



El Valor de la Ciencia

Por Richard P. Feynman a la Academia Nacional de Ciencias, 1955

Traducido desde el inglés por Andrés Couve*

De vez en cuando la gente me sugiere que los científicos deberían prestar más atención a los problemas sociales, especialmente que deberían ser más responsables al considerar el impacto de la ciencia en la sociedad. Muchos científicos deben recibir la misma sugerencia. Todo el mundo parece creer que si los científicos prestaran un mínimo de atención a estos problemas sociales difíciles y no pasaran tanto tiempo jugando con cuestiones científicas menos vitales, la tarea traería consigo gran éxito.

A mí me parece que *sí* pensamos en estos problemas de tanto en tanto, pero no nos dedicamos por completo a ellos; esto es así porque sabemos que no tenemos una fórmula mágica para resolver problemas sociales, que los problemas sociales son mucho más difíciles que los científicos, y que normalmente no obtenemos resultados cuando pensamos en ellos.

Creo que cuando un científico considera problemas no científicos es tan inexperto como fulano o mengano, y cuando habla sobre una materia no científica, suena tan ingenuo como cualquier persona no formada en el tema. Ya que la cuestión del valor de la ciencia *no* es un asunto científico, esta charla está dedicada a demostrar mi punto a partir del ejemplo.

La primera manera en que la ciencia es valiosa debe ser familiar para todos. Y es que el conocimiento científico nos permite hacer todo tipo de cosas y fabricar todo tipo de cosas. Obviamente si hacemos buenas cosas, no es solamente gracias a la ciencia; es también producto de las decisiones morales que nos llevaron a realizar un buen trabajo. El conocimiento científico es un poder habilitante para hacer tanto el bien como el mal, pero no incluye las instrucciones de como usarlo. Ese poder tiene valor evidente, a pesar de que el poder puede ser negado por lo que uno hace con él.

Aprendí una forma de expresar este problema humano muy común en un viaje a Honolulu. Allí, en un templo Budista, el hombre a cargo les habló a unos turistas un poco sobre su religión, y luego finalizó su discurso contándoles que tenía algo que decirles que nunca olvidarían -- y yo *nunca* lo he olvidado. Era un proverbio de la religión Budista:

"A todo hombre se le entrega la llave del cielo; la misma llave abre la puerta del infierno".

¿Cuál, entonces, es el valor de la llave del cielo? Es cierto que si no poseemos instrucciones claras que nos permitan determinar cuál es la puerta del cielo y cuál la del infierno, la llave podría ser un objeto peligroso. En cualquier caso la llave es valiosa. ¿Cómo podríamos entrar al cielo sin ella?

Las instrucciones carecerían de valor sin la llave. Por lo tanto, es evidente que, a pesar del enorme horror que podría producir en el mundo, la ciencia posee valor porque *puede* producir *algo*.

Otro valor de la ciencia es la entretención llamada goce intelectual, que algunas personas consiguen leyendo, aprendiendo y pensando en ella, y que otros obtienen trabajando en ella. Este es un punto importante, uno que aquellos que nos enrostran que nuestra responsabilidad social consiste en reflexionar sobre el impacto social de la ciencia suelen pasar por alto.

¿Es este puro goce personal valioso para la sociedad en su conjunto? ¡No! Pero también es una responsabilidad considerar el objetivo de la sociedad misma. ¿Este acaso consiste en arreglar problemas para que la gente disfrute de las cosas? Si es así, el goce de la ciencia es tan importante como todo lo demás.

Pero me gustaría *no* subestimar el valor de una cosmovisión que es el resultado del esfuerzo científico. Hemos sido guiados a imaginar todo tipo de cosas infinitamente más maravillosas que las figuraciones de poetas y soñadores del pasado. La ciencia nos muestra que la imaginación de la naturaleza es muy, muy superior a la imaginación humana. Por ejemplo, cuánto más sorprendente es estar clavados --la mitad de nosotros boca abajo-- por la misteriosa atracción de una esfera giratoria que se ha balanceado en el espacio por miles de millones de años, que ser transportados en el lomo de un elefante apoyado en una tortuga marina que nada en un océano sin fondo.

