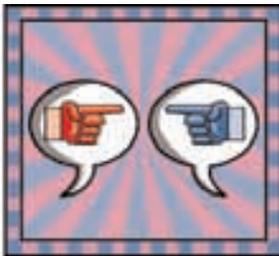


¿Por qué discuten los científicos?



La discusión entre científicos no es sólo una necesidad social para reconocer y validar la estructura jerárquica en la comunidad de investigadores. Es, en esencia, el origen y el abono de la actividad científica.

**Sofía Liberman, Guillermo Kröttsch
y Kurt Bernardo Wolf**

La discusión es un acto comunicativo donde dos o más individuos confrontan sus modelos mentales. Estos modelos pueden referirse a acciones futuras, a estados afectivos o a formas de entender el mundo. Los gestos, el lenguaje y la escritura son medios de los que se ha valido nuestra especie para refinar la imagen que tenemos de nosotros mismos, explicar lo que sucede en nuestro derredor y construir el edificio invisible del pensamiento humano.

Lo que distingue a la discusión científica frente a muchos otros tipos de discusiones es el criterio del carcelero: imaginemos un grupo pequeño —de tres a siete individuos— con un problema de interés común, en un cuarto vigilado por un carcelero, quien los dejará salir solamente cuando se pongan todos genuinamente de acuerdo. Supongamos que son, sucesivamente, políticos pretendiendo ocupar un puesto vacante, banqueros ante una crisis económica, teólogos en un concilio ecuménico, o aficionados a equipos rivales de futbol. En cada uno de estos grupos se podría negociar un arreglo más o menos equilibrado que permitiera salir del encierro a los opositores, aunque

difícilmente los dejará verdaderamente satisfechos. En principio, de los científicos se espera que concluyan con un consenso auténtico, que los satisfaga a todos. El consenso puede ser un resultado concreto o el reconocimiento de que faltan datos para decidir, o sobran axiomas inconsistentes; pero debe haber un consenso.

Se ha respetado a la ciencia gracias a la cornucopia de satisfactores tecnológicos que la mayoría de los adultos hemos recibido en el lapso de la vida. Lo que tal vez no es evidente, aún para las élites intelectuales y políticas de nuestro tiempo, es la naturaleza misma del pensamiento científico y el lugar central que en él juega la discusión. Después de todo, el razonamiento ordenado y estricto —matemático— no es natural en nuestra especie (ni en ninguna otra); su valor para la supervivencia es pequeño, comparado con otras habilidades

mentales como la memoria topográfica, las estrategias para la caza o las tácticas de apareamiento. El *Homo sapiens* ya estaba genéticamente formado cuando descubrió los números primos, pero los individuos que manejan con soltura conceptos matemáticos aún constituyen una minoría de la población. Si bien todos los pueblos del mundo tienen hábitos territoriales y sociales, bailan y hacen música, y tienen algún concepto de divinidad(es), pocas civilizaciones desarrollaron escuelas de navegación para aquel otro océano de lo que es a la vez abstracto y objetivo. Loor sea a los griegos quienes descubrieron que la

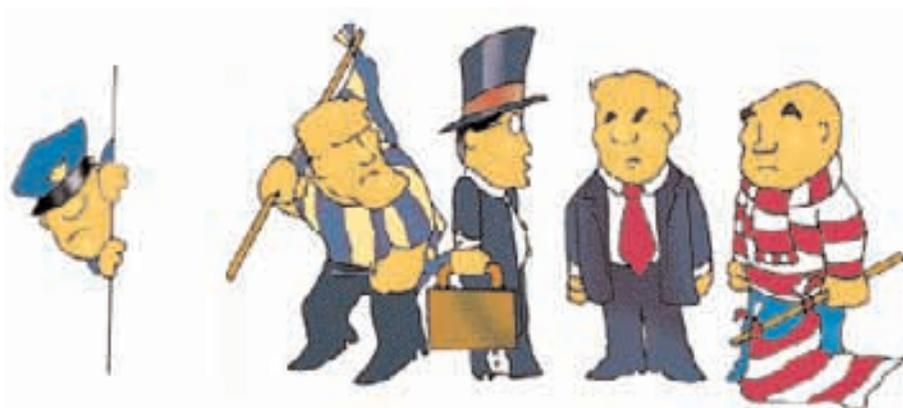
raíz cuadrada de 2 no es la razón de dos primos, por *reductio ad absurdum*:

