

## En torno al Triángulo Aritmético que algunos llaman de Pascal. El Método, contra el Método (y VII)

**D**esde hace algunos años, no pocos, venimos escuchando una persistente salmodia que loa sin cesar el denominado método científico como paradigma no sólo de investigación sino también de modelo educativo. Ni una sola voz discrepante. Se evocan sus bondades con la misma insistente pesadez y ritmo monocorde con que invoca el rosario las virtudes de la Virgen, recita el Islam los noventa y nueve nombres de Alá o susurra el mantra un hinduista. Sin criterio comparativo alguno ni necesidad de fundamentar los asertos se asume la obviedad de sus bondades y se adopta una postura monolítica de rechazo hacia cualquier otra forma de proceder alternativa.

Pero, puesto que es la historia la que guía nuestros pasos y Pascal nuestro lazarillo, no queremos terminar las referencias a él sin adentrarnos, con la cautela que nos sugiere nuestra ignorancia y el atrevimiento al que nos incitan nuestras convicciones<sup>1</sup>, en el campo de la filosofía.

Cuando hablamos de *método* es difícil no desviar la mirada hacia Descartes (1596–1650). Su *Discurso del Método*, y el racionalismo con él, marcan un antes y un después en el pensamiento filosófico de Occidente que reconoce en la fecha de su publicación, 1637, el nacimiento de la filosofía moderna una vez superado el principio de autoridad, que es como decir la referencia constante a Aristóteles y Santo Tomás, la inca-

pacidad del silogismo escolástico como generador de nuevas verdades y la sumisión de la razón a la fe como vía de búsqueda de la verdad<sup>2</sup>. Su aspiración a ser modelo único de proceder especulativo es innegable<sup>3</sup> aunque compita con las propuestas empiristas de Bacon como criterio de búsqueda contrapuesto.

Aún a riesgo de una simplificación excesiva podemos sintetizar *el método cartesiano* en cuatro reglas:

1. La evidencia, entendida en términos de claridad y distinción y, como consecuencia, en oposición a lo probable y a lo verosímil, se presenta como criterio de verdad y caracteriza el conocimiento científico.
2. Dividir cada una de las dificultades en tantas partes como fuera posible y en cuantas requiriese su mejor solución,

---

Carlos Usón Villalba  
Ángel Ramírez Martínez  
[historia.suma@fespm.org](mailto:historia.suma@fespm.org)

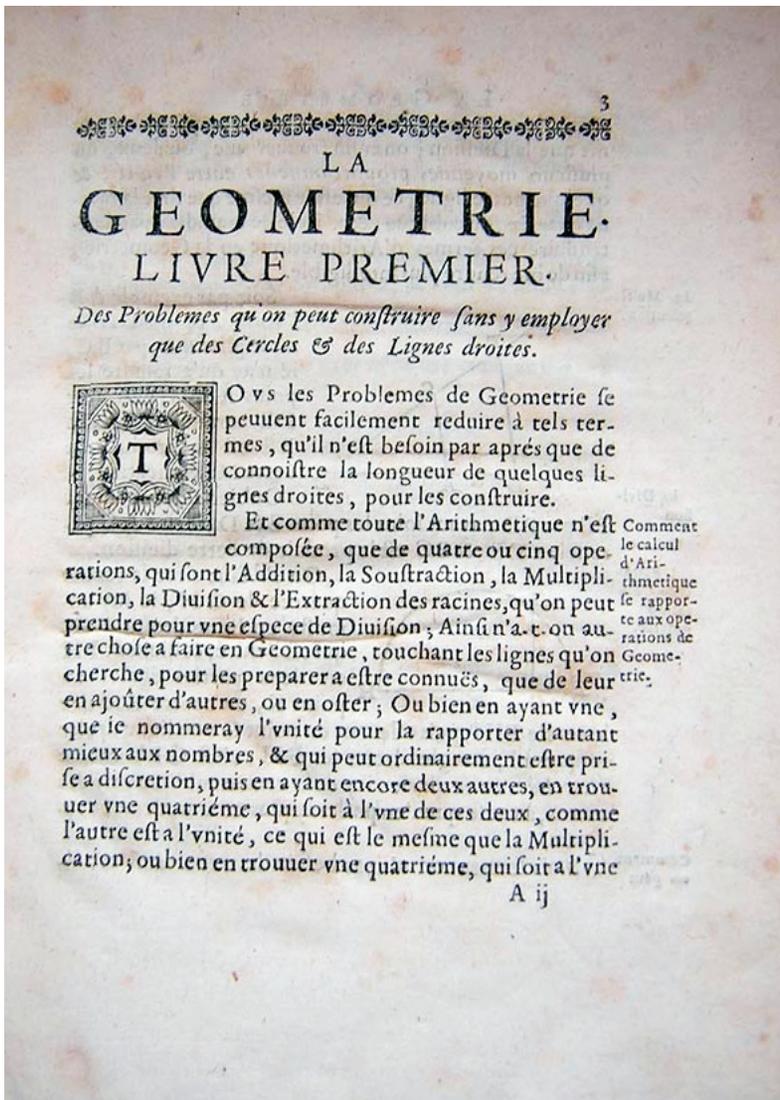
- hasta alcanzar, gracias a la intuición, los principios más elementales que Descartes denominará *las naturalezas simples*.
3. La deducción como operación a través de la cual se infiere lo más complejo desde lo más simple.
  4. Examen exhaustivo que nos asegure que no hemos omitido nada.

