

**La importancia de la  
matemática en la vida moderna**  
*Discurso inaugural de la Sociedad  
Colombiana de Matemáticas  
Junio de 1956\**

JULIO CARRIZOSA VALENZUELA

Como suele suceder no pocas veces entre nosotros, esta *Sociedad Colombiana de Matemáticas* que hoy inauguramos, ha tenido antecedentes que vale la pena rememorar. En efecto: el sabio naturalista colombiano RICARDO LLERAS CODAZZI, nos cuenta cómo nació, hacia 1899, una asociación que el profesor LLERAS califica, en el escrito ameno en que la describe, como la más extraña y original de que se tiene noticia. Original desde el nombre, pues se llamó: “Círculo de los Nueve Puntos”, como un homenaje a la memoria de EULER, por el teorema que se conoce con este nombre y que fue establecido por el famoso geómetra suizo hacia 1765. Dice el profesor LLERAS en su escrito, que copiamos para no restarle a la relación la amenidad y colorido que sabía darle a sus relatos el geólogo colombiano.

“Unos pocos aficionados a las Matemáticas, de carácter un tanto huraño, medio misántropos y misántropos por completo, dieron en gravitar alrededor

---

\* En el proceso de recuperación del patrimonio matemático colombiano y como pieza histórica fundamental, nos permitimos transcribir el discurso de inauguración de la Sociedad Colombiana de Matemáticas, dicho por D. JULIO CARRIZOSA VALENZUELA, su primer Presidente, en junio de 1956. Este escrito aparecerá también en la *Obra selecta* del profesor Carrizosa, que publicarán en 1999, la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y la Escuela Colombiana de Ingeniería “Julio Garavito” [LOS EDITORES] .

de JULIO GARAVITO, atraídos por la fuerza irresistible de su inteligencia y fascinados por su superioridad innegable, como las mariposas alrededor de una luz intensa. Al calor de su trato afable y sencillo, bajo la impresión indeleble de su conversación altamente instructiva, y por la influencia de la comunidad de ideas, se fue constituyendo gradualmente una especie de club o círculo, que bien pronto tuvo un ceremonial especial, bastante simbólico por cierto. La Sociedad en cuestión se designaba con el nombre de “Círculo de los Nueve Puntos”, y no podían ser más de nueve porque son nueve los puntos cíclicos relacionados con el triángulo de EULER: los tres pies de las perpendiculares, los tres pies de las medianas y los tres puntos medios de las rectas que unen los vértices al punto de encuentro de las alturas, que están situados en una misma circunferencia. Ni podían ser menos de tres porque tres puntos, no situados en línea recta, determinan un círculo en posición y magnitud; por igual razón había quórum con sólo tres de los puntos. Las libaciones se efectuaban con café, líquido del cual se consumían enormes cantidades, los puntos tenían que ser aficionados a las matemáticas y especialmente apasionados por la Geometría; por último, cada “Punto” debía dar una demostración del teorema de EULER. Recuerdo, dice el Dr. LLERAS, que la demostración de JULIO GARAVITO, por de contado la mejor de todas, era de carácter analítico y la generalizó a la Geometría del espacio con un teorema original: la esfera de veinticuatro puntos sobre un tetraedro de referencia.”

El sabio LLERAS menciona los nombres de los socios fundadores: “Si mi memoria no me es infiel -dice- entre los puntos fundadores estaban a más de JULIO GARAVITO, JUSTINO y FERNANDO GARAVITO, DELIO CIFUENTES PORRAS, PEDRO DE FRANCISCO, PEDRO M. SILVA, ALBERTO BORDA TANCO y LUIS JOSÉ FONSECA”. Nosotros agregamos: y RICARDO LLERAS CODAZZI, sabio que aparte de la Geología a la cual había consagrado su existencia, también cultivaba las matemáticas. Estos eran, pues, los nueve “Puntos fundadores”, que bien pronto se vieron diezmados y dispersos por las contingencias de la vida. “El primer golpe fuerte que sufrió el Círculo –continúa el sabio LLERAS– fue la muerte de PEDRO DE FRANCISCO, uno de los caracteres más levantados y de las almas más nobles que he conocido. “Más tarde LUIS JOSÉ FONSECA, quien, aunque muy joven, ejercía una grande influencia. Hoy perdemos a JULIO GARAVITO –dice para terminar el sabio LLERAS– centro de atracción de nuestra pequeña Sociedad, punto absolutamente indispensable para la existencia de los demás; esa pérdida ya no puede repararse; el Círculo queda disuelto *ipso facto*; es como si se hubiera borrado de la ciencia la simbólica figura del teorema de EULER.”

Y en efecto, el círculo desapareció, pero hoy nosotros nos empeñamos en revivirlo, ya no en el plano, pues esto limitaría el número de los socios, sino,

digámoslo así, en el espacio de  $n$  dimensiones. Con esto cabrían en él todos los aficionados a las matemáticas. Podría, sí, quizás, mantenerse aquello del quórum de tres puntos, pues esto a más de simbólico, es en nuestros días eminentemente práctico. Además, ya no son esos seres “de carácter un tanto huraño, medio misántropos o misántropos por completo” los que aquí nos reunimos para resucitar el Círculo, sino gentes prácticas, vinculadas a las tareas de la enseñanza, o de la práctica profesional, con los ojos muy bien puestos en las realidades de la vida y convencidos de que el cultivo de las matemáticas en lugar de alejar de la sociedad y del trato con los hombres, facilitará la comprensión de los problemas fundamentales de la vida.

