento del piloto*). En esas condiciones, la duración del viaje puede calcularse y resulta ser de cuatro días.

Algo parecido puede decirse del lugar de partida. Verne sabía que, para disparar un proyectil hacia la Luna, los mejores lugares son los

cercanos al ecuador. Y en 1865 el punto más austral de los Estados Unidos era la península de Florida. Al respecto, téngase en cuenta que Europa está demasiado lejos del ecuador como para instalar una plataforma de lanzamientos espaciales. Por eso, las misiones de la Agencia Espacial Europea parten de una base instalada en la Guayana Francesa, en Sudamérica.

Todas estas referencias al viaje a la Luna tienen aplicación en cualquier curso de Historia del siglo XX. El problema de la latitud puede usarse en una clase de Geografía, invitando a los alumnos a identificar los lugares mencionados. También se puede preguntar los posibles lugares de lanzamiento para misiones espaciales de China, India, Japón o Rusia.

### Algunas reflexiones

El uso de textos no científicos para la enseñanza de ciencias es un recurso que debe desarrollarse con mayor profundidad. Las posibilidades son muy amplias y no se limitan a los textos de Julio Verne mencionados en este artículo. Puede discutirse el eclipse de luna en *Las minas del rey Salomón*, la fogata encendida con anteojos para miopes en *El señor de las moscas* y hasta el efecto Coriolis mencionado en *Bart contra Australia*, un capítulo de *Los Simpsons*.

La presentación de temas científicos a través de este tipo de obras es especialmente atractivo para los alumnos, a la vez que amplía su horizonte intelectual al brindarles contacto con grandes escritores y sus obras.

### Nota

Las novelas de Julio Verne están disponibles en nuestro idioma en numerosas ediciones. En particular, los títulos comentados en este artículo pueden obtenerse en forma gratuita en la *Wikisource*: [es.wikisource.org/wiki/Julio\\_Verne](https://es.wikisource.org/wiki/Julio_Verne).

### Otros textos consultados

*El Principito*, Antoine de Saint-Exupéry. Emecé Editores. Buenos Aires, 2000.

*Primer viaje en torno del globo*, Antonio Pigafetta. Centro Editor de América Latina. Buenos Aires, 1971.

*Historia de los descubrimientos científicos*, D.B. Hammond. Ediciones Lauro. Barcelona, 1946.