

¿Qué Hace la Ciencia?

Jorge Estrella

La ciencia dice algo de la realidad. Pero, claro está, no todo lo que se dice de la realidad es ciencia. ¿Qué caracteriza al decir científico?

Si atendemos a lo que dicen las ciencias, notaremos que sus asuntos son diversos, que cada una ha escogido entender un orden de realidad diferente de las restantes (físico, químico, biológico, etc.). Este primer rasgo *selectivo* de la ciencia parece tropezar con una rara dificultad: si la realidad es una —como parece expresarlo mejor la palabra *universo*—, ¿por qué no hay sólo una ciencia y sí, en cambio, una constelación de ellas? Una respuesta posible es negar que hay un universo y proponer que hay un pluriverso. Esta multitud de realidades volvería comprensible la multitud correlativa de ciencias. Seguramente quien lea siente que esta respuesta resulta molesta, que choca contra nuestro sentimiento de la unidad de lo real. Otra respuesta consiste en proponer que si bien hay un universo, éste se manifiesta de maneras distintas y por ello la pluralidad de ciencias que lo estudian. Si nos aferramos al sentido de universo notaremos que tampoco esta respuesta es satisfactoria porque, de otro modo, dice lo mismo que la primera: el mundo es plural, no único. Una tercera solución propondrá que esa diversidad de manifestaciones del mundo no es una propiedad suya . . . , sino nuestra. Podría sostenerse que, aunque el universo es único, a nosotros nos ocurre que lo vemos plural. Podemos achacar a nuestro aparato cognoscitivo —no al mundo— la incapacidad para percibir una unidad que sólo presentimos. Efectivamente, ninguna ciencia puede hacerse cargo de toda la realidad porque el modo de accionar de todo conocer es selectivo: segrega un orden y excluye los restantes. Nuestro presentimiento de la unidad del mundo sólo podría esperar que, a la larga, una suma de esos órdenes recomponga, como un rompecabezas, el rostro entero del universo. La ciencia, sin embargo, no está segura de marchar en esa dirección; ve que ante sus progresos esa meta también se desplaza hacia la lejanía.

Continuemos nuestro intento de precisar qué hace la ciencia. Su condición de conocimiento selectivo no le es propio. El saber más trivial también lo es. El político, el periodista o el hinchado de fútbol practican selecciones distintas de la realidad y cada uno habla en un decir que está bien lejos del decir científico. Las ciencias hablan del mundo, hemos dicho. Pero en el mundo sólo parece haber *cosas*. Y, sin embargo, decir que las ciencias hablan de cosas ya suena falso. Cuando Einstein afirma que la energía equivale al producto de masa por velocidad de la luz al cuadrado, o cuando los antropólogos sostienen que en el origen de toda cultura está la norma que prohíbe el incesto, no están hablando de cosas precisamente. Pero hablan del mundo, claro. ¿Cómo es posible que las ciencias hablen de la realidad y no se ocupen de las cosas que componen esa realidad? Esta dificultad, como la anterior, hay que cargarla en la cuenta de nuestro operar cognoscitivo. Antes señalamos como una carencia de nuestras facultades su incapacidad para entender el universo como unidad, su condena a ver estratos o niveles de mundo (microfísico, químico, físico, biológico, síquico, social, histórico, etc.). Ahora destacaremos una virtud de nuestro conocimiento que, curiosamente, proviene de aquella debilidad suya. Las cosas —lo que hay en el mundo— muestran una incansable movilidad, un continuo cambio. Muestran también una heterogeneidad fundamental, en el sentido de que ninguna cosa es idéntica a otra. Ese *cambio de lo diverso* descalifica cualquier forma de estabilidad. Piénsese, para tomar sólo un ejemplo, en la propia identidad personal. Estamos ciertos de ser nosotros mismos, por mucho que cambiemos. ¿Cómo justificar esa certeza? ¿Dónde está ese yo?, ¿en alguno de los puntos de la serie temporal comprendida entre mi nacimiento y mi muerte, o es la serie íntegra? Si lo primero, nuestro yo quedará dibujado precariamente, su rigidez en un punto de la serie lo volverá irreconocible aun para nosotros mismos. Si lo segundo, ocurriría, entre otras menudencias, que deberíamos esperar a morir para saber —para que otros sepan— qué somos. Este cambio de lo diverso signa las cosas del mundo (dejo, ex profeso, las matemáticas de lado, cuyos objetos, precisamente por sustraerse a este cambio, presentan el problema inverso: el porqué de su estabilidad). Si, para hacerse cargo del mundo, la ciencia pretendiera conocer las cosas, debería perseguirlas en su imperturbable deshacerse y ella misma —la ciencia— se convertiría, a su vez, en una parodia de las cosas, en un deshacerse de segunda mano. En suma, en una réplica de la irracionalidad de las cosas. Por fortuna, nuestro equipo gnoseológico es racional y no necesita iniciar esa maratón inútil. ¿Qué hace, pues? ¿Cómo se las ingenia para obtener un saber estable del mundo si en éste sólo hay cosas inestables? La respuesta es tan simple como maravillosa: la ciencia no selecciona las cosas, sino su *modo de ser*, no escoge el cambio, sino su *mecanismo*. La virtud del accionar selectivo de nuestro conocimiento radica en que, de este