Y éste es, precisamente, el tema que me he propuesto tratar ante vosotros para dar comienzo a nuestras actividades en la *Sociedad Colombiana de Matemáticas*: “La importancia de las matemáticas en la vida moderna.”

Ante todo creo necesario combatir dos prejuicios que alejan mucho la juventud de la afición matemática. Dos prejuicios difíciles de extirpar porque no son denigrativos de la Matemática, sino, al contrario, se invocan por esos neófitos hoscos, misántropos e intratables, como la mejor y más conspicua característica de esta ciencia; me refiero a su exactitud, y al corolario inevitable: su inmutabilidad. Son muchas las personas ilustradas, pero para quienes el estudio de las matemáticas terminó con el bachillerato, que piensan sin disimular su hastío: “¿Pero es que ustedes los matemáticos, creen que hay algo nuevo que investigar?” “¡Ah! se dice: las ciencias exactas. Donde no cabe la discusión, pues una vez puestos de acuerdo sobre los significados de los términos iniciales, vamos a dar irremediamente a una misma conclusión.” “Aquí no hay nada que controvertir, nada se puede aceptar en gracia de discusión, sino so pena de pasar por torpes o tardos para el raciocinio.”

¿Quién dijera que dichos prejuicios retraen notablemente del ejercicio de las matemáticas? Retan, precisamente a los jóvenes de mayor iniciativa, porque para el hombre, todavía es y será siempre el gran acicate de su actividad, la fruición de investigar en lo desconocido; la atracción del misterio. Los territorios ya completamente explorados, poco incentivo tienen para los turistas. Aquellas cuestiones ya definitivamente aceptadas, que se dan por irremediamente ciertas –valga la paradoja– repelen los temperamentos agujoneados por el deseo de vivir las grandes aventuras del pensamiento. Quedan, pues, con las matemáticas aquellos temperamentos conformistas, que miran siempre con recelo toda duda, porque ven en ella una peligrosa pendiente que les puede hacer andar más deprisa, y ellos aman la estabilidad, la tranquilidad como sinónimo de inamovilidad. ¿Para qué indagar? ¿A qué nuevas hipótesis, si todo ha sido ya investigado? Esos brotes revolucionarios si los hay, sólo son la señal de un

mundo desorientado -dicen- que marcha hacia la confusión, hacia la “bancarrotta de la ciencia”. Salta a la vista que esos son por deformación profesional los misántropos, insociables, ásperos y por ende, pésimos maestros.

Nada más equivocado que estos puntos de vista invocados para hacer prosélitos de la Matemática. Ni las matemáticas tienen la exactitud que se les atribuye, ni son por tanto el paradigma de la perfección.

Comprendo que con esta afirmación me expongo a las críticas de muchos que consideran una verdadera herejía dudar de la exactitud y perfección de la Matemática. Pido pues a Uds., algunos minutos para vindicarme.

He querido decir que las Matemáticas no son, en efecto, más exactas que la generalidad de las disciplinas humanas que merecen el nombre de ciencia. Entre otras razones porque sirven de fundamento a la mayoría (si no a todas) de estas actividades que son perfectibles de suyo. “Aunque pueda parecer una paradoja –dice RUSSELL– toda la ciencia matemática está dominada por la idea de aproximación”. Pero esta inexactitud está muy lejos de haber retardado el progreso de la Matemática pura, o el de las ciencias que en ella se apoyan más directamente. Se puede afirmar, en efecto, que los mismos errores y fallas de la Matemática han sido la fuente de grandes progresos para esta ciencia. Así, una de las ciencias reputada como la más perfecta, la Astronomía, realizó progresos extraordinarios basándose en la convergencia de series que luego se demostró que no convergían; sin embargo, ello no ha obstaculizado la publicación de las efemérides, ni los prodigiosos descubrimientos de la Mecánica Celeste. Durante más de una centuria el Cálculo Infinitesimal progresó basándose en toda suerte de conceptos que hoy se consideran francamente equivocados. Ello no impidió que EULER edificara sobre tan movedizos cimientos una obra sorprendente por su inmensa transcendencia, aunque muy semejante a los maravillosos juegos pirotécnicos que nos deslumbran con el chisporroteo de sus vivos colores, pero que, de todos modos, están en el aire, ya que el mismo LAGRANGE decía del sabio suizo que su cálculo no tenía sentido. Fue necesario esperar hasta CAUCHY para ponerle piso a tan fecunda labor. ¿Piso firme? ¿Quién lo puede decir? Hay que ser cautos después de todo, pues nadie puede prever que las demostraciones que hoy nos satisfacen puedan ser aceptadas mañana. La Geometría de EUCLIDES duró sin ningún cambio en las mentes de generaciones y generaciones que por más de dos mil años la creyeron intachable, hasta que HILBERT, en sus fundamentos, demostró que esa obra, citada como el ejemplo más alto de una cosa concluida e insuperable, admitía retoques de importancia. Razón tuvo HUYGENS cuando dijo: “La cuadratura del círculo ha hecho encontrar tantas cosas bellas a los geómetras que, al fin de que no se vean privados de un ejercicio tan útil, yo soy partidario de defender la posibilidad de cuadrar

el círculo”.

