



BITÁCORA

# El hombre que sería científico, o el conocimiento como regalo

SERGIO DE RÉGULES\*

*\*Físico y divulgador de la ciencia. Actualmente trabaja en la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM como coordinador científico de la revista ¿Cómo ves?, de la que también es colaborador asiduo. Es autor o coautor de ocho libros de divulgación científica, cinco de éstos han sido seleccionados por la SEP para diversas bibliotecas de aula.*

La ciencia se construye con hechos como una casa se construye con piedras. Pero un cúmulo de hechos no es una ciencia, como no es una casa un montón de piedras.

Henri Poincaré  
La ciencia y la hipótesis

El mundo no es sólo la suma de las cosas que contiene. Es la red infinitamente complicada de conexiones entre éstas. Lo mismo que en el significado de las palabras, las cosas adquieren significado sólo en sus relaciones mutuas.

Paul Auster  
The Invention of Solitude

No pida el profesor cuenta de las palabras de la lección, sino de su sentido y sustancia, y juzgue el provecho obtenido, no por el testimonio de la memoria del alumno, sino por sus actos.

Michel de Montaigne,  
“De la educación de los niños”, en Ensayos (1586)

**E**l 17 de enero de este año, a las 5 de la tarde, fui al Instituto de Ciencias Nucleares (ICN) de la UNAM para escuchar una plática del escritor Jorge Volpi, autor de la novela *En busca de Klingsor*. En esta novela Volpi cuenta la historia de un físico estadounidense al que el ejército de ese país envía a Alemania al final de la segunda guerra mundial con el encargo de buscar y apresar al supuesto consejero científico de Hitler, a quien se conoce con el nombre clave de Klingsor. El enviado debe, para ello, entrevistarse con algunos de los físicos

europeos más famosos de la época: Max Planck, Erwin Schrödinger, Max von Laue, Johannes Stark y Werner Heisenberg.

Unos días antes, casualmente, yo me había comprado la novela y estaba a punto de terminarla. Me asombró que Volpi, quien no tiene conocimientos formales de ciencia, pudiera retratar tan bien a los físicos y entender, no sólo sus problemas humanos, sino sus preocupaciones científicas. Volpi incluso menciona las interpretaciones de la mecánica cuántica, tema bastante esotérico que muchos físicos no osan hollar. (En ese tema Volpi yerra un par de veces, pero *Klingsor* es novela y a las novelas se les permiten ciertas licencias, sobre todo si son buenas.) En vista de eso, cuando me enteré de la visita del escritor al ICN, dejé todo de lado para asistir.

Volpi contó que alguna vez deseó ser científico. El deseo se lo inspiró la serie de televisión *Cosmos*, del famoso astrónomo y divulgador Carl Sagan, la cual Volpi vio en su temprana adolescencia. ¿Qué lo disuadió al final? Las clases de ciencia de la secundaria. Al parecer debemos a los malos maestros de ciencias (o a los aburridísimos programas de estudio) el tener un escritor como Jorge Volpi.

Pero antes de sentirnos agradecidos (los que disfrutamos la novela de Volpi), pensemos en los otros científicos en ciernes de la misma generación, a quienes la enseñanza formal también ahuyentó de la ciencia. ¿Habrán encontrado, como Volpi, una carrera igual de satisfactoria?, ¿cómo les afectó el desencuentro con su primer amor? La enseñanza formal debería servir para nutrir vocaciones, no





para asesinarlas a sangre fría. Pero en el caso del científico manqué Volpi, está claro que el rol de nutricia no lo desempeñó la educación formal sino la divulgación de la ciencia.