modo, encuentra *unidad* tras la diversidad y *constancia* tras el cambio. Pero este *tras* significa que la ciencia abandona el mundo de las cosas y postula un *trasmundo*, otro mundo. En otras palabras, la ciencia es *metafísica*.

No siempre los científicos —menos aún el sentido común— advierten esta condición metafísica de su hacer: tan atentos a los *hechos* creen estar, tan *objetivos* quieren ser, que olvidan la condición escurridiza de sus objetos. “Hay que atenerse a los hechos”, dicen, lo cual es cierto en un sentido y falso en otro. Es cierto en la medida que los hechos aparecen en el experimento cumpliendo la ley buscada. Es falso si se identifican estos hechos con la ley. Porque ésta es constante y aquéllos, únicos, fugaces, irrepetibles. Estos científicos, encandilados por el trasmundo descubierto, creen vérselas con el mundo. Pero su decir, en rigor, apunta a ese otro mundo estable de las leyes. Y es decir metafísico, precisamente, porque va más allá del hecho que aparece en la experiencia. Porque es transempírico y se compromete con el trasmundo estable de leyes, de relaciones regulares. Y este abordaje metafísico a la estructura de la realidad, al mundo de las leyes, le permite al hombre regresar con un botín: el conocimiento, mediante el cual podrá entender este mundo próximo de las cosas. Ellas pierden, desde entonces, su condición errática, pues se sabe ahora cuál es su trama, su forma. Esto, que ya es bastante, no termina ahí. La forma pasa a ser herramienta de acción. Conociendo el mecanismo en que transcurren los hechos, el hombre está en condiciones de domesticar esos hechos. Sabedor de los efectos del fuego sobre la greda o los metales, hizo cerámica y templó el acero de sus armas; conocer el mecanismo de la atracción gravitacional —entre otros— le permitió llegar a la Luna. La medicina, la agricultura, la aeronáutica, el hacer técnico todo es tributario de ese conocimiento. De donde el saber trasmundano del mundo habilita al hombre para construir un *sobremundo*, un orden de artificios técnicos que hoy configuran su hábitat propio.

Sin embargo, tampoco esta vez hemos caracterizado lo propio del decir científico. Porque también el político, el periodista, el hincha de fútbol, hacen metafísica. Mal o bien, todos hacemos metafísica tan espontáneamente como respiramos. Mal o bien, todos encaramos este mundo en que vivimos desde nuestras creencias en su modo de ser regular. La diversidad de interpretaciones que los hombres asignaron al mundo, desde sus orígenes hasta el presente, acaso no sea numerable: lo sintieron poblado de dioses, mayores y menores, que urdían destinos; lo vieron pequeño, plano, esférico o infinito; lo habitaron como un escenario donde la historia tiene marcado su comienzo y su fin o como un vasto sinsentido donde nada cabe esperar sino morir; hicieron la guerra y la muerte en nombre de sus únicos dioses distintos; vinieron y se fueron y el mundo permaneció. El conjuro, la bola de cristal, la daga o la brújula, fueron

otras tantas herramientas empleadas para construir albergues trasmundanos que les permitieran guarecerse en este mundo.