Las matemáticas no son, pues “la imagen estática y burdamente estereotipada de la perfección que no cambia”, como lo proclaman algunos de sus adoradores. Muy al contrario: la Matemática está aún llena de misterios cuyo esclarecimiento se demorará por siglos. Cada día las ciencias que reclaman de ella más directamente su concurso, como las ciencias físicas, la astronomía, le proponen problemas nuevos cuya resolución será la iniciación de una nueva etapa de fecundo desarrollo. Nada más contrario a la verdad de los hechos que esa afirmación de SPENGLER de que “el análisis llegó a su término con GAUSS, CAUCHY y RIEMANN, y hoy se dedica tan sólo a tapar las rendijas de su edificio”. Al bajar las matemáticas de ese pedestal donde la han tenido quienes la consideran todavía como una ciencia árida y austera, extraña a todo idealismo y sin relación con la vida, creemos estar laborando muy eficazmente por su difusión. La Matemática humanizada, desprovista de esa aureola que sólo conviene a las cosas y personas inaccesibles para el común de los mortales, entrará a formar parte de nuestros instrumentos de trabajo y pronto echaremos de ver que ella cuenta para los más humildes cotidianos menesteres de la vida. Todos la practicaremos sin pasar por ello a ser calificados de intratables, cejijuntos y misántropos. Son las matemáticas de la vida moderna.

¿Por qué estudiamos las matemáticas? Contestaremos que, en primer lugar, por que nos son eminentemente útiles; y, en segundo lugar, o, quizás, mejor antes que todo, porque su estudio lleva al espíritu profundas complacencias que se explican por la naturaleza misma del raciocinio matemático hecho para darle una plena satisfacción a la inteligencia, no sólo por la precisión de los resultados sino también porque estas lucubraciones producen en los iniciados un verdadero placer estético, una auténtica emoción artística. Tratemos someramente estos dos aspectos:

Que sean útiles nadie lo duda hoy. “La Matemática nos acompaña como nuestra propia sombra, siguiéndonos los pasos por todos los senderos de la existencia.” Todos los oficios, hasta los más humildes, necesitan de ella, El pintor de brocha gorda; la tejedora, el albañil, el cocinero, el sastre, etc. Cualquiera de estos y otros oficios examinado en detalle sorprende por la multitud de datos numéricos, medidas y criterio geométrico que es preciso aplicar en su desempeño. Nada que parezca más alejado del rigor matemático que la confección de un vestido. Las gentes del oficio distan mucho de ser los consumados geómetras que debieran ser si examinamos de cerca el problema, que consiste en adaptar a la superficie curva del cuerpo humano, que no es aplicable a un plano, la superficie plana de la tela. Algo parecido a la representación de la superficie de la tierra en las cartas geográficas. Si los sastres y modistas hubieran

tenido que esperar a que los matemáticos resolvieran las cuestiones atañaderas a su oficio, es probable que aún andaríamos envueltos en pieles.

Por de contado se da, en fin, que las matemáticas están en la base de las ciencias físicas; pero lo que no creen muchos es que también las ciencias humanas, como la economía, la sociología, el derecho, la historia, la filosofía, etc., las están utilizando con fruto. La misma biología, entre las ciencias naturales, que por su complejidad parecía refractaria al razonamiento matemático, hoy lo utiliza como sucede en biometría y genética, tomándolo principalmente del cálculo de las probabilidades. Desde que en cualquiera de las ramas del saber humano, aparece el número, la Matemática entra en acción. Al principio se emplea una matemática muy rudimentaria, que satisface porque sólo se persiguen resultados aproximados. Sobre las descripciones verbales cualitativas, se hacen hipótesis y simplificaciones, que groseramente representadas por medio de signos y símbolos, pronto pueden dar una versión más clara y sucinta de la realidad que la forma retórica, aunque todavía muy burda. Pero, retoques sucesivos de aquellas hipótesis, y del simbolismo correspondiente, llevan a encerrar dicha realidad cada vez dentro de moldes más estrechos, que si no son el fiel trasunto de ella, sí llegan a superar cualquier otra clase de descripción. Ahora bien, este trabajo de ajuste, empleando la taquigrafía matemática, sólo se podrá llevar a cabo empleando cada vez en mayor escala una Matemática cada vez más elevada, combinada con métodos de medida cada vez más precisos.

El tema da para mucho, y no sería yo quien pudiera desarrollarlo con la extensión debida; pero detengámonos aunque sea brevemente en algo que quizás ha sorprendido a mis oyentes. Bien está, me dirán, que la economía tenga que ver con las matemáticas; ¿aún con la filosofía, pero con la sociología, el derecho, y la historia? ¿Cómo puede ser conciliable el razonamiento matemático que parte de situaciones y premisas establecidas exactamente, con esas ciencias humanas en que las previsiones pueden quedar falseadas súbitamente por la decisión imprevisible de un individuo? Es decir: ¿Cómo puede ser armonizable el riguroso determinismo del raciocinio matemático con el libre albedrío que le da a las ciencias humanas su carácter eminentemente opcional? LAPLACE sintetiza así la ambición del determinismo científico: “Debemos –dice– contemplar el estado presente del universo como el efecto de su estado anterior, y como la causa del que le seguirá. Una inteligencia que, para un instante dado, conociera todas las fuerzas que animan la naturaleza, así como la situación respectiva de los seres que la componen, y si, desde luego, fuera lo suficientemente vasta para someter al análisis todos estos datos, cobijaría bajo la misma fórmula los movimientos de los cuerpos más grandes del Universo con el de los átomos más ligeros: nada sería incierto para ella, y tanto el porvenir como el pasado estarían presentes ante sus ojos.”