He pensado tantas veces en estas cosas en soledad que espero me excusen si les recuerdo algunos pensamientos que seguro muchos de ustedes han tenido también, pero que nadie en el pasado pudo tener porque la gente no poseía la información que tenemos hoy acerca del mundo.

Por ejemplo, de pie en la orilla del mar, solo, comienzo a pensar:

*Están ahí las avalanchadas olas
montañas de moléculas
cada una estúpidamente inmersa en sus propios
asuntos
trillones aparte
pero formando al unísono una blanca espuma.*

*Eones
antes que ningún ojo las viese
año tras año
tronando la costa como ahora.
¿Para quién, para qué?*

*En un planeta muerto, sin vida que albergar.
Nunca quieto
torturado por la energía
gastada prodigiosamente por el sol*

*arrojada al espacio.
Una criatura diminuta hace rugir al mar.
En lo profundo del océano
todas las moléculas repiten
los patrones de las otras
hasta que nuevas se forman aún más complejas.
Crean otras como ellas
y una nueva danza comienza.*

*Creciendo en tamaño y complejidad
la vida
cantidades de átomos
ADN, proteína
que baila siguiendo un patrón cada vez más
enmarañado.*

*Fuera de la cuna
hacia tierra firme
aquí está
de pie:
átomos con conciencia;
materia con curiosidad.*

*Frente al mar,
asombrado de asombrarse: yo
un universo de átomos
un átomo en el universo.*

La gran aventura

El mismo entusiasmo, el mismo asombro y misterio, vuelve una y otra vez que analizamos cualquier asunto en profundidad. Más conocimiento gesta enigmas más maravillosos, más profundos, que nos tientan a penetrar todavía más en la profundidad. No preocupado que la respuesta pueda ser decepcionante; con placer y confianza volteamos cada nueva piedra para encontrar singularidades inimaginadas que conducen hacia más preguntas y misterios. ¡Ciertamente una gran aventura!

Es cierto que pocas personas no científicas tienen este particular tipo de experiencia religiosa. Nuestros poetas no escriben al

respecto; nuestros artistas no intentan retratar este objeto notable. No sé por qué. ¿Acaso nadie se inspira con nuestra representación actual del universo? Los cantores no cantan el valor de la ciencia: estamos obligados a escuchar no poemas ni cantos, sino charlas vespertinas sobre el tema. Esta no es aún una época científica.

Quizá una de las razones de este silencio es que no sabemos leer la música. Por ejemplo, el artículo científico puede decir: "El contenido de fósforo radiactivo del cerebro de la rata decrece a una vida media en un periodo de dos semanas". ¿Qué significa esto?

Significa que el fósforo que está en el cerebro de la rata –y también en el mío, y en el tuyo– no es el mismo fósforo que estuvo ahí hace dos semanas. Significa que los átomos del cerebro se reemplazan: los de antes se han ido.

¿Entonces en qué consiste la mente nuestra, qué son estos átomos con conciencia? ¡Son historia! Pueden recordar hoy lo que pasaba por mi cabeza hace un año, una mente que ha sido reemplazada tiempo atrás.

Notar que aquello que llamo mi individualidad es sólo un patrón o una danza: eso es lo que implica descubrir cuánto les toma a los átomos del cerebro ser reemplazados por otros átomos. Los átomos se integran a mi cerebro, bailan un baile, y luego se retiran. Siempre hay nuevos átomos, pero siempre bailan la misma danza, recordando la danza de ayer.

"De todos sus valores, el valor más grande de la ciencia debe ser la libertad para dudar"

Una idea notable

En los periódicos leemos cosas como esta: "científicos estiman que este descubrimiento podría tener importancia en una cura para el cáncer". El periódico sólo está interesado en el uso de la idea, no en la idea misma.

