

## NOTAS

### GEORGE DAVID BIRKHOFF Y LA CULTURA NORTEAMERICANA (1)

Me propongo decir unas pocas palabras, no tanto para reseñar la obra matemática del profesor Birkhoff, lo cual me arrastraría a hacer una exposición técnica que ante un público de alta cultura general estaría fuera de lugar, cuanto para definir la significación de este eminente maestro dentro de la cultura norteamericana. Y de paso haré observar que de muy pocos hombres se puede estudiar lo que representan en la cultura de su patria, porque para ello hace falta que sean figuras de verdadero relieve y significación.

Como vamos a tener el placer de escuchar una conferencia del profesor Birkhoff, será particularmente breve; y si entretengo por algunos minutos la atención de ustedes, es porque así parece exigirlo una ya vieja costumbre.

La literatura matemática de los Estados Unidos es sumamente copiosa, ya que los profesores de las innumerables universidades y *Colleges* de aquel país tratan de darse renombre y prestigio mediante investigaciones originales; pero entre tantos matemáticos estimables y modestos, se yerguen, como altas montañas en un paisaje ondulante de dunas y colinas, algunas grandes figuras, entre las cuales la de Jorge David Birkhoff es sin disputa la capital.

La matemática norteamericana de alto vuelo es muy reciente: puede afirmarse que no data de más de 60 años. Aquel vasto y rico país que ahora llamamos los Estados Unidos, ofreció a sus primeros pobladores el incentivo de inmensas riquezas materiales que explotar, pero no de riquezas que se pusieran fácilmente al alcance de la mano del hombre, sino que exigían ser conquistadas mediante un esfuerzo rudo y una lucha tenaz con la naturaleza. De aquí que la civilización que surgió en aquel país fué una civilización de carácter técnico y económico. Las máquinas norteamericanas, los métodos de trabajo norteamericanos, los recursos norteamericanos, puede afirmarse que contribuyeron en gran medida a transformar el mundo. Ciertamente que en medio de esos sembradores de trigo y de maíz, de esos explotadores de minas, de esos buscadores de lavaderos auríferos, de esos inventores y comerciantes, surgieron pensadores como Emerson, poetas como Longfellow y Whitman, imaginativos como Poe, artistas como Whistler, pero ellos no bastan ciertamente para borrar

---

(1) Discurso leído en la actuación celebrada en la Universidad Católica del Perú en honor del Profesor George David Birkhoff.

el carácter predominantemente material (en el mejor sentido de la palabra) de la civilización norteamericana, del mismo modo que, inversamente, los inventos de Arquitas no pueden ser bastantes para conferir un carácter práctico y utilitario a la cultura helénica, cultura esencialmente espiritual, cuyos hombres representativos fueron filósofos, escultores, poetas y geómetras. Pero la civilización norteamericana es lo bastante pujante y rica para añadir al dominio de la naturaleza, a la creación de la riqueza y a la conquista de las comodidades materiales, las más altas manifestaciones del espíritu, y así ha podido dar a la investigación científica el conspicuo lugar que le corresponde en toda verdadera cultura.

En su mayor parte, la ciencia americana está impregnada de ese carácter mecánico y técnico peculiar al pueblo que la ha creado: las sumas fabulosas con que cuentan sus universidades, les han permitido construir hospitales en los que han puesto en práctica y han sometido a la comprobación de la experiencia las doctrinas de los grandes médicos de los países pobres del viejo mundo; observatorios con instrumentos poderosísimos como aquel que permitió a Alvan Clark descubrir la estrella compañera de Sirio, cuya existencia había predicho Bessel por los solos recursos del cálculo; laboratorios en los cuales unas veces se descubren hechos que suscitan vastos movimientos de ideas al otro lado del Atlántico, como el famoso experimento de Michelson que dió origen a todo el movimiento relativista de la física; y que otras veces permiten someter a verificación experimental geniales concepciones, como cuando Davisson y Germer descubrieron la difracción de los electrones, comprobando así las teorías de Luis de Broglie sobre la mecánica ondulatoria.

Otra característica típica de la ciencia norteamericana, que muestra la eficiencia propia de ese pueblo en todas las manifestaciones de su actividad, es la producción de libros de texto que se pueden sin hipérbole calificar de perfectos, para todos los grados de la enseñanza, desde la elemental hasta la universitaria. Nada ofrece pueblo alguno de la tierra en materia de libros, más útil, más logrado, más admirable que los *text-books* americanos. Libros que traducidos unas veces, imitados otras, están ya influyendo, e influirán más cada día, sobre la educación en todos los países del mundo.

En los propios dominios de la técnica, los Estados Unidos supieron acoger en su seno, y darles los recursos materiales necesarios para realizar sus proyectos, a los grandes maestros de la ingeniería europea.

Pero toda esta actividad científica en la cual se emplean los inagotables recursos materiales de un gran país, no impidió que la inquietud espiritual se abriera paso también en otras direcciones, y así comenzaron a surgir matemáticos. El primero de ellos cronológicamente fué Bowditch, el comentador de la *Mecánica Celeste* de Laplace, acerca de cuya vida y obra acaba de publicarse un interesante libro en que el autor, Berry, lo presenta como uno de los más grandes hombres que hayan producido los Estados Unidos, como "un segundo Benjamin Franklin".