Desde esa perspectiva de revisión de los planteamientos cartesianos debemos interpretar los dos opúsculos que Pascal titula *El espíritu geométrico* y *El arte de persuadir*. Hoy son muchas las críticas que se levantan frente a la metafísica cartesiana. La primera, por tratar de demostrar, desde la perspectiva de una duda metódica que afecta al propio ser pensante, que las ideas racionalmente evidentes son verdaderas en base a un argumento que tiene como único valor de verdad ser racionalmente evidente. Desde ese mismo enfoque, Kant

protagonizaría la segunda al poner en duda la evidencia del *Argumento Ontológico* de la existencia de Dios. La tercera incoherencia afecta a la aplicación científica del método filosófico. Las inconsistencias nacen de la aplicación de hipótesis y experimentos o de recurrir a justificaciones tan poco evidentes como la propia capacidad explicativa de las teorías que intenta justificar<sup>4</sup>.

## Método y Geometría

Descartes confiesa que se inspiró en el modelo euclidiano, todo hace pensar que para negarlo, a tenor de las diferencias que con él establece. Sabemos que estudió en profundidad los *Elementos*, y de hecho, una de las aportaciones más importantes de Descartes a las Matemáticas fue la superación del



*Descartes reivindica la capacidad del espíritu humano para llenar con la intuición las deficiencias de la geometría clásica. Su Géométrie no contiene ninguna alusión a los Elementos a pesar de ser su referencia permanente.*

*Géométrie*, de Descartes

problema de homogeneidad en el cálculo de magnitudes. Una dificultad que bloqueó el avance de la aritmética griega, que trascendió la época árabe<sup>5</sup> y que sólo vio su final después de que el filósofo francés determinara el segmento –no la superficie– resultado del producto o cociente de otros dos<sup>6</sup>.

Descartes reivindica la capacidad del espíritu humano para llenar con la intuición las deficiencias de la geometría clásica. Su *Géométrie* no contiene ninguna alusión a los *Elementos* a pesar de ser su referencia permanente. Es cierto que es una obra parca en citas, pero las divergencias afectan a la presentación y al concepto mismo de demostración. No encontramos definiciones, postulados o axiomas, el rigor euclidiano está ausente por completo y los argumentos de convicción se sustentan en ejemplos. Ni siquiera la temática es coincidente. Descartes se empeña en incluir en su Geometría curvas y problemas, como el trazado de normales y tangentes o la construcción de ecuaciones, que están ausentes del texto de Euclides.

*Esta conversión de la geometría al álgebra, iniciada ya por los árabes, daría como resultados más espectaculares la resolución y generalización del teorema de Pappus y la solución de dos problemas clásicos: la trisección del ángulo y la duplicación del cubo.*

Merece la pena, por lo que afecta a la metodología, detenerse en la concreción que hace del *Método* al tratamiento de los problemas geométricos. Esa peculiar adaptación se traduce en cinco pasos que, según el propio Descartes, serían los siguientes:

1. Suponer que el problema ya está resuelto.
2. Nombrar a todas las líneas involucradas en el problema, conocidas o no.
3. Establecer una relación de dependencia entre líneas conocidas y desconocidas.
4. Constituir una ecuación que exprese esa relación de dos formas distintas.
5. Resolver la ecuación.

Esta conversión de la geometría al álgebra, iniciada ya por los árabes, daría como resultados más espectaculares la resolución y generalización del teorema de Pappus y la solución<sup>7</sup> de dos problemas clásicos: la trisección del ángulo y la duplicación del cubo. Había nacido la geometría analítica. El quehacer del artesano había dado paso a la automatización y a la producción en serie. Euclides, y los geómetras después de él, habían necesitado buscar una construcción diferente para resolver cada problema, para argumentar cada demostración. Descartes propone un método estandarizado de trabajo, una cadena de montaje, que dé una respuesta uniforme a todos ellos. La mecanización industrial tardaría un poco más. El desplazamiento de la geometría de las aulas y el sometimiento de la creatividad a la rutina algebraica también. El empirismo buscaba por su lado un sistema propio de producción automatizada, pero de ese *método* y de sus consecuencias didácticas hablaremos más adelante, antes analizaremos cómo afronta Pascal la búsqueda de la verdad.



### *El espíritu geométrico y El arte de persuadir*<sup>8</sup>.

Es muy probable que este primer opúsculo, *El espíritu geométrico*, estuviera destinado a servir de prólogo a una edición de los *Elementos de Geometría* que A. Arnauld pidiera a Pascal para las Petites Ecoles de Port-Royal<sup>9</sup>. El segundo se adentra de forma indiscutible en la propia condición humana y trata sobre las formas en que ésta acepta la verdad: por propia convicción, como fruto del razonamiento y por acuerdo<sup>10</sup>. Una modalidad, esta última, que califica de baja e indigna y que le

obliga a entrar en el problema de las diferentes formas en que, a su juicio, el ser humano penetra en las verdades que tienen por sujeto a la naturaleza -y que por tanto se perciben a través de los sentidos- y aquellas otras que emanan de Dios y, como consecuencia, sólo son perceptibles por el espíritu. La vieja desconfianza platónica en los sentidos, compartida con Descartes e instalada en un creyente, que fía a la disciplina ascética el control de los apetitos, pero que sabe que lo inexplorado supera ampliamente a lo conocido, que las respuestas al conocimiento del universo no están en la Biblia y que la técnica debe estar en la base de ese descubrimiento.