Resta, pues, señalar en qué difieren estas metafísicas no científicas de aquella otra que ejerce la ciencia. La respuesta más tentadora a esta cuestión es la ofrecida por el empirismo. Esta filosofía sostiene que la ciencia difiere de la metafísica en que aquélla verifica con la experiencia sus afirmaciones sobre la realidad, cosa que la última no puede hacer. El decir de la ciencia, en otras palabras, recibiría apoyo de los hechos que percibimos en la experiencia. En cambio, la metafísica, al no hablar de hechos, no puede esperar tal apoyo. Si digo, por ejemplo, haciendo metafísica, "Dios es uno", no encontraré un orden de hechos ofrecidos a la experiencia que venga a corroborar o a refutar dicha afirmación. Jamás tenemos ante nosotros un dios o muchos dioses. Si afirmo, en cambio, "Hoy, 18 de julio de 1981, hay cielo despejado sobre Santiago de Chile", el orden de hechos aludido por esa afirmación puede corroborarse o refutarse por medio de una experiencia tan simple como mirar el cielo. Pero lo cierto es que, para desgracia del empirismo, las afirmaciones de la ciencia no se parecen al último ejemplo. Si tal fuera el caso, la ciencia sería empírica, efectivamente, pero inútil. Porque ese tipo de juicios acerca de cosas nada nos dice sobre lo que la ciencia quiere saber: el modo de ser de las cosas. Si se ha entendido el argumento arriba bosquejado sobre la condición metafísica del saber científico, se comprenderá que los empiristas (y muchos científicos lo son) están confundiendo mundo con trasmundo. El decir científico, como el metafísico, es trasmundano. Pero en algo tiene razón el empirista, porque el modo de ser de las cosas (la ley), al gobernar el transcurrir de los hechos, de algún modo puede ser descifrado en la experiencia de tales hechos. La ley es una estructura dentro de la cual ocurren los fenómenos (la elipse, por ej., es la horma en que viaja el planeta): vemos a éstos, no a la estructura (por eso la ciencia es metafísica). Pero la estructura misma no puede ser sospechada sino a través de los hechos (por eso la ciencia es empírica). En verdad, los hechos de experiencia son jueces de las teorías científicas. El decir de la ciencia debe tener algún tipo de correlación empírica. ¿Cómo establecer que efectivamente hay tal correlación? El problema no es sencillo, porque un mismo hecho puede ser utilizado como confirmación de dos teorías contradictorias. Los antiguos bautizaron, con nombres que seguimos empleando, al este y al oeste como naciente y poniente. Estos nombres revelan su creencia en que el Sol se desplaza en torno de la Tierra inmóvil (nacía y se ponía en puntos opuestos de ésta). La misma experiencia de un Sol viajero, para los modernos, probaba que la Tierra gira sobre su eje en un día. El que un equipo de fútbol juegue como local puede entenderse como que lo favorece, pues tendrá la hinchada de su parte: la vocinglería de ésta enervará al equipo en el ánimo de ganar. Pero

puede vérselo como síntoma de lo opuesto si se razona así: la exigencia de la hinchada pondrá nervioso al equipo y terminará desfavoreciendo su rendimiento, porque estará sometido a la tensión de una responsabilidad sobredimensionada por la presencia de tal exigencia.

Las interpretaciones de la ciencia tienen la rara condición de hacer aparecer a los hechos como dotados de sentido cuando los incluye en una estructura propuesta (el geocentrismo o el heliocentrismo, p. ej., vuelven inteligible la secuencia de días y noches). Pero, y esto es lo raro, deben luego obedecer el dictamen de ese engendro suyo (el hecho interpretado). Pero, repito, esto de atender al comportamiento del hecho estudiado para determinar cuál interpretación es correcta y cuál no, a menudo resulta difícil porque los hechos no hablan claro sobre ese modo de ser (trasmundo) en que están metidos. Y ocurre que tampoco la ciencia está dispuesta a aceptar cualquier interpretación. Hay aquí dos terquedades, la de los hechos y la de las teorías. Veamos dos estrategias usadas por la ciencia para superar este escollo. Llamaremos a la primera estrategia de la experiencia. Y estrategia de la razón a la otra. Empecemos con aquélla.