Aunque es verdad que mucho se ha rectificado después a tan presumida afirmación de LAPLACE, hasta el punto de que puede decirse que ya se han abandonado las esperanzas de reducir toda la Física y la Química a la Mecánica, y de que en la escala atómica el principio de “incertidumbre” de HEISENBERG introduce una analogía inesperada entre estos dos órdenes de la actividad científica, haciendo aparecer en donde reinaba el más crudo determinismo, una extraña e imprevista espontaneidad, propia solamente de las ciencias humanas, es lo cierto que la existencia del libre albedrío limita la aplicación de las matemáticas en las ciencias que tienen que ver con la vida humana. No es de esperarse, pues, que las ciencias físicas por hacerse tan complejas y mudables cual las otras lleguen a renegar de las matemáticas, ni que las ciencias humanas con los progresos de la estadística, las lleguen a adoptar en la intensidad y significado que tienen para las físicas. La ciencia, en efecto, se propone por sobre toda otra misión, la de predecir los hechos, fin este cumplido más o menos cabalmente en las ciencias físicas, como sucede por ejemplo, en la Astronomía; pero en las ciencias humanas es claro que todas las previsiones pueden quedar súbitamente falseadas por la decisión imprevista de un solo individuo en ejercicio pleno de su libre albedrío.

Sin embargo de todo esto, es preciso reconocer que cada día son más importantes las matemáticas en las ciencias que hemos llamado humanas, no sólo como poderosísimo instrumento descriptivo de los fenómenos, sino también con pretensiones predictivas. Y es que, si bien es cierto que el hombre es libre en sus decisiones, esas no son, empero, independientes de las circunstancias materiales en que el hombre se encuentra, y que debe considerar con su inteligencia, si quiere sobrevivir. Así, es infinitamente poco probable que un hombre cerca del fuego, decida introducir sus pies en el brasero. Cuando atravesamos la calle frente a los automóviles detenidos por el semáforo, jamás pensamos en que alguien impulsado por su libre albedrío, insista en atropellarnos. Es decir, aun en la vida corriente, podemos sacar conclusiones que tenemos derecho a estimar como suficientemente exactas, aun en las circunstancias en que el libre albedrío está en juego, y pudiera por tanto falsear nuestras predicciones, y en que, ciertamente, algunas veces suele falsearlas, pero en los rarísimos casos de locura, venganza, etc. Cuestión ésta que también pudiera suceder en la técnica, cuando lo imprevisto hace su aparición y supera todos nuestros cálculos, como cuando el constructor ve arruinada la estructura por él calculada, a causa de un terremoto.

Así, pues, la intervención de la libertad humana, aunque disminuye la seguridad de nuestras conclusiones, no llega a hacer imposible o inútil el empleo del método deductivo y cuantitativo en estas ciencias. Y si del individuo pasamos a las colectividades, todavía se hace más evidente la posibilidad de

una utilización de las ciencias exactas para el estudio del fenómeno humano. Mencionemos sobre el particular, entre la multitud de hechos curiosos que se pueden notar en los resultados de la estadística, el siguiente, citado por D. JORGE RODRÍGUEZ, Rector que fue por muchos años de la Escuela de Minas de Antioquia, en su ameno libro sobre Estadística. Se trata de la estadística de los suicidios. Reflexiónese, en efecto, en la inmensa variedad de motivos que pueden llevar al hombre a luchar por la existencia, o, al contrario, a quitarse la vida. Entre 100.000 adultos escogidos al azar desde el comienzo del año, teóricamente podrían presentarse en el curso del año de cero a 100.000 suicidios; sin embargo, el hecho es que este número anual se mantiene casi constantemente comprendido entre 3 a 5 en Antioquia durante un período de 14 años, y de 10 a 20 en Prusia, durante 21 años (por lo general mayor en Europa que en Colombia). Es así mismo muy curioso que entre estos mismos suicidios, el porcentaje de los que se realizan ahorcándose se mantiene dentro del 60,3% a 60,8% durante el mismo lapso de tiempo. Este fenómeno que no puede ser sino el resultado de un conjunto inmenso de decisiones individuales, presenta tan notable regularidad, porque al pasar al hecho colectivo, las desviaciones accidentales se compensan, tanto más cuanto más numerosa sea la colectividad. El resultado del conjunto de tales decisiones individuales muy variadas, y en algunos casos en absoluta oposición, podrá, gracias a dicha compensación conducir a consecuencias tan ciertas y exactas como las leyes mejor establecidas de la naturaleza. He aquí, pues, como el número penetra en el campo vital haciendo del Cálculo de las probabilidades y de la Estadística Matemática, uno de los ejemplos más elocuentes de lo que puede esperarse de las ciencias exactas en estos campos.