Como en Montaigne, la preocupación principal de Pascal fue el estudio del ser humano y de su relación con Dios. Ese es el denominador común de estos dos opúsculos. El primero plantea el problema de llegar a la verdad que Pascal sintetiza en tres retos: descubrirla cuando se la busca, demostrarla cuando se la posee y discriminarla de lo falso cuando se la examina. En realidad se centra en los dos últimos hasta unificarlos e identificarlos con el método geométrico de demostración. Para él, equivalente a disponer las proposiciones en el mejor orden posible (metódico y completo) y argumentar cada una de ellas de forma sistemática y completa. No admite otra definición que la que sirva para nombrar una propiedad determinada o para designar lo que se nombra, nunca para mostrar su naturaleza. A partir de ahí, propone no hacer uso de ninguna afirmación que no haya sido previamente demostrada a excepción de los axiomas, verdades tan evidentes que no precisan demostración. Un prototipo argumental que, en oposición a Descartes, fundamenta en el modelo euclidiano de enunciado y demostración, pero que, al igual que él, pretende aplicar fuera de los límites de la propia geometría.

*En El espíritu geométrico, Pascal plantea el problema de llegar a la verdad que sintetiza en tres retos: descubrirla cuando se la busca, demostrarla cuando se la posee y discriminarla de lo falso cuando se la examina.*

Aceptada la imposibilidad de que la ciencia lo demuestre todo, concluye con aquella cita bíblica (Sap. XI, 21), tan habitual en los libros de almutazafes: *Dios hizo todo en peso, número y medida* que, como una verdad inmutable, parece perseguir a la ciencia desde sus orígenes y poner en evidencia

las limitaciones humanas en esa búsqueda impenitente de la verdad fuera de los límites de la regularidad. El problema de lo indefinible acabará atrayendo su atención hacia el terreno del infinito y los indivisibles, sin que, desde esta perspectiva, se pueda decir que se adelantara con sus juicios a ese tratamiento de lo infinitamente pequeño y lo infinitamente grande que llevaría a las matemáticas al cálculo infinitesimal e integral, y que sus preocupaciones metafísicas, finalmente más apremiantes que las científicas, le impidieron abordar en profundidad.

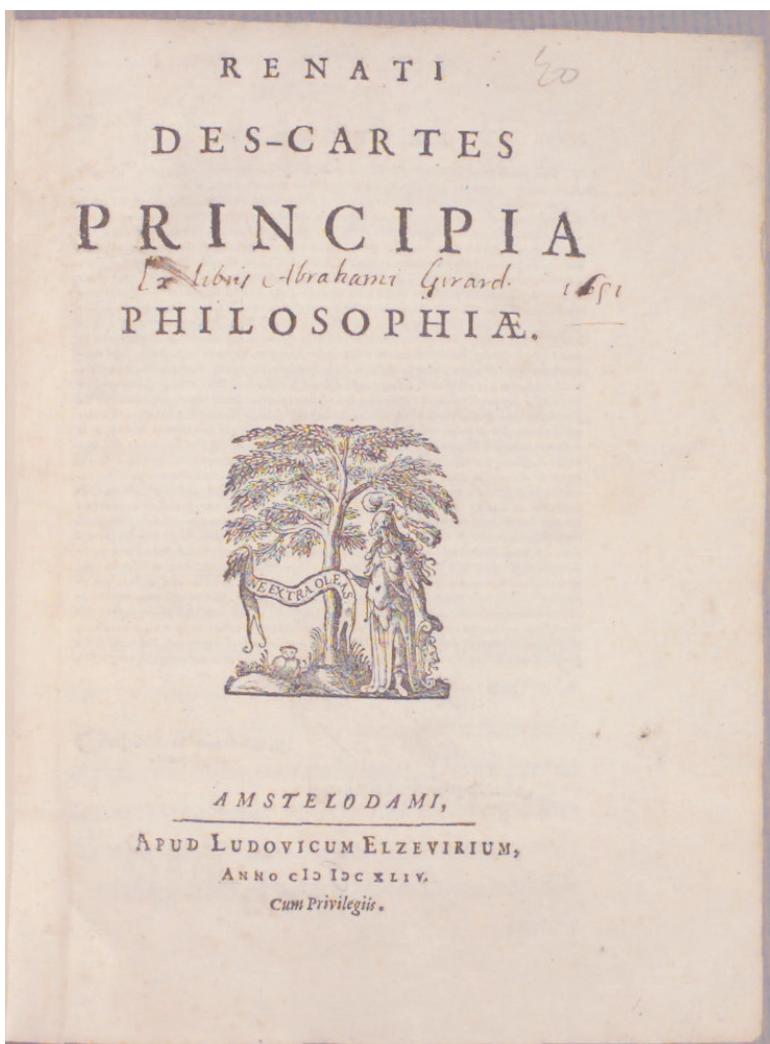
### Contra El Método

*... los primeros conocimientos que los antiguos nos han transmitido han servido de escalones para subir a los nuestros, [...], en nosotros es donde se halla en verdad la antigüedad que en ellos honramos. Y continúa ... conocían tanto como nosotros aquello que en la naturaleza les era posible observar [...] no conocían tantas cosas de ella, y nosotros vemos más que lo que veían ellos [...] sin contradecirles, podemos afirmar lo contrario de lo que ellos decían.*

Aquí Pascal apunta directamente a Descartes. No hay crítica a la autoridad o a la tradición sino que se incorpora a un nuevo concepto de “progreso” que vemos auspiciado por Bacon y más tarde por Leibniz. Como Bacon, separa el desarrollo de la ciencia, ligado a las artes técnicas, del de la filosofía entendida como especulación deductiva a partir de los primeros principios. Ahí radica la nueva y definitiva orientación del pensamiento científico. Hay en todos estos autores una concepción de la historia como progreso: El sujeto cognoscente no es el ser individual de Descartes aislado y enfrentado a su propia razón sino la humanidad entera que progresa con el tiempo.

