

EMIL BOREL

Matemático Realista

514

Artículo inédito de RENE SUDRE.

Un gran matemático ha muerto: Emile Borel, que no limitó su actividad a la ciencia pura, sino que, lo mismo que Paul Painlevé, entregó gran parte de su vida al deber social. Intervino en política, y fue elegido diputado de su región natal, Aveyron, siendo nombrado ministro de Marina en 1925. Hijo de un pastor protestante de Saint-Affrique, sus opiniones eran radicales. Durante toda su larga vida, desapareció cuando tenía 85 años, ejerció cargos importantes, sobre todo a título científico, en consejos nacionales e internacionales. Era, entre otros cargos, presidente de la Unión internacional de Asociaciones para la Sociedad de Naciones. También era miembro de la Academia de Ciencias y gran cruz de la Legión de Honor.

El éxito que obtuvo Borel en el concurso general de matemáticas, lo orientó hacia la Escuela Normal Superior, donde entró con el número 1, a los dieciocho años. Salió tres años después profesor con el número 1, habiendo hecho ya trabajos de valor. Se interesó primeramente por la teoría de los números y por el álgebra superior, temas sobre los que publicó lecciones en colaboración con su compañero de la Normal, Jules Drach. Pero se dedicó particularmente a la teoría de las funciones. Sus obras sobre esto son Lecciones sobre las funciones enteras, las series divergentes, las series con términos positivos, las funciones meromorfas, las funciones con variables reales, las funciones monógenas, la teoría del crecimiento. En la Librería Gauthiers-Villars dirigió una Colección de monografías sobre esta parte capital del análisis, en la que se encuentran los grandes nombres de los géometras contemporáneos.

Después de haber enseñado en las Universidades de provincias, Emile Borel fue nombrado, en 1910, para ocupar la cátedra de la teoría de las funciones en la Sorbona. La guerra interrumpió sus clases. El sabio desempeñó un papel importante como subdirector de la Oficina de Inventos. Contribuyó a establecer nuevas tablas para los tiros de artillería. Quizás fue en ese momento cuando se dio cuenta de la utilidad capital de las matemáticas aplicadas a los problemas de la realidad, y comenzó a alejarse de las especulaciones abstractas que constituyeron sus primeros trabajos. En 1919, abandonó la enseñanza sobre las funciones y ocupó en la Facultad de Ciencias la cátedra de física matemática y cálculo de probabilidades que había ocupado Henri Poincaré. Su obra recibió una nueva orientación. Adquirió un carácter de elevada vulgarización, que sedujo a las gentes cultas deseosas de abordar cuestiones en general sustraídas a su curiosidad.

En un libro sobre *L' Espace et le Temps*, Borel estudió particularmente las teorías de Einstein en el momento en que su aspecto subversivo obli-

gaba a los hombres de ciencia a tomar posiciones. Atento a la severa palabra del maestro Emile Picard, que denunciaba la "mística de la Relatividad", se limitó a exponer claramente la nueva doctrina y nos permitió darnos cuenta de las hipótesis que constituyen su base. Pero su espíritu lúcido se sintió atraído sobre todo por el cálculo de las probabilidades. Nos ha dado ese gran *Traité* en cuatro partes: principios, aplicaciones a las ciencias matemáticas y físicas, aplicaciones a las ciencias económicas y a las ciencias biológicas, aplicaciones diversas y filosofía, para lo cual pidió el concurso de los especialistas más calificados. Además, fundó una colección de monografías para seguir el progreso de esta ciencia que ha adquirido en nuestra época un desarrollo considerable. Para el público en general escribió un libro sobre "*Le Hasard*", en donde destacó las principales incidencias del cálculo de probabilidades en los problemas de la vida cotidiana. Tiene otro titulado "*Les probabilités et la vie*". Publicó otros sobre el mismo tema, en los cuales trató sobre todo de los juegos de azar. También escribió, en colaboración con André Cheron, una "*Théorie mathématique du bridge*".