Prácticamente nadie comprende la importancia de una idea. Es notable. Quizá con la excepción de los niños. Y cuando un niño captura una idea como esa, entonces tenemos un científico. Estas ideas se filtran en los niños (a pesar de todas las voces que indican que la televisión ha reemplazado el pensar) y a muchos les llega el espíritu científico. Ya es muy tarde empaparse del espíritu científico cuando se está en la universidad, así es que debemos explicarles estas ideas a los niños.

Me gustaría ahora centrarme en un tercer valor de la ciencia. Es un poco menos inmediato, pero no mucho menos. El científico tiene mucha experiencia con la ignorancia, la duda y la incertidumbre, y me parece que esta experiencia es de gran importancia. Cuando un científico no sabe la respuesta a un problema, es ignorante. Cuando tiene una corazonada del resultado, es indeciso. Y cuando está bastante seguro del resultado, aun entonces duda. Hallamos de suma importancia que para progresar debemos reconocer nuestra ignorancia y dejar espacio a la duda. El

conocimiento científico es un cuerpo de afirmaciones con distintos grados de certeza, algunos muy inciertos, otros casi seguros, pero ninguno *absolutamente* cierto.

Ahora bien, los científicos estamos acostumbrados a esto, y damos por hecho que es perfectamente consistente no estar seguros de algo, que es posible vivir y *no* saber. Pero no sé si todos se dan cuenta de que esto es así. Nuestra libertad de dudar nació de una lucha contra la autoridad en los albores de la ciencia. Fue una lucha fuerte y profunda: permítasenos cuestionar –dudar–, vivir en incertidumbre. Creo que es importante que no olvidemos esta lucha y que no perdamos, quizá, aquello que hemos conquistado. Aquí descansa una responsabilidad con la sociedad.

Nos entristece pensar en las maravillosas potencialidades de los seres humanos cuando las contrastamos con sus pequeños logros. Una y otra vez las personas han sentido que pudieron haber hecho mucho más. Aquellos del pasado vieron en la pesadilla de su tiempo un sueño para el futuro. Nosotros, los de *su* futuro, vemos que algunos de sus sueños, en ciertas formas superados, han seguido siendo en muchos sentidos sueños. Las esperanzas del futuro son hoy, en buena parte, las de ayer.

Educación, para el bien y para el mal

Se pensó alguna vez que las potencialidades de las personas no se desarrollaban porque la gran mayoría era ignorante. Con educación universal, ¿podrían todos los hombres ser Voltaire? El mal puede ser enseñado al menos tan eficientemente como el bien. La educación es una fuerza poderosa, pero para el bien o para el mal.

Las comunicaciones entre naciones deben promover el entendimiento. Así al menos decía otro sueño. Pero las máquinas de la

comunicación pueden ser manipuladas. Aquello que se comunica puede ser verdad o mentira. La comunicación es una fuerza poderosa, pero también para el bien o para el mal.

Las ciencias aplicadas deberían liberar al ser humano de, al menos, sus problemas materiales. La medicina controla las enfermedades. Y el registro aquí parece bueno. Sin embargo, hay algunos trabajando pacientemente hoy para crear grandes plagas y venenos para utilizar en la guerra del mañana.

Casi todos detestan la guerra. Nuestro sueño es la paz. En paz, el ser humano puede desarrollar de mejor manera sus enormes posibilidades. Pero quizá los hombres del futuro encontrarán que la paz, también, puede ser buena o mala. Quizá los hombres en paz se emborracharán de aburrimiento. Y entonces quizá el alcohol se convierta en el gran problema que impide al ser humano alcanzar todo el potencial de sus capacidades.

Claramente, la paz es una fuerza poderosa, como lo es la sobriedad, el poder material, la comunicación, la educación, la honestidad, y los ideales de muchos soñadores. Nos toca controlar más de estas fuerzas que nuestros antepasados. Y quizá estemos haciendo las cosas un poco mejor de lo que la mayoría de ellos pudo. Pero lo que deberíamos ser capaces de hacer parece gigante frente a nuestros confusos logros.