Sin tiempo para tratar con la extensión suficiente tan interesantes temas, que, desde luego, lo serán en el Curso que se dictará próximamente bajo los auspicios de esta Sociedad sobre *Estadística para Economistas y Actuarios*, sólo deseo tratar en seguida de ese otro aspecto que tiene el estudio de la Matemática, y que es el que atrae con mayor fuerza al aficionado auténtico. Me refiero a esa satisfacción, a esa emoción que cautiva al espíritu, y que lleva irresistiblemente al cultivo de la Matemática por la Matemática misma desdeñando sus aplicaciones. Se ha dicho es verdad, que esto de la ciencia por la ciencia es una concepción absurda, ya que siéndonos imposible conocer todos los hechos de la naturaleza, es necesario escoger, seleccionar algunos, y esta elección racionalmente sólo la podemos hacer guiándonos por su utilidad, y no por el simple capricho de nuestra curiosidad o sensibilidad. Sin embargo, en matemáticas, este criterio pragmático no parece decisivo. Los matemáticos investigan, trabajan en sus construcciones, por la sola satisfacción de penetrar en los secretos de las relaciones numéricas. Jamás se han cuidado de las aplicaciones que puedan



tener sus lucubraciones y vigilijs, y hasta miran con tedio esas posibles aplicaciones. HERMITE decía, refiriéndose a las funciones elípticas, que eran muy interesantes a pesar de que tenían algunas aplicaciones.

Quizás se explica esta romántica afición porque las matemáticas no son extrañas a las artes plásticas. Según BERTRAND RUSSELL “la Matemática, estrictamente considerada, posee no sólo verdad sino también suprema belleza, una belleza fría y sobria como la escultura, que no recurre para impresionar a las partes débiles de nuestra naturaleza, ni a la magnificencia engañosa de la pintura o de la música, sino es sublimemente pura y capaz de una perfección austera, como sólo se ve en el arte más depurado y grande.” Naturalmente no pocos le niegan a la Matemática este parentesco con las bellas artes. Leamos, por ejemplo, a MACAULAY cuando dice: “No puedo casi escribir de las matemáticas ni de los matemáticos. ¡Oh! ¿Quién tuviera palabras para expresar cuánto abomino esa ciencia...? ¿“Disciplina” del entendimiento? ¡Decid más bien miseria, limitación, tortura, aniquilamiento!” ... No encontré, pues el ameno autor de los “Ensayos” maravillosos sobre MILTON y DANTE, esa belleza pregonada por RUSSELL. Muy lejos estaba de comprender esa secreta armonía que el matemático descubre en las demostraciones y métodos de las ciencias exactas. Pues ¿qué es lo que, en efecto, le da a una demostración la elegancia que ven en ella los matemáticos? Quizás, la armonía entre las partes, su simetría, su justo equilibrio; en resumen, todo aquello que pregona orden y unidad, y que nos permite, por lo tanto, abarcar y comprender de una ojeada tanto el conjunto como los detalles de la cuestión. En pocas palabras, el sentimiento de la elegancia matemática no es otra cosa que la satisfacción debida a no sé que conformidad entre la solución que se acaba de encontrar y las necesidades de nuestro espíritu. No se puede decir que una simple ecuación sólo tenga importancia por su valor útil. Para quien sepa leer en ella, esos términos escuetos y áridos tendrán tanto significado como para el músico los signos en un compás del pentagrama. Quien sepa leer en una ecuación, como lo hizo GALOIS, verá ante sus ojos todo un universo de agrupaciones armónicas, donde la ordenación y ritmo fue por largo tiempo imperceptible a los espíritus menos sensibles a esa belleza matemática. Así tampoco dirá nada ese compás del pentagrama al espíritu que lo contempla sin la sensibilidad musical.

No hay lugar para detenernos a discutir otras analogías entre la Matemática y el Arte, como, por ejemplo, su perennidad. Sólo las matemáticas y el arte poseen esta perennidad. Así como en el Arte aún cuentan esas figurillas de bisontes y renos de una sorprendente estilización que aún se insertan en los frisos de modernas construcciones, por artistas que se creen modernistas, sin pensar en que están imitando modelos de hace veinte mil años, también en la Matemática siguen vigentes y preocupándonos las famosas paradojas de

ZENÓN, y está aún viva la disputa entre lo continuo y lo discreto, que caracterizó a las escuelas de EUDOXIO y PITÁGORAS. En la actualidad es todavía una tarea esencial de la Matemática armonizar esos dos conceptos. Cargamos aún con una herencia de hace más de dos mil años, así como también el artista tiene sobre sus hombros todo un pasado que nunca estará lo suficientemente muerto, sino que podrá revivir en cualquier momento.

Mas el tiempo que es un enemigo mío y un aliado vuestro en eso de hacerme abreviar, me obliga a dejar de lado cuestiones interesantes en sí, para ser tratadas por quien tuviera más conocimiento y aptitudes, y tiempo; pero debo ahora, aunque sea brevemente, y para terminar, tratar de cómo se realiza hoy la investigación matemática en sus grandes lineamentos, y qué podríamos nosotros hacer para incorporarnos a esa corriente de activa investigación que tanto nos acucia.

