EN TRANCE

Fascinación y escepticismo en la autobiografía de Carl Sagan

Un relato cálido y riguroso a la vez en el que el científico cuenta desde su primer deslumbramiento con las estrellas hasta su temor por la tecnología contemporánea

Viaje a las estrellas

del Skeptical Inquirer, magazine for Science and Reason

Mi niñez transcurrió en una época de esperanza. Crecí cuando se esperaba mucho de la ciencia: en los años 30 y 40. Fui a la facultad a principios de los cincuenta y obtuve mi título en 1960. Había un sentido de optimismo acerca de la ciencia y el futuro. Yo soñaba con ser científico. Me crié en las calles de Brooklyn, Nueva York. Tenía una familia (los, pero bastante pobre) y mucho tiempo en las calles como lo hacían entonces los chicos. Llegué a conocer todos los arbustos, cercos, faroles, galerías y paredes para jugar al handball. Pero había un aspecto del entorno que, por alguna razón, me afectaba en forma diferente: las estrellas.

Podía verlas incluso en invierno, cuando me iba a acostar más temprano. ¿Qué eran? No eran como cercos o faroles, eran diferentes. Entonces les pregunté a mis amigos. Me contestaron: *"Son luces en el cielo, pibe"*. Yo podía decir que eran luces en el cielo, pero ésa no era la explicación. Es decir, qué eran. ¿Pequeños focos sobre largos cables negros, para que no se pudiera ver que las sostenían?

No sólo ocurría que nadie podía responderme, sino que **nadie tenía la sensación de que se trataba de una cuestión interesante**. Me miraban divertidos. Entonces mi madre aconsejó: *"Tenemos el carné de una biblioteca. Tomá el tranvía, andá a la consal New Utrecht de la Biblioteca Pública de Nueva York, pedí un libro y buscá la respuesta"*.

Eso me pareció una idea fantásticamente inteligente, y lo hice. Le pedí a la bibliotecaria un libro sobre las estrellas. Se retiró unos minutos, trajo un libro y me lo dio. Con ansiedad me senté y lo abrí. Pero era sobre **Jean Harlow** y **Clark Gable**, una terrible decepción. Entonces volví con ella, le expliqué (no era fácil para mí) que no era eso lo que tenía en mente, que todo lo que quería era un libro sobre las estrellas reales. Ella se lo tomó a risa, lo que me avergonzó todavía más. Pero, de todos modos, se fue y volvió con otro libro, el libro indicado. Lo abrí y lentamente fui pasando las páginas hasta que di con la respuesta.

Fue sorprendente. La respuesta era que el Sol es una estrella, aunque muy alejada. Las estrellas eran soles y si uno las miraba de cerca, se verían igual que nuestro Sol. Traté de pensar a cuánta distancia habría que estar del Sol para verlo tan borroso como las estrellas. Por supuesto yo no conocía la ley de propagación de la luz inversa al cuadrado y ni remotamente la podría haber imaginado. Pero estaba claro que había que ubicarse muy lejos. **La deslumbrante idea de un universo más vasto que la imaginación se apoderó de mí.** Desde entonces no me ha abandonado.

Sentí pavor. Más tarde (me llevó varios años descubrirlo), advertí que estábamos en un planeta, un pequeño mundo sin luz propia que giraba en torno a nuestra estrella. Y que todas las otras estrellas también tenían planetas que giren en torno suyo. Si hay planetas, tal vez haya vida, inteligencia, *otros Brooklyns*, quién sabe. La diversidad de esos mundos posibles me impresionó. Estaba seguro de que no debían ser exactamente como el nuestro.

Me parecía la cosa más emocionante para estudiar. Pero no me daba cuenta de que se podía ser un científico profesional. **Tenía la idea de que debía ser un vendedor** (mi padre decía que eso era mejor que la ranía industrial), y practicar la ciencia en los fines de semana. Recién en el segundo año de la secundaria mi profesor de biología me reveló que se podía ser algo como un **científico profesional**, que recibía un sueldo por serlo y que podía pasar todo el tiempo conociendo el universo. Fue un día glorioso.

