

Algunos aspectos personales sobre el Doctor Francisco José Duarte.*

Erich Michalup[†]

Poco antes de estallar la segunda guerra mundial llegué a este noble país. Al poco tiempo me dirigí a la Universidad Central de Venezuela, entonces en el actual Palacio de las Academias, en busca de literatura matemática española. Al entrar me encontré, cerca de una puerta, a un señor a quien expliqué el motivo de mi visita. Este señor se puso inmediatamente a mi disposición y con su valiosa ayuda logré lo que necesitaba.

Al enterarme de su apellido me di cuenta que era el autor de una tabla de logaritmo, editada en París, la cual utilizaba para resolver un problema de matemáticas financieras que requería una solución de mucha exactitud. Así fue como conocí al doctor Duarte hace ya unos cuarenta años. Anterior a esa tabla de logaritmo Duarte había determinado el valor de Pi con 200 decimales y el manuscrito que data de los años 1901 y 1902 fue presentado a la Academia de Ciencias de París en el año de 1908. Una obra conjunta con el señor R. de Montessus de Ballore, profesor de la Universidad de París, fue la tabla con 12 decimales de logaritmo para todos los valores enteros de 1 hasta 1.000, publicado por el Ministerio de Obras Públicas en París en



Francisco José Duarte

1925. Pocos años más tarde, en 1927, publicó en Ginebra y París la obra “Nouvelles tables de Log $n!$ à 33 décimales” y en 1933, en París la obra “Nouvelles

*Este artículo apareció publicado por primera vez en “Homenaje al Dr. Francisco J. Duarte, 1883-1972, Personalidad y Correspondencia”, Ediciones de la Presidencia de la República, Caracas 1974, y se reproduce aquí con el permiso de los familiares de E. Michalup.

[†]El Doctor Erich Michalup fue miembro fundador de la Escuela de Estadística de la Universidad Central de Venezuela y miembro de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales. Falleció en Caracas en 1985.

tables logarithmiques à 36 décimales”. La introducción del primer libro de 1927 la escribió Montessus de Ballore y menciona en ella que él había pedido algunos años antes, a Duarte, su colaboración para calcular tablas menos extensas de solo 12 decimales y para los valores enteros hasta mil. En la introducción menciona algunos errores de algunas tablas publicadas anteriormente y explica detalladamente los procedimientos escogidos por él en la construcción de las suyas. La obra publicada en 1933 es más extensa y contiene varias y valiosas contribuciones. En la primera parte desarrolla las fórmulas utilizadas por él en la construcción y en la revisión de sus resultados. La segunda parte está formada por las notas bibliográficas. Duarte no se limita simplemente a enumerar las obras, sino que algunas veces agrega sus comentarios de gran valor. Por ejemplo menciona que la primera tabla de logaritmos naturales la publicó Speidell de Londres en 1624. Además subraya la importancia de otras obras como las de Neper cuyas ediciones originales salieron en 1614 y 1619 y la segunda en Lyon en 1620, aparte de la obra de Bürgi, en Praga en 1620. Duarte había leído todas estas obras y criticaba con mucha razón que contrariamente a lo que dicen la mayoría de los textos clásicos, ni Neper ni Bürgi dieron en sus publicaciones tablas de los logaritmos naturales o hiperbólicos, esto es, cuya base es el número e . El matemático francés Lacroix dio el nombre de neperianos a los logaritmos naturales con la intención de honrar la memoria de uno de los inventores del concepto del logaritmo.

Posteriormente publicó Duarte otra obra: “Tablas logarítmicas de factoriales primarias desde 2 hasta 10.007 con 33 decimales”, en Caracas en 1952 en el boletín de la Academia de Ciencias No. 47. Allí no se limitó solamente a publicar estas tablas, sino que en la segunda página insertó un cuadro, en el que se encuentra una comprobación experimental de un importante teorema de Stieltjes y cuya demostración rigurosa dio por primera vez el gran matemático de la Vallé-Poussin. Siguen luego 128 páginas con diferentes logaritmos. Un trabajo sin duda enorme.

Durante la segunda guerra mundial tuve algunas veces la posibilidad de conversar con Duarte y fue importante para mí el hecho de que me prestara de vez en cuando algún libro necesitado para mis investigaciones. Cuando en diciembre de 1943 le visité en el Ministerio de Relaciones Exteriores, él tuvo la gentileza de regalarme un ejemplar de su recién publicada obra: “Lecciones de Análisis Infinitesimal”. Este trabajo contiene más de la materia establecida que se enseña en los cursos de la Universidad Central de Venezuela en las cátedras de análisis matemático durante los tres o cuatro primeros años: diferenciación e integración de una o más variables, teoría de funciones de variables complejas, series trigonométricas, ecuaciones diferenciales generales y parciales, funciones elípticas y ecuaciones integrales. Es de lamentar que esa obra nunca fuese recomendada a los estudiantes universitarios. Al respecto, un amigo insinuaba que el libro de Duarte era quizás demasiado difícil para ellos y que por esta

razón no se recomendaba, pero yo no puedo aceptar tal crítica porque mi experiencia en la enseñanza de las matemáticas por espacio de unos 20 años en la Universidad Central de Venezuela, me indica con claridad que dicha obra hubiera sido sumamente útil.