Las afirmaciones científicas, decíamos, han de tener algún género de correlación con los hechos mostrados en la experiencia. El empirismo, siguiendo una tendencia que llamaremos verificacionista, ha insistido en considerar verdadera a una hipótesis cuando lo dicho por ella se cumple en un número suficientemente alto de casos. Tomemos un ejemplo: “Mantener la temperatura del organismo en reposo exige un consumo de energía cuyo monto es igual a la cantidad de calor que pierde por enfriamiento. Y ésta depende de la extensión de la superficie del cuerpo por la cual se hace el intercambio calorífico con el medio ambiente”. Esta fórmula, que permite establecer el metabolismo basal, correlaciona de manera estable *variables*: temperatura orgánica, consumo energético, temperatura disipada, superficie orgánica. Es decir, conceptos abstractos que tomarán valores específicos, habitualmente numéricos, cuando esa abstracción sea aplicada a un caso concreto: este perro, aquel caballo o yo, por ej. Esta fórmula, como cualquier fórmula científica, es *general*, porque propone entender lo concreto desde lo abstracto, lo variable desde lo constante, los elementos desde una estructura, el mundo desde el trasmundo. El verificacionismo insiste en que la hipótesis debe ser verificada en los hechos. Para ello nada más sencillo que escoger, entre los innumerables fenómenos que caen dentro del alcance de la estructura, una cantidad suficiente de ejemplos. Si ahí se cumple lo propuesto por la hipótesis, la habremos verificado. Si no se cumple, la habremos refutado. Desafortunadamente para el verificacionista, esta versión resulta demasiado simplista para ser real. Veamos sólo dos dificultades que enfrentaríamos si así obráramos. En primer lugar, por alto que sea el número de casos observados donde la hipótesis se cumple, jamás podremos estar seguros de que

se cumple en todos. Hasta aquí, por ej., escuché ladrar a los perros, pero, ¿puedo estar cierto de que no hay perros que no ladran? Si hemos observado en muchos caballos que por cada metro cuadrado de superficie de sus cuerpos pierden 948 calorías en un día, ¿podemos apostar a que no hay caballos con metabolismo basal distinto? En rigor, no hay verificación de una hipótesis en los hechos: éstos pueden *consentirla*, no negarla, pero jamás *mostrarla* en su generalidad. Por la simple razón de que los hechos son únicos, no generales; por la simple razón de que los hechos están en el mundo y las hipótesis en el trasmundo. El verificacionismo olvida, una vez más, la diferencia entre hecho e hipótesis, al confundirlos cree verificar ésta observando aquél. Confunde, pues, mundo con trasmundo.

Como si esto fuera poco, al verificacionista, convencido de que los hechos muestran y hacen verdadera la hipótesis, le espera otra zancadilla de sus muy queridos hechos. Esta segunda dificultad radica en que los hechos son lo suficientemente embusteros como para acudir siempre en nuestra ayuda cuando queremos verificar una conjetura. Casi no hay hipótesis, por atojadiza que sea, que no encuentre hechos, solícitos y tramposos, que la *verifican*. ¿Acaso no es muy simple verificar que la Tierra es plana; la raza aria, superior; que soy un genio, aunque nadie lo advierta; que el fuego purifica a los malvados y por eso hay que quemarlos; que la historia tiene una meta; que el partido nunca se equivoca; que hay vida de ultratumba, que no la hay, etc.? El dogmatismo, como el verificacionismo, padece de una ceguera crónica para distinguir entre mundo y trasmundo, por eso ve en los hechos la *prueba* de sus credos.

Pero la ciencia no es dogmática. Ahí radica una de sus virtudes. ¿Cómo hace para ejercer el control empírico de sus hipótesis sin caer en el dogmatismo verificacionista? Para entenderlo es preciso examinar, aunque sea someramente, algunos aspectos de su lenguaje. Su modo de decir nos pone en la pista de su modo de hacer. Vimos que las estructuras propuestas por la ciencia para comprender los hechos se expresan en fórmulas generales. El esquema de tales fórmulas es éste: "Todo A es B". Ese pretencioso *todo*, que precede al esquema, sustrae lo dicho por "A es B" del aquí y ahora de los hechos y lo arroja al trasmundo del *siempre*. Sin este arrojito metafísico no habría ciencia. Pero no es sólo cosa de saltar, claro está, sino de dar en el blanco, de atinar con la forma de ese siempre. Cuando atendemos una propuesta cualquiera con la forma "Todo A es B", tenemos ante nosotros una clara división de dos grupos posibles de hechos: A que son B y A que no son B. Estos dos grupos señalan también dos caminos y dos conductas igualmente posibles. El primer grupo, el de los hechos A que son B, seduce al verificacionista y al dogmático porque son los hechos dispuestos a apoyar la pretensión de verdad de la fórmula "Todo A es B", que ellos defienden. Decidido a probar su credo expresado

en la fórmula, el dogmático pasará cuidadosamente revista a su ejército de A que son B. Cuando esté satisfecho con el volumen de sus filas le ordenará dar la batalla contra la idea enemiga, la que sostiene que hay A que no son B.