Este gran profesor escribió una serie de obras de iniciación: *Principes d'algèbre et d'analys*, *La géométrie et les imaginaires*, *La mécanique et gravitation universelle*, *Algèbre et géométrie du second degré*, *Eléments de la théorie des ensembles*, *Eléments de la théorie des probabilités*, *L'évolution de la mécanique*. Principalmente en este último libro pone en guardia a los jóvenes lectores contra la creencia de que la mecánica clásica se ha convertido en una ciencia muerta y caducada desde el desarrollo de nuevas disciplinas como la Relatividad y de los Cuantas. "Su estudio profundo, escribió, será siempre, lo mismo que el de la geometría, el álgebra, el cálculo diferencial y el cálculo integral, una de las bases esenciales de la cultura general, indispensables para todos los que quieran consagrar su vida a la ciencia".

En uno de sus últimos libros de educación por las ciencias, titulado "*L'imaginaire et le réel*", 1952, Borel explicó el sentido preciso de estas dos palabras en matemáticas y en física. El número real, incluso irracional, como raíz cuadrada de 2, tiene siempre una correspondencia con un hecho real y su definición no da lugar a ninguna ambigüedad. Lo mismo sucede con un número imaginario como raíz cuadrada de -2 , que expresa una operación imposible, pero cuya introducción en los cálculos es perfectamente legítima porque ese símbolo vuelve siempre a tener el mismo valor real cuando se tiene necesidad. Al lado de los números imaginarios hay los "números imaginados". Al crear esta nueva categoría, Borel subrayó un conflicto que discuten los matemáticos modernos. Escribió lo siguiente: "Se dirá que un ser matemático A está bien definido cuando dos matemáticos cualquiera, cuando hablan de A, están seguros de hablar de un mismo ser único sin ninguna ambigüedad posible". Ahora bien, algunos números imaginados que se emplean en la aritmética superior y en la teoría de

los conjuntos no responden a esta definición; tienen propiedades desconocidas, y consecuentemente son inutilizables. En otra obra del mismo año 1952, "*Les nombres inaccessibles*", que ha clasificado entre las monografías de la teoría de las funciones, y que consideraba como "el término de medio siglo de conclusiones sobre los principios del análisis matemático, y en particular sobre la definición de los números, Borel llamó con ese nombre a los números imaginados que están fuera del alcance humano, ya porque estén más allá de las capacidades del hombre, como un número que tuviera un millar de millones de cifras, o porque no se pueda llegar a ellos directamente como consecuencia de su definición, como los números inconmensurables. Incluso calculado con la aproximación decimal que se quiere, los números son "absolutamente inaccesibles", y el conocimiento que se tiene es ilusorio.

Con estas consideraciones que podrían calificarse de buen sentido superior, Emile Borel tomó claramente posición contra algunos de sus colegas geómetras, que consideran el infinito como un número y que hacen juegos malabares con nociones que están más allá de las posibilidades del espíritu.

En el orden de las probabilidades demostró el mismo realismo, negándose a conceder un valor cualquiera a hechos cuya posibilidad es extraordinariamente débil, que cae, por ejemplo, por bajo de la diezmilésima. Esta probabilidad es para él el equivalente práctico de la certeza. Penetrando bien en el pensamiento de este gran matemático se ve que ha querido que la disciplina por él estudiada esté a la altura de la utilidad humana, para preservarla de las desviaciones de la imaginación, "maestra de errores y de falsedad", según Pascal.

René SUDRE

ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIONES LTDA.

MEDELLIN - COLOMBIA - CABLES: "ARCOLD A"

APARTADO NACIONAL 449 - APARTADO AEREO 614

**TULIO OSPINA • I. CADAVID • F. BLODEK
J. GREIFFENSTEIN • TULIO G. OSPINA**

TELEFONOS: 136-11 y 177-59