▶ Rumbo al desastre

Mi mayor suerte ha sido —además de nacer en el momento justo— el haber satisfecho hasta cierto punto esas ambiciones de la infancia. Estuve vinculado a la exploración del sistema solar, en el paralelo más sorprendente con la ciencia ficción de mi infancia. Actualmente enviamos naves espaciales a otros mundos. **Los surcamos, los orbitamos, aterrizamos en ellos**. Diseñamos y controlamos los robots: se les ordena que caven, y cavan. Se les ordena que determinen la química de una muestra de suelo y lo hacen.

La ciencia sigue siendo uno de mis mayores juguetes. La popularización de la ciencia que hizo tan bien **Isaac Asimov** -la difusión de los métodos antes que los descubrimientos de la ciencia- me parece algo tan natural como respirar. **La idea de que los científicos no deberían hablar en público sobre su ciencia me parece algo extraño**.

Tenemos una civilización basada en la ciencia y la tecnología, y actualmente disponemos todo para que casi nadie las entienda. **Esta es la receta más clara que se pueda imaginar para un desastre**. Aunque durante un tiempo podamos escapar a esta mezcla explosiva de ignorancia y poder, tarde o temprano nos explotará en la cara. Los poderes de la tecnología moderna son tan formidables que es insuficiente decir: *"Seguro que los de arriba están haciendo un buen trabajo"*. Esto es una democracia, y para tener la seguridad de que los poderes de la ciencia y la tecnología se usan adecuada y prudentemente, nosotros mismos **debemos entender la ciencia y la tecnología**. Debemos participar en el proceso de toma de decisiones.

Los poderes predictivos de algunas áreas -al menos- de la ciencia son fenomenales. Constituyen el contraargumento a los que dicen que la ciencia es pasajera, que es una moda actual, que es la promoción de los intereses de quienes están en el poder. Seguramente hay algo de eso. Seguramente sí hay alguna herramienta poderosa, **los que están en el poder tratarán de usarla, incluso monopolizarla**. Ciertamente los científicos, dado que son personas, crecen en una sociedad y reflejan los prejuicios de esa sociedad. ¿Cómo podría ser de otra manera? Algunos científicos fueron nacionalistas, algunos fueron racistas, algunos sexistas. Pero eso no socava la validez de la ciencia. Sólo es una consecuencia de la condición humana.

▶ El truco de Cary Grant

Así que imaginen —hay tantos ejemplos para dar— que quieren conocer el sexo del hijo que está por nacer. Hay varios métodos. Por ejemplo, pueden hacer lo que hacía **Cary Grant** antes de ser actor: en una feria ovamaval suspendía un reloj de bolsillo o una plomada sobre el abdomen de una mujer embarazada; si se movía de izquierda a derecha, era un varón; si se inclinaba hacia adelante era una nena. El método funciona en uno de cada dos intentos. Por supuesto, Grant ya no estaba allí cuando nacía el bebé, así que nunca escuchó a los clientes que se quejaban por un error en la predicción. Pero si realmente quieres averiguar el sexo de su hijo por nacer tienen que recurrir a una ecografía: las posibilidades de acierto son de 99 por 100. **No es perfecto, pero es mucho mejor que un acierto cada dos intentos**. Si uno realmente quiere saber, hay que apelar a la ciencia.

O supongan que quieren conocer cuándo ocurrirá el próximo eclipse de Sol. La ciencia consigue algo realmente sorprendente: puede anunciar con **un siglo de anticipación** en qué lugar de la tierra se verá el eclipse y cuándo ocurrirá con precisión de segundos.