Descartes en los *Principios de la filosofía* afirma que la verdad sólo se entiende de un modo y nada, sino la especulación racional que progresa deductivamente, puede captarla. Las artes técnicas son rechazadas en la medida en que no forman parte del entramado deductivo de la verdad, y por eso el progreso del saber requiere de unos nuevos principios filosóficos especulativos puesto que los de Aristóteles se han mostrado estériles. Frente a este ideal de saber exclusivamente deductivo, y por tanto fuera de los parámetros de tiempo, lugar y circunstancia, Bacon propugna un concepto de “verdad” fundado en unas artes técnicas que se perfeccionan en el tiempo *...autor de autores y el padre de la verdad.*

Todo ello forma parte de una nueva orientación epistemológica que ya no considera el acceso inmediato y simple de la razón a la verdad. La verdad no se define por esas notas de “claridad” y “distinción” que la convertían en el objeto perfecto para un entendimiento abstracto y deductivo. La verdad



*Principios de Filosofía, de Descartes*

puede presentarse en forma “obscura” e “inconcebible” y en este caso habrá que seguir vías indirectas para poder afirmarla<sup>11</sup>.

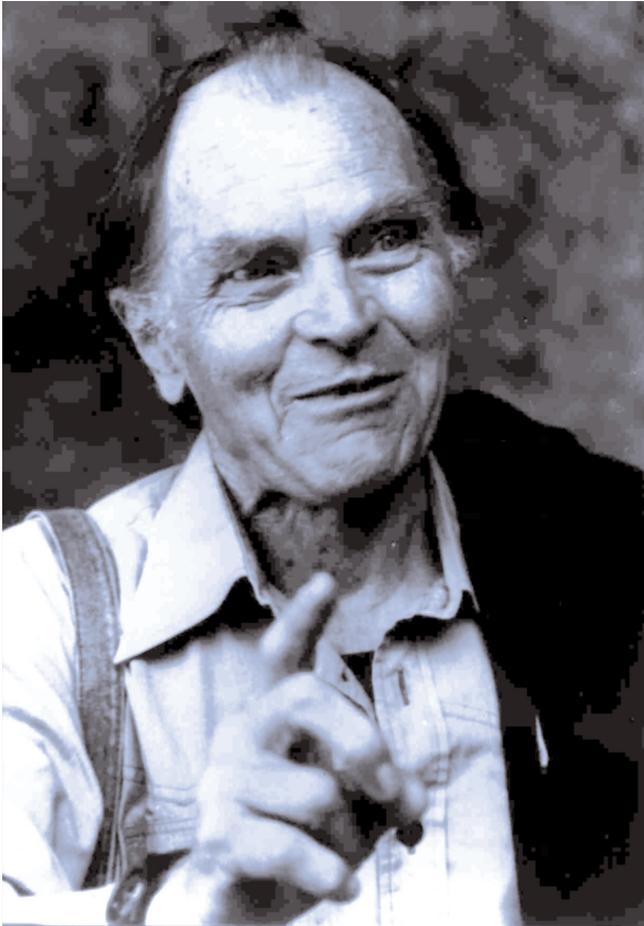
Ante una proposición que se nos presenta como inconcebible debemos suspender el juicio hasta que la proposición opuesta haya sido examinada; y lo que es más, si esta última resulta ser falsa, la primera debe ser entonces aceptada como verdadera. Pascal hará un uso muy hábil de esta tesis epistemológica cuando intente justificar sus propuestas sobre los infinitésimos y la infinita divisibilidad del espacio:

No hay geómetra que no crea que el espacio es divisible hasta el infinito [...] Y sin embargo ninguno entiende una división infinita; y no se asegura de esta verdad más que por la única razón, que es ciertamente suficiente, de que se comprende perfectamente que es falso que dividiendo un espacio se pueda llegar a una parte indivisible, es decir, que no tenga ninguna extensión.

Este pragmatismo de aceptar como “verdadero” aquello que resulta “operativo” en la búsqueda del conocimiento está claramente en las antípodas del racionalismo cartesiano y sugiere incluso la posibilidad de acceder a una verdad incomprendible para nosotros. A partir de ese postulado, y a falta de una posible confirmación futura del contenido de la fe, por vía indirecta, resulta coherente concebirla como una “apuesta razonable”. Su actitud ante la verdad revelada sigue un camino paralelo.

### Feyerabend y “el otro método”

Desde hace algunos años acudimos a Congresos de Jóvenes Investigadores en sus diferentes versiones y a otros en los que las llamadas Ciencias Naturales son las protagonistas y donde las Matemáticas casi siempre se cuelan de rondón. Muchas veces como invitadas, otras como protagonistas, tras el enco-



Paul Feyerabend (1924-1994)

miable esfuerzo que, en los últimos años, está haciendo la Real Sociedad Matemática Española por sustraerlas del solipismo en el que tan a gusto se mueven. Indefectiblemente, en todos esos encuentros hay un encendido elogio del método científico, no sólo como instrumento de investigación, también como modelo educativo. Siempre se nos atragantan las mismas preguntas, que no nos atrevemos a formular. Por un lado porque nos debemos a nuestros alumnos y alumnas allí presentes y poner en solfa una verdad tan unánimemente aceptada pone en riesgo sus opciones a premio, a las que les hacen acreedoras sus trabajos. Por otro, porque tal posibilidad es inviable en ese ámbito.