Para quien estudie aunque sea superficialmente la historia de las matemáticas, comprenderá al punto que este desarrollo ha sido muy irregular, y es hoy completamente anárquico. Como lo observa BELL, si se fuera a escribir sumariamente la historia de este progreso, bastarían los cuatro volúmenes de CANTOR, de 3.600 páginas para historiar el desarrollo de las matemáticas desde sus albores hasta el fin del siglo XVIII; pero si se intentara hacer en una escala similar el esquema de la historia de la Matemática, sólo en el siglo XIX se ha calculado que se necesitarían 19 a 20 volúmenes del tamaño de los de la historia de CANTOR, con un total de 17.000 páginas. Agrega BELL: "El siglo XIX, en tal escala, ha contribuido al conocimiento matemático en cinco veces lo debido a todos los años precedentes." Esto sólo da una idea de la necesidad de fragmentar la investigación. Los hombres universales en ciencias y, en particular, en matemáticas se acabaron. Ya no es posible concebir una inteligencia que pueda abarcar ni realizar obra creadora en más de dos de las cuatro principales divisiones de la Matemática: Aritmética, Álgebra, Geometría y Análisis, por no decir nada de la Astronomía y de la Física Matemática. Se dice que fue POINCARÉ, o, quizás, GAUSS el último universalista matemático, aunque POINCARÉ fue según BELL, el último hombre que consideró como su reino a toda la Matemática tanto pura como aplicada. Es por esto que los matemáticos han dividido el mundo de las relaciones en cierto número de campos o continentes, así: el continente de los números y de las magnitudes por ellos medidas; el continente de las leyes y de las funciones que expresan tales leyes; el del determinismo, o el estudio de las ecuaciones diferenciales, es decir, los procedimientos que permiten construir la entidad matemática entera a partir de una célula inicial; el de los espacios con sus geometrías; y, en fin, el continente del azar y las probabilidades. Por estas regiones se internará el matemático, a veces sin rumbo, a veces sin plan, guiado sólo por su genio; sin

premura, y las más de las veces sin preocuparse del mundo exterior, piensa continuamente en algo que está en su interior sin relación alguna con el mundo que lo rodea. Es por esto que suele pasar por ser un hombre distraído, alejado de las realidades de la vida. No obstante, esas meditaciones, esos resultados, obtenidos lejos de las necesidades de la ciencia práctica muchas veces, tienen sorprendentes aplicaciones. La ciencia está llena de ejemplos sobre el particular. Jamás pensaron los griegos que sus secciones cónicas tendrían más tarde un interés extraordinario para cuestiones tan prácticas como la navegación y la astronomía, ni tampoco los creadores del cálculo tensorial barruntaron que estaban preparando el instrumento decisivo para el desarrollo de la teoría de la relatividad.

En un principio la investigación matemática era sólo el privilegio o enfermedad de muy pocos. Los primeros matemáticos trabajaron solos, eran aislacionistas que lucubraban movidos a ellos por el solo gusto de las combinaciones lógicas y la belleza de las construcciones mentales que resultan de esas asociaciones. No pocas veces este aislamiento dio lugar a la duplicación de esfuerzos gigantescos, como en el caso del Análisis Infinitesimal con NEWTON y LEIBNIZ, en el de las ignoradas investigaciones de GAUSS, que el gran matemático jamás publicó por escrúpulos de exactitud. Hablando de sí mismo, GAUSS decía que emprendía sus estudios científicos tan sólo como una respuesta a los impulsos más profundos de la naturaleza, y para él era algo completamente secundario publicarlos para el conocimiento de los demás. Se dice que si GAUSS no hubiera sido el gigante solitario que fue, que si en su época hubiera existido la actual facilidad de trato entre hombres de ciencia, que hubiese permitido divulgar lo que este hombre extraordinario sabía, es muy posible que la Matemática se hallara medio siglo adelante de lo que está. Afortunadamente en nuestros días, el aislamiento tiende a desaparecer. Los congresos, museos, las reuniones científicas, los libros periódicos y revistas, estimulados todos por la facilidad de los transportes y comunicaciones postales, han hecho que los investigadores se hablen y encuentren para comunicarse sus resultados. De esta manera, es cada vez más exacto el dicho de que la ciencia es una integración de los conocimientos humanos. Esta integración que antes tardaba años, hoy se hace sin exagerar, al día.

De este movimiento de solidaridad e intercomunicación para el progreso de la ciencia matemática, no podemos aislarnos. Si en otros países existen Juntas que buscan federarse para constituir la Unión de los Comités, o Juntas de Matemáticos, nuestra *Sociedad Colombiana de Matemáticas* debe indudablemente seguir este movimiento. Entiendo que la UNESCO patrocina la unión de todos estos comités en un Centro Internacional de Uniones Científicas, cuyo órgano de comunicación sirve para dar a conocer las actividades de cada es-

pecialista, a fin de favorecer el progreso de la Matemática. Actualmente las naciones han creado organismos para favorecer y apoyar dicha investigación. En Francia y España, que sepamos, existen Centros Nacionales de Investigación Científica, análogos al propuesto no hace mucho por el Rector actual de la Universidad Nacional, Dr. JORGE VERGARA DELGADO, y cuya misión consiste en apoyar la investigación donde esté, sin excepciones, preferencias, o prejuicios. Estimulan la producción de libros de texto, la impresión de obras científicas nuevas, o de las que se han agotado y merecen una reimpresión. Contribuyen a la reunión de los Congresos Generales y Especiales, etc. No podemos dejar de mencionar el nuevo esfuerzo realizado por la Universidad Nacional para fomentar el estudio de la Matemática, al crear el Departamento de Matemáticas, ni el Fondo Universitario al apoyar la traída a Colombia de hombres de ciencia notables para que dicten conferencias y orienten nuestras actividades, necesariamente incipientes, en este formidable progreso de la Matemática moderna. Así mismo hemos de nombrar también el esfuerzo verdaderamente excepcional de quienes han mantenido hasta hoy la publicación de la “Revista de Matemáticas Elementales”. Para su Director, para sus colaboradores y redactores, así como a la Universidad de los Andes que con la Nacional la apoyan, vayan los parabienes de esta naciente *Sociedad Colombiana de Matemáticas*.