O -con la misma exactitud física- imaginen el lanzamiento de una nave espacial desde la Tierra, como el *Voyager* en 1977. Doce años después el *Voyager 1* llega a **Neptuno** a menos de 100 kilómetros del lugar donde tenía que haber llegado. Sin usar las correcciones de curso disponibles y 12 años y 5.000 millones de kilómetros después, dio en el blanco.

Entonces, si realmente quieren predecir el futuro —no en todo, pero en algunas áreas— hay un solo régimen de investigación humana que en verdad produce efectos, y es la ciencia. **Las religiones se beberían los vientos por tener la capacidad de hacer predicciones tan correctas**. Piensen en cuantas ventajas obtendrían si pudieran hacer predicciones comparablemente tan inequívocas y precisas. ¿Pero cómo funciona la ciencia? ¿Por qué es tan exitosa?

La ciencia ha erigido mecanismos de corrección de errores, porque reconoce que los científicos, como todo el mundo, son falibles, cometen errores, están movidos por los mismos prejuicios que los demás. No hay temas prohibidos. Los argumentos de la autoridad carecen de valor. **Las afirmaciones deben demostrarse**. Los argumentos *ad hominem* —argumentos sobre la personalidad de alguien que está en desacuerdo con nuestras opiniones— son irrelevantes. Se puede ser el pilar de la comunidad científica y estar equivocado. Todo científico siente afecto por sus ideas y consecuencias científicas. Uno los quiere proteger. Pero no se les contesta eso a los críticos. La regla implacable pero justa es que sí las ideas no funcionan, hay que desecharlas. **No hay que desperdiciar neuronas en lo que no funciona**. La crítica nos hace un favor.

▶ Einstein vs. Newton

Hay una estructura de premios en la ciencia que es muy interesante: los mayores honores los recibe el que refuta los descubrimientos del más respetado entre los científicos. Por lo tanto, a **Einstein** se lo reverencia no sólo porque hizo tantas contribuciones fundamentales a la ciencia, sino porque halló una imperfección en la contribución fundamental de Isaac Newton. (Isaac Newton seguramente era el físico más grande antes de Albert Einstein).

Ahora piensen qué otros sectores de la sociedad humana tienen una estructura de premios similar, en la que se vea a los que prueban que estaba equivocadas las doctrinas fundamentales que habíamos adoptado. **Piensen en la política, en la economía o en la religión**. Piensen cómo organizamos nuestra sociedad. Con frecuencia es lo opuesto. Ahí veneramos a los que nos confirman que lo que se nos había dicho es correcto, y que no necesitamos preocuparnos. Creo que esta diferencia es, en gran medida, la razón de base de por qué hemos progresado tanto en la ciencia, y por qué el progreso ha sido menor en otras áreas.

Somos falibles. No podemos esperar imponer nuestros caprichos al universo. Por lo tanto otra clave de la ciencia es la experimentación. Los científicos no confían en lo que es intuitivamente *obvio*, porque *eso no conduce a ningún lado*. Alguna vez fue obvio que la tierra era plana. Quiero decir, realmente *obvio*. Salgan al campo y miren: ¿la redondeo o plana? Alguna vez fue obvio que los cuerpos pesados caen más rápido que los livianos. También fue obvio que el sangrado con sanguijuelas curaba las enfermedades. O que algunas personas eran esclavas naturalmente y por dictado divino. O que la Tierra es el centro del universo. Si son escépticos, salgan y miren: las estrellas salen por el este, se ponen en el oeste; nosotros estamos quietos (¿o acaso sienten que la Tierra gira?); las vemos girar alrededor nuestro. Somos el centro, lo demás gira.

La verdad puede ser enigmática. Acaso lleve trabajo comprenderla. Tal vez vaya en contra de la intuición. Quizás contradiga prejuicios profundamente arraigados o no concuerde con lo que nosotros atribuimos desesperadamente que sea verdad. Pero **nuestras preferencias no determinan lo verdadero**.