La duda hace referencia, por un lado, a la unicidad –en muchos casos univocidad–. Por otro, a qué se alude exactamente con la expresión “método científico”. Al parecer es un compendio de seis etapas que enlaza con la tradición y que invoca filosóficamente a Bacon (1561-1626), Galileo (1564-1642) y Newton<sup>12</sup> (1643-1727). Ahora bien, quien señala a Galileo en el origen del método científico debería ser consecuente con tal afirmación o leer sus escritos. Si de algo es un ejemplo el pisano es de la falta de unicidad en el método a la hora de sustentar una teoría.

Sea como fuere, ese método único y científico de acercamiento a la verdad, pasará por:

1. Contrastar bibliográficamente las aportaciones anteriores sobre el tema.
2. Observar y experimentar.
3. Formular las hipótesis.
4. Contrastar la hipótesis formulada.
5. Enunciar la ley que se sigue de todo lo anterior.
6. Enmarcarla en un conjunto más amplio de leyes hasta constituir una teoría.

Si recurrimos a Kuhn<sup>13</sup> en busca de respuestas parece difícil determinar el grado de actualidad del paradigma al que pretenden adscribirlo. Si acudimos a Lakatos<sup>14</sup>, comienza por advertirnos que *en la filosofía contemporánea de la ciencia circulan varias metodologías; pero todas ellas se diferencian mucho de lo que usualmente se entendía por metodología en el siglo XVII e incluso en el XVIII. Entonces se esperaba de la metodología que proveyese a los científicos de un manual de reglas mecánicas para resolver problemas. En la actualidad tal esperanza ha sido abandonada: las metodologías modernas o lógicas de descubrimiento consisten simplemente en un conjunto de reglas [...] para la evaluación de teorías ya elaboradas.*

Desde esa perspectiva, y puesto que de formar investigadores debería tratarse, tampoco parece descabellado pedir que quien lo prodiga aclare si pretende adscribirse al inductivismo, neoinductivismo, convencionalismo, falsacionismo metodológico o promueve un programa de investigación científica al estilo de Lakatos. Para aclarar después si va a mantener la coherencia entre el modelo de investigación y el proceder didáctico dentro del aula que, por lo que parece traslucir la realidad, en el mejor de los casos, aparenta ser inductivista en su concepción, puesto que tiene a Kepler, Newton, Ampère y Lavoisier como referentes; convencionalista en su puesta en práctica, ya que resulta imposible su experimentación; amparada en la autoridad casi como recurso metafísico; usando en ocasiones resultados parciales (o al menos superados) para establecer la verdad; y falsacionista en sueños.

Es cierto que esta religión no es nueva, hace años que sabemos de tal liturgia metodológica, convertida en doctrina. El modelo, elevado a los altares del comportamiento único, limita el libre pensamiento y cercena el humanismo de la creación científica. Una vez que el ser humano queda fuera, el error es criterio absoluto de falsabilidad. Perfecto, el edificio erigido por el entendimiento para mayor gloria y boato de sí mismo, es sólido, bien definido y suntuoso... Pues bien, parafraseando a Hegel: *Cuanto más sólido, bien definido y espléndido sea, más imperioso es el deseo de la vida por escapar de él... hacia la libertad.* Nuestros alumnos, vuestras alumnas<sup>15</sup>, necesitan esa libertad para ser ellos mismos, la ciencia la necesita para crecer más allá de lo obvio. Nuestra responsabilidad está en

ofrecérsela, no en doblegar su espíritu para que sean dóciles soldados del ejército de la ciencia<sup>16</sup>. Más tarde, algunos pocos privilegiados, después de muchos años y de no pocos sinsabores, descubrirán que todo era mentira y que el método científico sólo es la caja en la que hay que meter con cuidado los resultados para que pasen por el estrecho torno de la censura. Porque, en palabras de Feyerabend:

no hay una sola regla, por plausible que sea, ni por firmemente basada en la epistemología que esté, que no sea infringida en una ocasión u en otra. [...] dichas infracciones no ocurren accidentalmente, [ni] son fruto de un conocimiento insuficiente [...] son necesarias para el progreso.

Tampoco es posible argumentar a favor del método científico amparándose en la necesidad de que la teoría se ajuste a los hechos. Si atendemos a Hume: *las teorías no pueden derivarse de los hechos. Si admitiéramos solamente aquellas que son consistentes con ellos nos quedaríamos sin ninguna*. Del mismo modo que le resulta imposible al método separar observación de percepción y lenguaje, las creencias que las generaciones anteriores nos han transmitido, conforman nuestros prejuicios, determinan nuestra mirada y prefiguran el léxico del mismo modo que los enunciados definen y prefiguran el concepto<sup>17</sup>.

*Tampoco es posible argumentar a favor del método científico amparándose en la necesidad de que la teoría se ajuste a los hechos.*

*Según Hume: las teorías no pueden derivarse de los hechos. Si admitiéramos solamente aquellas que son consistentes con ellos nos quedaríamos sin ninguna.*

Consideradas como presupuestos a priori, cuando no como prejuicios, las *interpretaciones naturales* –como las llama Feyerabend– han tratado de ser separadas de cualquier construcción del pensamiento. La historia de la filosofía, y con ella la de la ciencia, está impregnada de esa lucha y, sin embargo esas interpretaciones naturales están indisolublemente unidas al investigador y son origen y fundamento de cualquier construcción científica. Argumentar de nuevo que el método científico garantiza *per sé* la pureza del análisis constituye una nueva falacia. *Eliminad todas las interpretaciones naturales y habréis eliminado la capacidad de pensar y percibir*, amenazaba Bacon. De donde se deduce inmediatamente que el

intento de partir de cero resulta autodestructivo. Si una crítica se puede hacer al método científico es la de intentar separar al individuo de su producción intelectual. Otra cosa bien distinta es que debamos aprender a detectar los ingredientes ideológicos que determinan nuestras observaciones.