¿Qué hace el científico, en cambio? Estará tentado de darle crédito a la fórmula "Todo A es B", ya que él mismo la propuso. Quisiera pensar que es verdadera. Pero un saludable escepticismo lo orienta a buscar... los hechos A que no son B. Es decir, los hechos que, de haberlos, mostrarán la falsedad de la hipótesis. Su honradez intelectual le hará defender su idea, no protegiéndola de riesgos, sino sometiéndola él mismo a la drástica artillería enemiga: la de los hechos A que no son B. Si encuentra estos hechos, esa misma honradez le hará abandonar su idea por falsa. ¿Qué ocurre si, pese a su minuciosa búsqueda, tales hechos no se encuentran? Sentirá, con alivio, que su hipótesis no ha sido desmentida. No pensará, sin embargo, que la ausencia de A que no son B ha *probado* la verdad de su idea. Estará lejos de la seguridad del dogmático. Pero sabrá que con su estilo de intentar la refutación de su propia idea, habrá obtenido mejor apoyo para ella que el dogmático con su afán de protegerla.

La ciencia no estima que sus fórmulas son verdaderas. Las entiende sólo como provisionales. Su propia historia le ha enseñado que lo supuesto verdadero ayer, hoy se ve impreciso o falso. No hay proteccionismo dogmático para las ideas de la ciencia, sino dura competencia con los hechos. Por algo la ciencia ha nacido y se ha desarrollado en regímenes libertarios.

Aquí empieza a verse lo peculiar de la metafísica científica, lo que le es propio. El político, el periodista, el hincha de fútbol, el hombre común, no podrán mostrar pareja severidad en su decir.

Pero esta caracterización de la ciencia quedaría manca si no agregamos otro decisivo rasgo suyo. El decir de las ciencias no se limita a proponer afirmaciones sueltas, desligadas unas de otras. Sus armaduras teóricas, por el contrario, aspiran a una rígida trabazón entre sus hipótesis. Esa trabazón es deductiva, es lógica. Sus proposiciones procuran ser deducidas de un puñado de otras proposiciones centrales (axiomas) en el estilo que enseñó Euclides cuando demostraba sus teoremas geométricos. En esto consiste la estrategia de la razón, empleada por la ciencia. Su regla principal es evitar la contradicción, el decir en contra de lo ya dicho. Aquí no necesita recurrir a la experiencia de los hechos para saber que, cuando su decir es un contradecirse, ha caído en falsedad. Esto es más fácil anunciar que cumplir. Por algo —si se observa bien— el decir cotidiano está sembrado de contradicciones. Casi no hay conversación donde no se advierta cómo, a la larga, los conversadores terminan defendiendo algo que niegan sus posturas iniciales. La ciencia es sumamente quisquillosa en este punto.

Hasta ha elaborado dos construcciones gigantescas, la matemática y la lógica, para cautelar ese severo compromiso con un decir no contradictorio. Usa la matemática y la lógica para armar su decir coherente sobre el modo de ser del mundo.

Si queremos resumir lo dicho hasta aquí, empecemos por el final y recordemos que lo propio de la ciencia es un decir constantemente arriesgado a ser desmentido y rectificado por los hechos y sometido a la coherencia lógica. A la inversa, todo lenguaje que cumpla este par de reglas será científico. El propósito de este lenguaje así constreñido es entender aspectos del mundo desde un trasmundo presentado como estable. Pero la ciencia sabe que a él sólo se aproxima provisionalmente desde sus teorías.

Con ese zapato chino apretado por las dos reglas mencionadas y con esa voluntad de comprender el sentido de la realidad, la ciencia ha podido movilizar la aventura más creadora iniciada por los hombres.

ABSTRACT

The author characterizes scientific knowledge through a series of reflexions leading to a confrontation between empiricism and metaphysics. Science embodies the risk of being amended by facts and of being submitted to logical coherence. Scientific language, therefore attempts to understand certain aspects of reality from the point of view of a transreality supposed stable, and which science approaches provisionally with its theories.