A fines del siglo XIX aparecen dos grandes figuras en este campo del estudio matemático de los fenómenos naturales: Hill, astrónomo, figura genial en el campo de la mecánica celeste, y Gibbs, físico teórico, uno de los creadores

de la termodinámica moderna y de la mecánica estadística. Algunos grandes matemáticos europeos, como Sylvester, vienen a enseñar en las universidades de los Estados Unidos. Félix Klein visita la exposición de Chicago y ofrece un curso de conferencias en que presenta ante los ojos atónitos de los jóvenes matemáticos americanos todo el campo de la ciencia de su tiempo, que es ya la ciencia de nuestros días. En los mismos barcos en que vienen sabios europeos, vienen legiones de inmigrantes, torrentes de sangre del viejo mundo, que siembran en el campo fértil y nuevo de América las inquietudes latentes en los pueblos maduros de Europa. Innumerables ingenieros llegan a las playas norteamericanas sabiendo que la actividad industrial y la prosperidad financiera han de ofrecerles amplio campo para ejercer su carrera: muchos de ellos llegan a ser grandes autoridades en cuestiones técnicas, y otros se desvían hacia las matemáticas, como Lefschetz, ingeniero ruso que después de trabajar dos años en plantas industriales de los Estados Unidos, pierde ambas manos en un accidente, y abandonando la técnica, se convierte en una figura mundial de esa moderna ciencia que es la Topología. Las grandes universidades americanas presentan ya un movimiento intelectual comparable a los de las más grandes universidades europeas.

En estas pujantes universidades comenzó a estudiar, a principios de este siglo, Jorge David Birkhoff, hijo de padres dinamarqueses. Después de haber publicado algunos trabajos que revelaban su orientación hacia las ecuaciones diferenciales, adquirió un renombre verdaderamente mundial cuando aun no tenía 30 años, por haber demostrado un teorema que el gran matemático francés Poincaré había enunciado un poco antes, presentándolo como una proposición sumamente probable pero que no había llegado a demostrar.

En el mismo año dió la solución del problema de Riemann sobre las ecuaciones diferenciales. Un cuarto de siglo más tarde, le vemos dar, ya en plena madurez, la primera demostración del llamado *teorema ergódico* de la física teórica. Por otro lado, admiramos sus investigaciones de gran envergadura y largo aliento sobre la Mecánica Celeste, no tanto enderezadas hacia el cálculo efectivo de las posiciones de los astros en función del tiempo, cuanto hacia el punto de vista teórico, que más que por el cálculo de las efemérides, se interesa por la forma de las órbitas y por las peculiaridades del movimiento a lo largo de ellas. Otros importantes trabajos suyos sobre física matemática se refieren a la teoría de los cuanta, a la estructura del átomo, a las series espectrales, a la mecánica ondulatoria. No sólo ha consagrado artículos y memorias a la teoría de la relatividad, sino que le ha dedicado dos obras independientes. Sus trabajos sobre la mecánica son de la más grande importancia e interés, y parecen girar, como en torno de dos centros de atracción, alrededor de dos cuestiones: la estabilidad, y la existencia de movimientos periódicos. En el campo de las matemáticas puras, las ecuaciones diferenciales, el cálculo de variaciones y la topología, esa especie de geometría cualitativa, han retenido principalmente la atención de Birkhoff y han alcanzado en sus manos brillantes resultados.

Preocupado el gran maestro por cuestiones de orden ético y estético, ha tratado de descubrir, y parece que en este camino ha logrado resultados del más vivo interés, los elementos de orden y de proporción que deben existir en una

obra de arte para que produzca una impresión de belleza, o los factores de la conducta para que pueda ser moralmente plausible.

Si Bôwditch puede ser considerado cronológicamente como el primer matemático americano digno del nombre de tal, me parece que Birkhoff puede ser considerado, cronológicamente, como el primer matemático americano de primer orden: es el primer ciudadano del nuevo mundo que puede alternar mano a mano con los más grandes matemáticos de su tiempo.

Además de su obra estrictamente intelectual, Birkhoff ha influido en gran medida sobre la orientación del movimiento matemático no sólo en su país sino en el mundo entero, ya que a él se debe en gran parte la fundación del Instituto Henri Poincaré en Francia, que en los años anteriores a la guerra actual era un altísimo foco de estímulo científico; y que cuando haya pasado esta tragedia, seguramente volverá a ser un centro intelectual de la más trascendental significación y de la más noble y pujante vitalidad, presidido por el imperecedero e incomparable genio matemático de Francia.

Reconociendo estas excepcionales circunstancias de su persona, las más grandes instituciones científicas del mundo han querido contar a Birkhoff entre sus miembros, y cuando Su Santidad el Papa Pío XI creó la Academia Pontificia de Ciencias, lo designó como uno de sus 40 miembros. La Universidad Católica del Perú se siente honrada al ofrecerle esta tarde su tribuna.

*Cristóbal de LOSADA y PUGA.*

#### ACLARACION

En el artículo *Goldoni y su influencia en España*, por D. José de la Riva-Agüero, aparecido en el número anterior de esta Revista, en la página 1, renglón 4, aparece desde el siglo XIII hasta el XVII, debiendo decir desde el siglo XIV hasta el XVII.