Si, $2 = p/q$ con p y q primos (todos los primos excepto 2 son impares) entonces $p^2 = 2q^2$; pero esto entonces implica que p es par, y no primo; ergo la hipótesis es falsa y 2 no es un número racional ni, en particular, tiene representación decimal finita. “¿Y qué?”, preguntaría mi estimado maestro carpintero;

tomando una tabla cuadrada y cortándola por la diagonal, nos diría: “Aquí está su raíz de dos, doctor”, con una sonrisa de pie en la realidad.

Resulta interesante que nuestro universo aparentemente contiene otro paralelo: el de las estructuras matemáticas sobre las que parecen basarse sus leyes de funcionamiento. Tan sujeto de exploración es el uno como el otro. Ambos existen, puesto que dos o más de nosotros podemos formar un consenso sobre su aspecto general y sus detalles a cualquier escala, discutiendo. Son estructuras puramente mentales que se dejan plasmar con sorprendente precisión mediante una notación taquigráfica de símbolos relacionados por fórmulas. Tan fiel es esta partitura del pensamiento que partes de ella pueden ser interpretadas con sistemas automatizados de cómputo simbólico. Así, los científicos se reúnen para comparar sus modelos mentales de los accesos, corredores y rincones inexplorados del mismo edificio. Los modelos deben coincidir para corroborar la existencia del objeto. (No discutiremos sobre si la poéticamente referida “exploración” es el descubrimiento de algo preexistente o es la invención de algo nuevo “¿realmente existe 2?”)

Pero bajémonos del birrete de Platón (el cielo de las ideas) a la realidad concreta de un pequeño grupo de investigadores



Pocas civilizaciones desarrollaron escuelas de navegación para aquel otro océano de lo que es a la vez abstracto y objetivo

tratando de ubicar el papel de los coeficientes de acoplamiento del grupo de rotaciones para representar los modos de oscilación propios de una guía de ondas armónica y somera. Los presentes saben acerca de estos coeficientes —algunos más, otros menos, ninguno todo—, dos son ópticos, tres son físicos, otro es matemático, y hay un estudiante de posgrado que toma apuntes de las fórmulas que aparecen fugazmente sobre el pizarrón para luego desaparecer hechas polvo de gis.

“¡Esa maldita suma va de m a N , y no de 0 a N !”, sentencia uno; “¿Otra vez lo mismo?... ¡No seas terco!... la ortogonalidad debe ser en $r(r+1)$, y no puede haber otra...”, interrumpe el otro. El tercero se pregunta de qué diámetro sería la fibra óptica para operar en el infrarrojo; el cuarto se pregunta qué sucedería en el límite de un número infinito de sensores, viendo globitos con fórmulas que se superponen a la escena; el quinto se recuerda de pasar por la lavandería antes de que cierre; etcétera. Pero finalmente, cuando ya hace hambre, los dos primeros descubren que, con un simple cambio de variable y corrección de signos, la ortogonalidad se cumple y todo cuadra. En el manuscrito del artículo agregarán una frase subrayando para el lector el significado de la variable en cuestión. El carcelero que vigila el grupo los dejará salir, y los científicos regresarán a sus casas para comer, jugar un rato con los niños, y decidir con la esposa el color del sofá que quieren comprar.

Este primer nivel de comunicación científica tiene lugar entre grupos pequeños de pares, en cubículos, en encuentros casuales durante reuniones científicas, y en algunos casos por internet. Son discusiones informales y flexibles; los errores que se hayan cometido aún se pueden borrar sin mayores consecuencias. El siguiente nivel de discusión científica es el de las conferencias formales programadas en reuniones académicas —congresos, seminarios, etcétera, con una referente institucional— donde los resultados se presentan estructuralmente a un grupo mayor, donde las observaciones y críticas del auditorio (a menudo interjectadas durante la plática) son bienvenidas y ponen a prueba el modelo discutido en un contexto social más amplio. El tercer nivel de la comunicación científica consiste en la publicación *urbi et orbi* de los resultados obtenidos (previa revisión por uno o más árbitros anónimos) para ser incorporados a los archivos que forman el *corpus* de la ciencia.