Otro frente de acción que tiene características muy singulares en la época moderna es el de la enseñanza de las matemáticas. Hace pocos días presencié la discusión de algunos verdaderos profesores de esta ciencia, sobre el notable desvío o frialdad, por decir lo menos, que se nota en nuestra juventud por las matemáticas. ¿A qué se deberá esta desafección? ¿Será, quizás, el método empleado en su enseñanza? ¿La incapacidad de la mayoría de los profesores? ¿Provendrá de que se le dedica poco tiempo en el bachillerato, o de que la distribución de las diferentes partes que la integran están mal distribuidas a lo largo de la segunda enseñanza? ¿Será, en fin, que existe alguna tendencia en nuestra juventud a seguir la línea de menor resistencia en sus estudios, o que nuestros muchachos no están bien dotados intelectualmente para afrontar esta clase de disciplinas?

La cuestión ha sido estudiada por sus varios aspectos, y por personas muy autorizadas, de gran experiencia en la enseñanza. Sinceramente no creemos, como no lo cree nadie, que haya alguna incapacidad congénita en nuestra juventud para tales estudios. Abundan las pruebas en contrario. El estudiante colombiano sabe competir con los mejores cuando ha tenido la oportunidad de medir sus capacidades en universidades extranjeras, en el medio adecuado. Sin embargo, el problema existe, no puede negarse. Las matemáticas siguen siendo la piedra de toque para juzgar de la orientación profesional del joven que aspira a ingresar en la Universidad. Todos los aspirantes a profesionales

se dividen inexorablemente en dos grandes grupos: Matemáticos y alérgicos a la Matemática. Los primeros ingresan en las profesiones técnicas, los segundos se distribuyen en multitud de profesiones como Derecho, Medicina, Economía, etc., desde donde miran con creciente recelo cómo las matemáticas, que detestan, van invadiendo, poco a poco predios que antes parecían seguros para ellos.

Dejando de lado las muchas opiniones que se han dado sobre esta cuestión, creemos que la causa del mal depende mucho del profesorado, ya que puede afirmarse hoy que no hay inteligencia normal refractaria a las matemáticas. Y esta deficiencia en el profesorado tiene sus raíces en la falta de una enseñanza superior que los prepare convenientemente. Es sabido que en otros países para llegar al profesorado hay que pasar por la enseñanza superior, y para entrar en la enseñanza superior, es preciso sostener una tesis o trabajo original; es decir, un trabajo que signifique algún nuevo aporte a la ciencia. Creo, pues que nuestra primera labor ha de ser propiciar el desarrollo de los Centros que se destinan a la Enseñanza Superior de las Matemáticas. Para esto nos parece muy a propósito el Departamento de Matemáticas, de que he hablado, creado en la Universidad Nacional, pues aunque dicha entidad universitaria tiene por objeto inmediato coordinar la enseñanza corriente de esta ciencia, al lado de esta misión, se pueden seguir cursos de perfeccionamiento que facilitarán a los profesores el conocimiento de las matemáticas más avanzadas, para así poder enseñar con verdadera información las elementales. Hoy me aventuro a creer que la falta de esta enseñanza superior, suficientemente al día, nos perjudica en la tarea de difundir los conocimientos básicos, pues aún están plagados nuestros textos elementales con definiciones, teorías, y símbolos que ya no se emplean, y que vienen a constituir un verdadero peso muerto para quien desee profundizar y adelantar en esta ciencia.

Para terminar mencionaré otro hecho saliente, peculiar de nuestra época, como es el de la aparición del Cálculo Mecánico. Desde hace algunos años se confía a las máquinas el cuidado de efectuar los cálculos numéricos, los cuales se realizan así con una sorprendente rapidez. Hemos oído mucho a personas, desde luego no muy enteradas de las matemáticas, que piensan que llegará el día en que sobrarán los matemáticos. ¿Puede decirse esto? Mejor dicho: ¿puede esperarse que las máquinas presten un verdadero servicio de investigación? Antes de contestar veamos algunos antecedentes.

Desde la conferencia de Lausana en 1949, se han ido multiplicando los Centros llamados de Cálculo Mecánico gracias a la acción de la UNESCO. En la conferencia realizada en la casa de la UNESCO en París en 1951, para la creación de un Centro de Cálculo Mecánico, estuvieron presentes 26 países,

entre los cuales figuró Colombia. Para dar una idea de la importancia de este Congreso mencionaremos las asociaciones que enviaron representantes: Unión Internacional de Telecomunicaciones; Congreso Internacional de Uniones Científicas; Unión Internacional de Física Pura y Aplicada; Unión Internacional de Mecánica Teórica y Aplicada; Unión Internacional de Matemáticas; Unión Internacional de Organizaciones Técnicas; Unión Internacional de Ingenieros; Centro Nacional de Estudios de Telecomunicaciones; Battelle Memorial Institute; y las principales casas constructoras especializadas en la fabricación de Máquinas de Cálculo. En dicho Congreso se decidió establecer el Centro de Cálculo Numérico (según se convino en llamarlo) en la ciudad de Roma, donde funcionaba desde hacía 21 años el Instituto Italiano de Cálculo Aplicado.

Vale la pena leer aquí algunos apartes de las conclusiones del informe presentado a la Universidad Nacional por el Observador colombiano:

“Con base en el estudio de la Convención –dice– y en las discusiones del Congreso que las redactó, me permito hacer a continuación las siguientes observaciones relativas a la conveniencia y oportunidad de la adhesión de nuestro gobierno al Centro Internacional de Cálculo.