Aunque sea bien cierto que Galileo sustituyó una interpretación natural por otra menos natural (desde el punto de vista de la percepción del siglo XVII) e inconsistente con ella, no lo es menos que recurrió a la sicología en forma de demagogia publicitaria. De hecho, vendió la experiencia que no había realizado como justificación de su hipótesis. Podemos pensar en separar el contexto del descubrimiento del de la justificación y afirmar después que el primero no precisa método, que puede ser anárquico e, incluso, irracional pero sí el segundo. Con eso habríamos salvado las discrepancias y podríamos disculparlo todo: el método científico y el proceso educativo de adoctrinamiento en él. Sólo que esa distinción es imposible, como imposible resulta separar intuición de experiencia. Incluso después de admitir que utilizan diferentes campos de aplicación debemos asumir que se complementan. Así pues, si no podemos desprendernos metodológicamente ni siquiera de la intuición, porque negarla es negar la capacidad de avance, e incluso de crítica, puesto que limita la posibilidad de contraste de la teoría, no queda más que negar el método científico y, a través de él, cualquier argumentación no dialéctica.

Un falsacionismo estricto –ingenuo diría Lakatos– que acepta o rechaza una teoría tan pronto como es sometida a examen en función de los primeros análisis de prueba, unido a una exigencia de contrastabilidad máxima y a un principio de no hacer uso de hipótesis *ad hoc*, no sólo destruye la ciencia tal como la conocemos sino que no hubiera hecho posible su génesis. La idea de una ciencia regida por unas reglas fijas, y cuyo valor de verdad (racional) se mida en función de su fiel adscripción a esas reglas, es ilusoria porque obvia al ser humano: a su ingenio, a su realidad y a sus condicionamientos sociales pero es además inhumana en tanto en cuanto fortalece la profesionalidad estereotipando al individuo.

## Feyerabend y la educación

Parfraseando a Feyerabend, una vez más, un racionalista amaestrado será obediente a la imagen mental de su amo, se conformará con los modelos de argumentación aprendidos, mostrará adhesión inquebrantable hacia ellos, independientemente de las dificultades que encuentre en su aplicación, y confundirá la “voz de la razón” con el eco de su entrenamiento. Esto sucede en nuestros institutos y universidades todos los días... ¿cuál es la diferencia entre estos métodos de alienación y los que usan los instructores en el adiestramiento militar?... ¿los gritos? ¡Vale!

Es más, para quienes soportan el pesado yugo de la repetición imitativa del modelo único habrá que recordarles que toda estabilidad prolongada es un signo inequívoco de fracaso en trascender una etapa accidental del conocimiento y, por ende, en acceder a un estadio más alto de consciencia y entendimiento. La razón fracasa mientras una categoría está bien asentada sin ser capaces de ponerla en solfa. Se nos podrá decir que cuantos más intentos de falsación naufragan más robusta es la teoría y más nos acercamos a la verdad<sup>18</sup>, y eso es cierto, pero no lo es menos que el reto está en capacitar al estudiante para poner en tela de juicio las verdades más firmemente asentadas, y para saber que esa actitud vital es la que permite acelerar el proceso. Convertir a los estudiantes en obedientes acólitos del saber establecido, caer en la autocomplacencia a base de negar la duda, estimular seguridades vanas que les impidan cuestionarlo todo es hacerlos garantes del fracaso o, cuando menos, convertirlos en pesadas rémoras del avance científico en lugar de hacerlos protagonistas de él. Las creencias a las que concedemos mayor garantía no tienen mayor salvaguarda que sobrevivir al permanente intento por demostrar que carecen de sentido, dirá Feyerabend.

*Las teorías llegan a ser claras y razonables sólo después de que partes incoherentes de ellas han sido utilizadas durante largo tiempo, concluirá Feyerabend parafraseando a Hegel.*

Desde esta perspectiva, todo son preconceptos y el proceso de clarificación forma parte de la propia definición, del propio concepto. La curiosidad es el estímulo principal del conocimiento y ello exige tomar contacto directo con la realidad para dudar de ella, para conjeturar, para sentir la necesidad de constatar, dirá Wagensberg. Ese impulso apasionado generará un determinado modelo de conducta que permitirá crear condiciones específicas, moldeará las circunstancias y generará ideas que han de permitir el avance racional en la génesis del conocimiento. Será después el debate, la socialización del concepto, la que acabe de perfilar las hipótesis, insistirá Wagensberg. Las teorías llegan a ser claras y razonables sólo después de que partes incoherentes de ellas han sido utilizadas durante largo tiempo<sup>19</sup>, concluirá Feyerabend parafraseando a Hegel. Y, por tanto, acercándonos a Marcuse y recalando definitivamente en la noción de pensamiento dialéctico: sin

un mal empleo del lenguaje no puede haber ni descubrimiento ni progreso<sup>20</sup>. Pues bien, si el pensamiento científico requiere de todas esas licencias para crecer y no puede existir sin ellas, ¿por qué negarlas dentro del aula? ¿Por qué separar conceptos, procedimientos y actitudes? ¿En aras de qué pretendemos entronizar los primeros en el altar de lo acabado, lo infalible, lo incuestionable, lo irrefutable, lo irrefutable... convirtiéndolos en hechos inmutables?