▶ El conocimiento

¿Por qué es tan importante la difusión del conocimiento de la ciencia y la tecnología? Por una razón: es el camino ideal para que las naciones en desarrollo salgan de la pobreza. Y los países en desarrollo lo entienden, sólo hasta con ver las facultades modernas de Estados Unidos -en matemática, ingeniería, física- para comprobar en todos los casos que **más de la mitad de los alumnos son de otros países**. Es algo que Estados Unidos hace por el mundo. Pero también indica claramente que las naciones en desarrollo entienden lo que es esencial para su futuro.

Déjenme tocar los peligros de la tecnología. Prácticamente todo astronauta que ha estado en órbita señaló este punto: **desde arriba la atmósfera terrestre es una delgada capa azul, de apariencia endeble, que causa preocupación.**

De hecho, el grosor de la atmósfera terrestre, comparado con el tamaño de la Tierra, es equivalente a una mano de barniz aplicada sobre un globo terráqueo escolar. Ese es el aire que nutre a casi todas las formas de vida en la Tierra, nos protege de la letal radiación ultravioleta del sol y gracias al efecto invernadero mantiene la temperatura de la superficie por encima del punto de congelación. (Sin el efecto invernadero, toda la Tierra estaría debajo del punto de congelación del agua y nos moriríamos). Pues bien, esa atmósfera, tan estrecha y frágil, es **atacada por nuestra tecnología**. Le arrojamos todo tipo de cosas. Ya se sabe de la reducción de la capa de ozono por la acción de clorofluorocarbonos, y que el anhídrido carbónico y el metano y otros gases de invernadero están produciendo un calentamiento mundial. ¿Quién sabe a qué otros desafíos -que todavía no hemos sabido prever- estamos sometiendo a esa vulnerable capa de aire?

Los efectos secundarios inadvertidos de la tecnología pueden poner en peligro al medio ambiente del que dependen nuestras vidas. Eso significa que debemos comprender la ciencia y la tecnología; debemos anticipar en una forma inteligente las consecuencias a largo plazo, no sólo en la última línea de la columna de ganancias y pérdidas, sino en las consecuencias para el país y las especies de aquí a 10, 20, 50 o 100 años. Si ya mismo determinas toda la producción de clorofluorocarbonos y productos asociados (como se está haciendo), **la capa de ozono se recompondrá en un siglo**.

Una tercera razón: los orígenes. Toda cultura humana ha dedicado algo de sus recursos intelectuales, morales y materiales al esfuerzo de conocer el origen de todo: nuestra nación, las especies, nuestro planeta, nuestra estrella, nuestra galaxia, el universo. Paren a alguien en la calle y pregúntenle. No encontrarán a muchas personas que nunca hayan pensado en eso, que no tengan curiosidad por su origen primigenio.

▶ Atosigados de ovnis

Sostengo que hay una suerte de *Ley de Gresham* que se aplica al enfrentamiento entre la ciencia y la pseudociencia: en la imaginación popular, al menos, la ciencia *mala desplaza a la buena*. Es decir: si alguien está atosigado de continuamente avistados y ovnis y toda esa fauna de casos que tan bien se explican en *el Skeptical Inquirer*, no tendrá espacio intelectual para los descubrimientos de la ciencia. Es una saturación de maravillas. Nuestra cultura produce por un lado los fantásticos hallazgos de la ciencia, y por el otro impide que lleguen a la persona común.

La ciencia incluye una mezcla aparentemente contradictoria de actitudes. Por un lado, requiere una apertura casi completa a todas las ideas, sin importar lo raras o extravagantes que suenen, es decir tiene propensión a la maravilla. Ejemplos: mientras camino, mi tiempo se frena, me achico en la dirección del movimiento y me hago más compacto. Parece una locura. En la escala de lo muy pequeño, la molécula puede estar en una posición o en otra, pero no puede estar en una posición intermedia. Parece inconcebible. Pero el primer ejemplo es una explicación de la relatividad especial, y el segundo es una consecuencia de la mecánica cuántica. Nos guste o no, así es el mundo. Si insistes en que es ridículo, quedarás para siempre al margen de los mayores descubrimientos de la ciencia.