¿Por qué? ¿Por qué no podemos dominarnos?

Porque nos damos cuenta de que incluso las grandes fuerzas y capacidades no parecen traer consigo claras instrucciones de como usarlas. A modo de ejemplo, la gran acumulación de conocimiento acerca de cómo se comporta el mundo físico sólo nos convence de que este comportamiento pareciera carecer de sentido.

Las ciencias no enseñan directamente el bien y el mal.

A lo largo de todas nuestras épocas pasadas, las personas han intentado desentrañar el significado de la vida. Se han percatado de que si pudiésemos darle alguna dirección o sentido a nuestras acciones, las grandes fuerzas de la humanidad podrían desencadenarse. Así, la pregunta sobre el significado de todo ha sido respondida muchas veces. Pero las respuestas han sido muy diversas, y los que proponen una respuesta han mirado con horror las acciones de los partidarios de otra. Horror, pues a partir de un desacuerdo todas las potencialidades de la raza se dirigen a un callejón falso y ciego. De hecho, es por la historia de las enormes monstruosidades cometidas en nombre de falsas creencias que los filósofos se han dado cuenta de las aparentemente infinitas e impresionantes capacidades de los seres humanos. El sueño es encontrar el curso adecuado.

¿Cuál es, entonces, el significado de todo?
¿Qué podemos decir para despejar el misterio de la existencia?

Si tomamos todo en consideración —no solamente lo que los antiguos sabían, sino todo lo que sabemos hoy que ellos no conocían— creo que entonces tenemos que admitir honestamente que no sabemos.

Pero al admitir esto probablemente hemos encontrado aquel curso deseado.

Esta no es una idea nueva; es la idea de la era de la razón. Esta es la filosofía que guió a los hombres que crearon la democracia en la que vivimos actualmente. La idea de que nadie realmente sabe cómo conducir un gobierno llevó al planteamiento de generar un sistema en el cual las nuevas ideas pudiesen ser desarrolladas, probadas, y descartadas si fuese

necesario, con incorporación de más ideas: un sistema de ensayo y error. Este método fue el resultado de que la ciencia ya se mostraba, al final del siglo dieciocho, como un emprendimiento exitoso. Aún entonces estaba claro para las mentes más sociales que la apertura de posibilidades constituía una oportunidad, y que la duda y la discusión eran esenciales para el progreso hacia lo desconocido. Si queremos resolver un problema que no hemos resuelto antes, debemos dejar la puerta entreabierta hacia lo desconocido.

Nuestra responsabilidad como científicos

Estamos en los comienzos de los tiempos para la especie humana. No es de extrañar que forcejeemos con problemas. Pero hay decenas de miles de años hacia el futuro. Nuestra responsabilidad es hacer lo que podamos, aprender lo que podamos, mejorar las soluciones, y pasarlas a las próximas generaciones. Es nuestra responsabilidad legar libertad a las personas del futuro. En la precipitada juventud de la humanidad, podemos cometer errores que coarten nuestro desarrollo por largo tiempo. Esto haremos si creemos tener todas las respuestas ahora, siendo tan jóvenes e ignorantes. Si suprimimos toda discusión, todo criticismo, proclamando "¡Esta es la verdad, mis amigos, la humanidad se ha salvado!" condenaremos a la especie por largo tiempo a las cadenas de la autoridad, confinada a las limitaciones de nuestra actual imaginación. Ha ocurrido muchas veces en el pasado.

Es nuestra responsabilidad como científicos, sabiendo el gran progreso que proviene de una filosofía satisfactoria de la ignorancia, el progreso que es fruto de la libertad de pensamiento, proclamar el valor de esta libertad; enseñar cómo la duda no debe ser temida, sino bienvenida y discutida; y exigir

esta libertad como un deber a todas las generaciones venideras.

**Agradecimientos a Juan Manuel Garrido por edición*