Cada investigador busca trascender en su comunidad, interesando a los demás en sus resultados, y contagiándolos con su esquema cognoscitivo. El conocimiento de una verdad (una medición, un teorema, una teoría) se multiplica al comunicar-

El tercer nivel de la comunicación científica consiste en la publicación *urbi et orbi* de los resultados obtenidos para ser incorporados a los archivos que forman el *corpus* de la ciencia

se a otros individuos, y adquiere por sí misma los atributos de crecimiento y selección genética. La segunda mitad del siglo XX tuvo varias epidemias de modelos fundamentales de la naturaleza: electrodinámica cuántica, modelos unitarios (quarks), polos de Regge, teoremas PCT, hasta que poco a poco el modelo estándar se formó como un organismo viable, incorporando en su ADN la información útil de la generación anterior, y olvidando o desechando el resto. Hay discusiones científicas que duran décadas, y la mecánica cuántica ha sido prolífica en problemas difíciles. La relatividad no choca tanto con nuestro sentido común como la dualidad entre onda y partícula. De hecho, la oposición entre la mecánica cuántica y el sentido común nunca fue resuelta del todo. Más bien, varias teorías y experimentos cada vez más precisos con campos parcialmente coherentes apuntan a explicar el controvertido colapso de la función de onda como resultado de su decoherencia por interacción caótica con el medio. La discusión ha cambiado paulatinamente de problema.

La discusión entre científicos no es solamente una necesidad psicológica o un ritual social para reconocer y validar la estructura jerárquica en la comunidad de investigadores, como en otras comunidades, sino el origen y abono —la esencia misma— de la actividad científica. Por ello los científicos tienden a trabajar en grupo, y son muy pocos los que viven en su cubículo acompañados únicamente por la literatura escrita. Por ello

también insisten en viajar y participar en reuniones donde

pueden escuchar y hablar con sus pares, para nutrirse con discusiones y refinar así el modelo que hemos construido del universo. Y, a diferencia las

discusiones entre políticos, banqueros, teólogos o aficionados al fútbol, donde la ganancia de uno significa a menudo la pérdida del otro, la discusión científica nos enriquece a todos.



Los científicos tienden a trabajar en grupo, y son muy pocos los que viven en su cubículo acompañados únicamente por la literatura escrita

Sofía Liberman es investigadora en el posgrado de la Facultad de Psicología. Es *master of arts* por la Universidad de Texas y doctora por la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Ha estudiado la comunicación científica desde 1989, desde el punto de vista de los procesos grupales, formación, estructura, comunicación y colaboración en la ciencia. Tiene once publicaciones sobre este tema. Es miembro de la American Psychological Association, de la Sociedad Interamericana de Psicología, de COLLNET, y miembro fundador del Colegio Nacional de Psicólogos, la Sociedad Mexicana de Psicología y la SOMEPSO. liberman@servidor.unam.mx

Kurt Bernardo Wolf es investigador en el Centro de Ciencias Físicas de la UNAM, en Cuernavaca. Obtuvo su grado de físico de la Facultad de Ciencias de la UNAM bajo la dirección del profesor Marcos Moshinsky, y el doctorado de la Universidad de Tel-Aviv bajo la del profesor Yuval Ne'eman. De 1971 a 2000 fue miembro del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas. Es autor de 120 trabajos de investigación en física y óptica matemática, compilador de nueve volúmenes y autor de tres libros. bwolf@fis.unam.mx

Guillermo Kröttsch es químico. Nació en la ciudad de México en 1952. Estudió la licenciatura en Química en la Facultad de Química de la UNAM. Su área de trabajo es la óptica geométrica en el Centro de Ciencias Físicas UNAM, y su área de interés es el enfoque materialista dialéctico de la percepción sensorial y la conciencia. krout@fis.unam.mx