*La curiosidad es el estímulo principal del conocimiento y ello exige tomar contacto directo con la realidad para dudar de ella, para conjeturar, para sentir la necesidad de constatar, dirá Wagensberg.*

Está claro –concluirá Feyerabend–, que la idea de un método científico único surge de una visión del ser humano y su entorno social demasiado ingenua y de no tomar en consideración el rico material que proporciona la historia, o de tratar de empobrecerlo para dar satisfacción a sus más bajos instintos y al deseo de seguridad intelectual que proporcionan, por ejemplo, la claridad y la precisión. *Sería absurdo formular una receta o regla general [...] que sirva para todos los casos. Deberíamos usar nuestros propios cerebros y ser capaces de encontrar métodos propios de conducirnos en cada caso, recomendará Lenin<sup>21</sup>. Que la gente se emancipe por sí misma y que se instruyan a sí mismos por propia voluntad* dirá Bakunin. Dar a los alumnos esa posibilidad de independencia sólo es posible cuando la libertad de acción está asociada a un proceso de investigación y queda lejos del adiestramiento unificador el binomio comunicación-obediencia. Comodidad y libertad, como compromiso y parálisis, o coherencia y condescendencia han estado reñidas siempre.

Pero, ¿es que no es necesario preparar a los jóvenes para la vida, aprendiendo un conjunto particular de puntos de vista y excluyendo los demás?, ¿no habrá que relegar la imaginación al mundo del arte para evitar la escisión entre la odiada realidad y la amable fantasía?, se plantea Feyerabend para negar después esa dualidad entre lo individual y lo colectivo apostando por incorporar la fantasía al avance científico y social.

[...] *percepción, juicio, capacidad diferenciadora, actividad mental e incluso preferencia moral se ejercen solamente cuando se hace una elección*, responderá Mill.

### Sobre las limitaciones humanas: las de ellos... las nuestras

Si hacemos caso a Marx<sup>22</sup>, nuestros alumnos y alumnas, como el resto de la humanidad, sólo se plantean aquellas preguntas que son capaces de responder en cada momento. Si admitimos esa ley como criterio de evaluación del aprendizaje y de lo que son y se sienten capaces en cada instante, ¿cuál es la conclusión? Sencillo, quienes han conseguido seguridad en sí mismos y autonomía suficiente, cruzarán el río sin temor a su caudal. ¿Y el resto? ¿En qué consiste, bajo este criterio, el tratamiento de la diversidad? Si las preguntas que no se plantean son las que sugerimos nosotros y educar es sinónimo de ir más allá de las propias limitaciones, de demostrarles cada día que pueden conseguir mucho más de lo que imaginan, si esas preguntas que somos capaces de poner sobre la mesa son aquellas para las que nuestra intuición matemática, educada en el formalismo burbakista, se considera competente de resolver y por tanto de suscitar, ¿estamos capacitados para transmitir otra cosa que nuestras propias limitaciones? Una respuesta en positivo supone correr el riesgo de plantear preguntas de las que no sabemos la respuesta, dejar que la osadía guíe nuestras decisiones, admitir la intuición de los alumnos y alumnas, mezcla de comprobaciones particulares e instinto, como paso abreviado de una demostración y debatirse permanentemente ante la duda de cómo, en qué momento y en qué medida debemos forzar la exigencia de rigor.

Pero volvamos por un momento la mirada escrutadora hacia nosotros mismos: ¿qué preguntas nos atrevemos a plantear? ¿Y a plantearnos? Todos los miedos que rodean una didáctica de investigación basada en la resolución de problemas parecen pender de ese hilo que no es otro que el de nuestra propia inseguridad, el de nuestro propio temor al fracaso como

investigadores que es como decir –aunque no nos educaran para admitirlo– como matemáticos.

Sigamos planteando preguntas: ¿qué es el método matemático? ¿tiene alguna relación con el científico?, desde un punto de vista didáctico ¿es, o debe ser, considerada la Matemática una ciencia natural? ¿participa el alumnado, aunque sea vagamente, de ese prototipo de estética universal e intemporal que se asocia a la creación matemática? ¿ese principio estético de sencillez y elegancia no es una rémora insalvable tanto para la formulación de la conjetura como para la prueba? ¿qué hacemos con esos alumnos y alumnas que dan una respuesta atípica? Las certezas matemáticas se suelen calificar de atemporales, inmortales, suficientes en sí mismas y universales ¿nos recreamos en este múltiple engaño para aislarnos del mundo y de la realidad?

Desde los sabios que estudiaban las estrellas en Babilonia hasta los grandes artistas del Renacimiento, el ansia por explorar fue uno de los grandes impulsos vitales del hombre, y aun en los días de Goethe habría sido tan chocante que una persona educada dijera que no le interesaba la ciencia como que hubiera declarado que le aburría el arte. La acumulación creciente de conocimientos y la especialización de la investigación han hecho que este interés disminuyera paulatinamente y se convirtiera en monopolio de técnicos y especialistas. [...] Es una peculiaridad de la civilización actual que la mayoría de las personas educadas se sientan avergonzadas al reconocer que no comprenden una obra de arte cualquiera; y que, en cambio, un instante después proclame, no sin orgullo, su completa ignorancia de las leyes que rigen su enchufe eléctrico. (Koestler, 1973)

Como queja no está mal, a buen seguro que es compartida por todos los que tenemos una formación científica pero [...] *Nuestro sistema educativo* [y su férrea adscripción a los modelos únicos] [...] *promueve la indiferencia hacia las leyes de la naturaleza, deficiencia comparable a la miopía o al daltonismo*, concluirá Koestler [1973], para sentenciar después [...] *las personas que reglan su vida de acuerdo con los dictados de la razón, sólo parecen merecer desprecio y compasión*. ■