Albert Einstein, hombre de ideas bien definidas acerca de los temas más diversos, no se privó de hablar acerca de la educación. Advirtiendo siempre que sus juicios estaban limitados a su propia experiencia como estudiante y como docente, Einstein expresó sus opiniones acerca del objetivo de la educación, así como de la correcta relación entre maestros y alumnos. Lo peor para una escuela, dijo, era emplear el método de la fuerza y la autoridad artificial. Con este método, el respeto que los alumnos pudieran sentir por el profesor no se basa en las cualidades intelectuales y la agudeza pedagógica de éste, sino en el miedo. El alumno pierde así la confianza en sí mismo y se vuelve dócil por no quedarle alternativa. Para remediarlo Einstein proponía conceder al maestro el menor número posible de medidas coercitivas, y al mismo tiempo darle plena libertad para elegir sus temas y para impartirlos como mejor le pareciera. “La enseñanza debe ser tal que lo ofrecido se perciba como un regalo valioso y no como una pesada carga”, recomendó Einstein.

Resulta que, hoy en día, las pautas de Einstein para la transmisión del conocimiento se cumplen mucho mejor en la divulgación científica que en la educación formal. O por lo menos en el tipo de divulgación que algunos han llamado “humanista”. La divulgación humanista es la que busca mostrar la ciencia como parte de la cultura y a los científicos como personas tan comprometidas con la sociedad, tan formadas y deformadas por el entorno cultural, como cualquier hijo de vecino. Para eso el divulgador humanista toma material de la historia y la filosofía de la ciencia, de las biografías de los que hacen la ciencia y de los sucesos en otros ámbitos de la cultura, como la política y las artes. El material tomado de tan diversas fuentes se sirve aderezado con técnicas literarias de exposición para hacerlo más sabroso. Einstein hacía hincapié en el placer como motor del aprendizaje. La divulgación humanista ofrece placer a raudales, quizá incluso más placer que conocimientos específicos. Pero al divulgador humanista le interesa la ciencia como

modo de pensar y de conducirse ante el mundo, no como cúmulo de datos. Más importante aun: el divulgador humanista es un apasionado de la ciencia (en ocasiones un apasionado crítico), y la pasión se contagia.

Pasión y placer son dos cosas que, hoy en día, no se encuentran fácilmente en la instrucción formal en ciencias. Conocí a un maestro de física y matemáticas de preparatoria que al paso de los años había desarrollado en ambas materias un programa rígido e inmutable a base de memorización y mecanización. Para este maestro (buenísima persona, por otro lado) el cálculo diferencial e integral se aprendía memorizando funciones, sus derivadas y un par de métodos mecánicos de integración. Las matemáticas que se aprenden en la escuela antes de la preparatoria son estáticas y hasta aburridas. Son el equivalente a aprenderse el alfabeto y se distinguen de las matemáticas de verdad como “mi mamá me mima” del Quijote. Al llegar al cálculo las matemáticas adquieren alas. El cálculo es ya literatura que se puede disfrutar intensamente si uno ha aprendido a leer. De tal modo, convertirlo en una tabla de derivadas para aprenderse de memoria es el equivalente a matarlo, y con ello toda posibilidad de gusto por las matemáticas que los alumnos pudiesen haber tenido. Lo mismo sucede con la física: recitar de memoria las leyes de Newton no es entenderlas. Incluso me parece peor que su total desconocimiento, porque esa primera impresión predispone a los alumnos contra el pobre sir Isaac y su obra. Si el primer contacto con las leyes de Newton es un insulto para la inteligencia de los alumnos, ¿cómo esperar que lleguen a verlas con buenos ojos?

Lamentablemente, en México la divulgación de la ciencia está llamada a suplir las deficiencias de la educación formal. Semejante situación obliga a los divulgadores a tomar en cuenta los programas de estudio al elegir temas para divulgar, y en el peor de los casos a convertirse en profesores sustitutos (y los museos de ciencia en escuelas sustitutas), con los mismos vicios de los que se culpa a la instrucción formal. Deseo alertar a mis colegas divulgadores contra este peligro, que ya hace estragos.