“Actualmente no existe en Colombia ningún Centro dedicado especialmente a la técnica del Cálculo Numérico. Esto no es de extrañar, dado el poco desarrollo que ha tenido la investigación científica y las ciencias aplicadas en nuestro país. El gran adelanto de estos medios de cálculo en los últimos 10 años en los países industriales, especialmente en los Estados Unidos, es debido a la necesidad urgente de resolver problemas de cálculo que se han presentado con los últimos descubrimientos científicos, y que serían insolubles con las máquinas y sistemas existentes. Tanto la ciencia como la industria entre nosotros están todavía en sus comienzos y probablemente para sus necesidades de cálculo en los próximos 10 años (esto se decía en 1951) bastará con instalaciones de tipo tradicional, como los que en pequeña escala y para su uso particular tienen algunas instituciones oficiales y empresas privadas.”

“El Centro Internacional se ocupará, como corresponde a su función, de investigaciones y trabajos muy adelantados en la rama de Cálculo Numérico, que para nuestro país son de poco interés práctico. Por otra parte no creo que haya personal científico colombiano que esté preparado para esta clase de investigaciones.”

“El aspecto del Centro, que podría interesar a nuestro país, sería el de la formación profesional y el perfeccionamiento de especialistas en Cálculo Numérico. Con este objeto se prevén en el proyecto de presupuesto 10 becas anuales de 1.500 dólares cada una. De acuerdo con la discusión de este punto, el Centro estará en capacidad de organizar la formación de personal unos tres años después

de su instalación. Teniendo en cuenta las anteriores observaciones considero (dice el Observador) que, antes de la adhesión de Colombia a la convención, (que nunca se produjo) podría precederse al establecimiento de un simple laboratorio de Cálculo Mecánico dependiente, como es el caso en Francia, de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional (hoy podría ser del Departamento de Matemáticas) que podría trabajar en colaboración con los institutos nacionales y privados interesados en este servicio (Sección de Estadísticas y la Controларía, Instituto Geográfico Militar, Observatorio Nacional, Servicio Meteorológico, Ministerio de Obras Públicas, etc.)”

“Es esta forma, comenzando con problemas e instrumental corriente, se podría empezar a formar el personal. Una vez que con el funcionamiento de este Laboratorio, se tenga una visión exacta de las necesidades del país en materia de Cálculo Numérico, podría el Gobierno adherir a la convención y el personal del Laboratorio entrar a participar, con pleno conocimiento del problema, en las actividades del Centro, aprovechando así mejor las becas previstas para la formación de especialistas.”

Y aquí termino el informe. Han pasado cinco años de esta Conferencia, y es interesante volver hoy sobre la importancia que tendría para Colombia la organización de un Centro Numérico adecuado a nuestras necesidades, como lo propone el Observador. Preguntémosnos, pues, de nuevo, si un Centro de Cálculo semejante sería tan útil a la investigación matemática, que llegara a competir con los investigadores en esta ciencia. Desde este punto de vista puede afirmarse que no. La utilidad para la investigación no sería directa, y por tanto, jamás podría competir con el trabajo creador de los matemáticos, aunque no por ello dejaría de ser menos eficaz para servir a la investigación, es verdad que muchos procesos terriblemente largos y agobiadores para los calculistas, se abreviarían notablemente con la economía de tiempo consiguiente, y la ventaja para los investigadores de no verse entorpecidos en su trabajo por cuestiones secundarias, e interminables operaciones numéricas. ¡De cuánta ayuda hubieran sido para el astrónomo BROWN, estas máquinas para el cálculo de sus tablas lunares, que le representaron treinta años de trabajo, y requirieron la escritura de más de cuatro millones de cifras, y más de cuatrocientos mil productos! Es así que el *Nautical Almanac* se calcula íntegramente a máquina. Mas al lado de los sabios que investigan, estas máquinas adquieren un lugar secundario. Como el de los calculadores prodigios, del tipo del célebre INAUDI que sin saber de matemáticas hacen el papel de verdaderas máquinas, pero no pueden ayudar de otro modo a los investigadores. O los del tipo de W. KLEIN, actual calculador en el Instituto Matemático de Amsterdam, cuya instrucción en matemáticas es mejor que en los demás, y cuyas excepcionales aptitudes son aprovechadas con ventaja, sobre las mismas máquinas, como sucede en la conversión de números

decimales a números en el sistema binario, o recíprocamente, y en hacer la descomposición de números en sus factores primos, o en sumas de cuadrados, etc. En todos estos casos KLEIN muestra gran superioridad sobre las máquinas hoy existentes.

Está visto, pues, que de todos modos la máquina sigue ocupando el puesto que la asignó PASCAL a su primera máquina inventada para ayudar a su padre, intendente de Normandía, quien dedicaba sus vigiliass a calcular los impuestos; pero, como el mismo PASCAL no vaciló en declarar: “sigue siendo la Matemática el más elevado ejercicio de la inteligencia”. Las máquinas están, por tanto muy lejos de poder reemplazar al investigador de genio en la indagación de nuevas relaciones o de nuevos derroteros para la resolución de las cuestiones que propone la técnica.

Y aquí termino, señores, no sea que por seguir con mis deshilvanadas y pesadas razones en pro de la Matemática, me suceda lo del predicador que según iba alargando el sermón, así se le iban disminuyendo a sus feligreses los deseos de contribuir para el culto. He dicho.

BOGOTÁ, JUNIO DE 1956