## NOTAS

- <sup>1</sup> Uno debería escribir despiadadamente de lo que considera cierto o callarse dirá A. Koestler [1973].
- <sup>2</sup> Francis Bacon ya había publicado en 1620 su *Novum Organum* y disertado sobre la necesidad de superar la etapa anterior determinando un nuevo camino que condujera a descubrir la verdad.
- <sup>3</sup> Por su título: *Discours de la méthode pour bien conduire la raison et chercher la vérité dans les sciences, plus la Dioptrique, les Météores et la Géométrie*, dejara algún lugar a dudas, en la regla III subraya Descartes que *Ningún camino está abierto a los hombres para el conocimiento cierto de la verdad fuera de la intuición evidente y la deducción necesaria*.
- <sup>4</sup> Si atendemos por ejemplo a la crítica que de él hace José Marcos de Teresa en *El propósito metafísico de la geometría Cartesiana*.
- <sup>5</sup> Aunque algunos autores como Abu Kamil obviarán el problema y plantearán enunciados como este: *Se busca la altura x de un triángulo equilátero en el que la suma de su área y altura da 10*.
- <sup>6</sup> Para Vieta las operaciones algebraicas tienen carácter abstracto y formal. No son numéricas. Eso le permite eludir la no homogeneidad del resultado. Descartes da respuesta al problema y sustituye la *logística speciosa* de Vieta por una *logística numérica*.
- <sup>7</sup> La imposibilidad de solución euclídea remite a la imposibilidad para resolver una ecuación de tercer grado con regla y compás.
- <sup>8</sup> No es posible referenciar con detalle la evolución de Pascal respecto del espíritu geométrico. En *Pensées* diferencia entre el espíritu geométrico y el de finura y contrapone la torpeza del primero, incapaz de trascender un razonamiento deductivo, del segundo, competente para abarcar los infinitos matices de un problema de la vida diaria. Más tarde discrimina entre espíritu geométrico y de precisión. Pero, en este caso, es el primero el que está capacitado para comprender un gran número de principios sin confundirlos y el segundo el que únicamente alcanza a interpretar bien los principios cuando son pocos pero no a dilucidar sus consecuencias. La distancia entre una y otra posición es, a juicio de Brunschvicg [1923], la que separa el *Traité de l'Équilibre des Liqueurs*, al parecer casi un juego de niños, y el estudio de la *Roulette* y los *Indivisibles*.
- <sup>9</sup> Razón de más para manifestar las discrepancias en base a un mismo argumento. Ver Brunschvicg [1923].
- <sup>10</sup> Su posición no podía ser más beligerante con el racionalismo.
- <sup>11</sup> *Es una enfermedad natural del ser humano creer que posee la verdad directamente; y de ahí viene que está siempre dispuesto a negar todo lo que le es incomprendible; por el contrario, no conoce naturalmente más que la mentira, y no debe considerar verdaderas más que las cosas cuyo contrario le parece falso*.
- <sup>12</sup> Nos tememos que con la misma fe irracional con la que muchos siglos antes se recurría a Aristóteles y Santo Tomás
- <sup>13</sup> Thomas S. Kuhn [1962].
- <sup>14</sup> Imre Lakatos [1974].
- <sup>15</sup> Y recíprocamente, por supuesto.
- <sup>16</sup> Kuhn traduce perfectamente la parálisis que genera el miedo a la libertad en las familias de nuestros alumnos: *La adscripción a un determinado paradigma prepara al estudiante para entrar a formar parte como miembro de la comunidad científica particular con la que trabajará más tarde [...] su práctica subsiguiente [sometida a reglas y normas fijas para la praxis científica] raramente despertará desacuerdos sobre los fundamentos*.
- <sup>17</sup> *En la práctica*, afirma con justicia Feyerabend, *los metodólogos repiten como esclavos las declaraciones más recientes de los que dirigen la física*.
- <sup>18</sup> Esa convergencia es en probabilidad. Si asociamos una determinada probabilidad a una teoría, los diferentes intentos fracasados por negarla aumentarán esa función de probabilidad que nunca llegará a valer uno.
- <sup>19</sup> El concepto de función puede servir de ejemplo.
- <sup>20</sup> Del que, como demostrará Lakatos en *Pruebas y Refutaciones* también se benefician las Matemáticas
- <sup>21</sup> El hilo del discurso sigue a Feyerabend que es quien cita a estos autores.
- <sup>22</sup> *Contribución a la crítica de la economía política*.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Parece obligado incorporar a este largo listado bibliográfico que venimos confeccionando desde los primeros artículos algunos textos básicos de filosofía de la ciencia.

- ÁLVAREZ, Carlos y MARTÍNEZ, Rafael (coordinadores), 2000. *Descartes y la Ciencia del siglo XVII*. Editorial Siglo XXI. México D.F.
- BRUNSCHVICG, Léon, 1923. "Finesse et géométrie". *Revue de Paris*, p. 754-768
- FEYERABEND, Paul K., 1974. *Contra el método*. Editorial Ariel. Barcelona. Traducción de Francisco Hernán.
- LAKATOS, Imre, 1974. *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*. Editorial Tecnos. Madrid.
- KOESTLER, Arthur, 1973. *La flecha en el azul*. Alianza Editorial. Madrid.
- KUHN, Thomas S., 1962. *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica de España S. L. Madrid.

**NOTA:** Este artículo es deudor de las discrepancias, puntualizaciones y aportaciones de Álvaro Gratal Cornejo con quien hemos tenido el placer de discutirlo a lo largo del extenso periodo de tiempo transcurrido desde que se gestó hasta hoy.