Yo di clases de física apenas un par de semes-

*Einstein hacía  
hincapié en el  
placer  
como motor  
del aprendizaje*

tres, pues los pesados horarios, la carga de trabajo adicional que significaba corregir exámenes y poner calificaciones me ocasionaban fatigas que mi salario no compensaba ni de lejos. Mi experiencia, por tanto, es anecdótica, pero me atrevo a relatarla porque como docente conseguí como nunca alcanzar plenamente el objetivo. He de añadir sin demora, ¡ay de mí!, que alcancé el mío –un objetivo bastante modesto, como se verá–, más no el de la escuela, que era completar el programa y que los alumnos supieran aplicar los conocimientos adquiridos. No se puede satisfacer a todo el mundo.

Mis clases estaban salpicadas de paréntesis históricos, digresiones contextualizadoras y apartes emotivos. Los viernes les ofrecía a mis alumnos exploraciones divulgativas a las que no estaban obligados a asistir. Hablábamos del origen del universo, la teoría de la relatividad, el funcionamiento de las estrellas y los viajes en el tiempo. Al cabo de unas semanas casi nadie faltaba a las llamadas “clases de choro”. En cierta ocasión, uno de mis alumnos que tenía fama de flojo hizo callar con vehemencia a su vecino de asiento porque no lo dejaba atender al “choro”. En otra ocasión el programa me exigía enseñarles de memoria la “fórmula” (palabra horrible por la implicación de magia) de la relación entre la diferencia de potencial, la intensidad del campo eléctrico y la distancia. En la situación más simple (y más irreal), la relación es sencillísima. Pero, ¿por qué aprenderse de memoria, si se puede derivar de primeros principios con un poco de matemáticas? y ¿por qué conformarse con el caso más simple e irreal? Decidí intentar un experimento y para empezar les pregunté a mis alumnos si querían saber de dónde salía la “fórmula”. Dijeron que sí. Nos va a llevar un buen rato, les advertí. Envalentonados por el desafío implícito en la advertencia, volvieron a decir que sí. Necesitaremos matemáticas que no les han enseñado, añadí en tono de ultimátum. Fue en vano: persistían imprudentemente en su arrojo. Bien, en ese caso...

Pasamos varias clases investigando minuciosamente el significado del producto escalar de dos vectores y la integral de un campo vectorial sobre una trayectoria. Como no les exigí memorización ni amenacé con hacer examen del tema, los chicos pudieron concentrarse en entender, aunque fuera brevemente, estos conceptos matemáticos avanzados. Al cabo de tres días, y luego de atravesar una tupida maleza de deducciones matemáticas, desembocamos por fin en la anhelada “fórmula”. Dos o tres caras se iluminaron radiantemente. Los otros no protestaron. Mi confianza en su capacidad había fructificado.

Dicho esto, debo aclarar que no creo haber sido buen maestro de preparatoria. Un buen maestro cumple el programa y enseña a aplicar lo aprendido. Yo sólo quería ofrecerles a mis alumnos un atisbo del placer de la física, objetivo que alcancé, como he mencionado. La experiencia me mostró que lo mío no es la enseñanza formal sino la divulgación de la ciencia, donde caben el placer, la pasión y la libertad. Pero también me sugirió que lo ideal en la enseñanza básica sería quizá una combinación de métodos formales y técnicas divulgativas.

Jorge Volpi, el hombre que sería científico, no se perdió para la ciencia. En busca de Klingsor se acerca mucho a lo que podría llamarse la novela de divulgación (el escritor le llama “ciencia fusión”, que no está mal). Por medio de la narrativa Volpi transmite más conocimiento acerca de la ciencia que un ejército de sus maestros de secundaria. Al terminar de leer Klingsor me topé con algo insólito en una novela: una bibliografía comentada. Luego de la conferencia de Volpi en el Instituto de Ciencias Nucleares no me sorprendió descubrir que muchos de los libros que consultó el escritor están en mis propios anaqueles. Los tengo frente a mí mientras escribo. Son libros vivos, emocionantes, repletos de pasión; todos ellos libros de divulgación científica, todos un regalo para la inteligencia. Deseo que algún día la enseñanza formal de las ciencias también sea un regalo y no una pesada carga.