Pero al mismo tiempo la ciencia requiere el escepticismo más vigoroso e intransigente, porque la vasta mayoría de las ideas simplemente están erradas, y la única forma de distinguir el acierto del error -el trigo de la paja- es **por la experimentación y el análisis crítico**.

Con una apertura excesiva se acepta cualquier noción, idea o hipótesis: algo equivalente a no conocer nada. Demasiado escepticismo -especialmente el rechazo de nuevas ideas antes de que hayan sido probadas adecuadamente- nos convierte no sólo en amargados, sino que nos aíslan del avance de la ciencia. Lo que necesitamos es una mezcla juiciosa de los extremos.

No es divertido ser el blanco del cuestionamiento escéptico. Pero ese es el precio razonable que pagamos por tener los beneficios de una herramienta tan poderosa como la ciencia ●

Traducción: Jorge Martínez

Carl Sagan escribió un delicioso ensayo contra las tesis del irracionalismo contemporáneo, que fue publicado en una revista de divulgación científica neoyorquina

Ciencia, apertura y la duda eterna

Carl Sagan sostiene que el método científico debe combinar iguales dosis de apertura a lo desconocido y de escepticismo ante lo no probado. Mezcla de actitudes

¿Está todo bien por ahí...?

La gente no es estúpida. Creen en las cosas por ciertas razones. No descartemos con desprecio a la pseudociencia o lo incluso a la superstición. En el siglo XIX eran los médiums: la gente iba a una sesión y se comunicaba con los familiares muertos. En estos días hay pocas diferencias: se le llama canalización. Ambas técnicas tratan básicamente el temor humano a la muerte. No sé que ocurre con ustedes, yo encuentro muy desagradable la idea de la muerte. Si tuviera la posibilidad de elegir, al menos durante un tiempo, no me moriría. **Hace 14 años murieron mis padres.** Nos llevábamos muy bien, estábamos muy cerca y todavía los extraño enormemente. No pediría mucho: sólo estar cinco minutos por año con ellos para contarles cómo están sus hijos y sus nietos. Sé que suena estúpido, pero me gustaría preguntarles: *"¿Está todo bien por allí?"* Sólo un pequeño contacto.

En el contexto de los secuestros por extraterrestres, he tratado de entender el hecho de que los humanos alucinan -ese es un lugar común humano- bajo condiciones de privación sensorial o bajo el efecto de drogas o falta de sueño REM, pero también en el decurso común de su existencia. Desde que más padres murieron escuché -al menos una docena de veces- a uno de ellos diciendo mi nombre: sólo una palabra, *Carl*. Mi cerebro lo repite de vez en cuando. No me sorprende para nada, diría que me gusta. Pero es una alucinación ●

Física y metafísica

En el decenio de 1920, durante una cena, se le pidió al físico Robert W. Wood que respondiera a un brindis. Era esa época en que la gente se ponía de pie, hacía un brindis y luego se elegía a alguien para que respondiera. Nadie sabía sobre qué se le iba a pedir que respondiera, así que era un desafío para los más ingeniosos. En este caso el brindis era por la *física y la metafísica*. Por metafísica se entendía algo así como filosofía, cosas a las que se podía acceder con sólo pensar en ellas. Wood se tomó un segundo, miró a su alrededor, y respondió algo así: *El físico tiene una idea. Mientras más piensa en ella, más sentido cobra para él. Así preparado, concibe un experimento para probar la idea. El experimento es concienzudo. Se toman en cuenta o se eliminan muchas posibilidades; se refina la precisión de la medida. Al final de todo el trabajo, el experimento queda concluido y...se comprueba que la idea era inservible. El físico entonces descarta la idea, libera su mente del error y pasa a otra cosa.*

La diferencia entre la física y la metafísica -fue la conclusión de Woods- es que **la metafísica no tiene laboratorio** ●