Vale la pena decir que Duarte se responsabilizó en 1929 de la edición de una obra de Cagigal que permanecía inédita y que se titula “Memoria sobre las Integrales Limitadas”. Un alumno de Cagigal, el doctor M. M. Urbaneja había tomado unos apuntes, los que poseía el doctor Vicente Lecuna quien lo puso a disposición de Duarte con ese fin. El trabajo de revisar el manuscrito fue indudablemente difícil y requirió excelentes conocimientos de cálculo infinitesimal.

Sabemos que Duarte dedicó parte de su tiempo a la astronomía y conocemos algunos estudios relacionados con esta materia. Así publicó en París en el año 1920 un interesante trabajo: “Determination des Positions Géographiques par les Méthodes des hauteurs égales”, en el cual modifica un método elaborado por Stechert, director del Observatorio Naval de Hamburgo, quien le escribió que la simplificación introducida por él traería seguramente nuevos adeptos al método de alturas iguales. Años más tarde publicó otra excelente obra: “Teoría analítica de los eclipses de sol y de las ocultaciones de estrellas por la luna”, en la que expone en forma muy clara y fácilmente comprensible el método de Bessel.

Su campo preferido era el Algebra y particularmente la teoría de números. Con esta teoría tiene cierta relación su trabajo: “El Calendario Perpetuo” publicado en 1909 en los Anales de la Universidad Central de Venezuela y también su estudio “Calendario 1940”; una publicación del Observatorio Cagigal. Considero que su “Calendario Perpetuo” representa uno de los métodos más simples que conozco para determinar el día de la semana que fue en cierta fecha.

Le interesaron mucho las obras de Euclides y prueba de ello es su investigación publicada en 1945: “Sobre las Geometrías no-Euclideanas” en la que explica las teorías de Lobatschewsky y de Bolyai, comentando además varios ensayos infructuosos de la demostración del quinto postulado de Euclides. Una demostración clara de la dedicación de Duarte al estudio de ese problema está representada en la bibliografía que el menciona, compuesta de 163 trabajos de otros autores. En 1951 tuvo que dedicar otra vez algún tiempo para componer su “Réplica al Estudio –El Postulado de Euclides– del señor Hernando Lleras Franco”. Indudablemente la polémica de Lleras Franco quedó refutada íntegramente. Es interesante decir aquí que la bibliografía del doctor Duarte era bastante completa y que el libro más antiguo que él poseía sobre Euclides databa de 1482.

En 1949 salió a la luz la “Monografía sobre los números π y e ”, con cuya publicación pudo satisfacer un anhelo de Hatón de la Goupillière quien había insinuado su deseo casi medio siglo atrás, en el año 1902. Duarte indica en este trabajo que en el año de 1897 había calculado el valor de “ e ” la base del

logaritmo natural, con 102 decimales y poco después, como ya dicho, el valor de pi con 200 decimales. A la preparación de esa monografía dedicó más de medio siglo, persistencia que tenemos que admirar. Durante todo ese largo período no sólo estudió la enorme cantidad de 170 trabajos de otros autores, sino que aportó sus propios resultados.

Dividió el texto del libro en 27 capítulos (250 páginas). Después de la introducción dedicó un capítulo largo e interesante a los cuadradores que no saben en realidad en qué consiste el problema de la cuadratura del círculo. Sabemos que ambos números son inconmensurables y las demostraciones más importantes, por ejemplo, las de Arnold y Eves, Fourier, Jordan, Hermite, Hilbert, Lambert, Legendre, Landau, Lindeman, etc., se encuentran en los últimos capítulos. Es imposible construir, solamente con regla y compás, un cuadrado de la misma área que un círculo dado. Las lúnulas de Hipócrates que él menciona cubren exactamente el área del triángulo correspondiente y ese descubrimiento griego unido a otros semejantes originó la idea de que la cuadratura del círculo era posible. Muy diferente es buscar o encontrar un método o una expresión que proporcione una aproximación, como por ejemplo, el método del célebre griego Arquímedes (páginas 33 a 45). Este tipo de trabajo es muy importante porque allí no se pretende haber encontrado la solución, sino que se trata de aproximaciones y, como podríamos añadir, algunas veces geniales. Basándose en el método de Arquímedes, calcularon varios matemáticos el valor de pi y Ludolphus van Ceulen, quien calculó los primeros 35 decimales, expresó el deseo de que ese valor de pi fuera grabado sobre la piedra que cubriría sus restos (capítulo 4). Encontramos en los 5 capítulos siguientes una descripción crítica de una serie grande de diferentes construcciones y unas explicaciones de las relaciones entre esas aproximaciones y fórmulas analíticas. En el noveno capítulo da algunos resultados de sus propias investigaciones expresando el valor de pi por fracciones continuas. En el décimo capítulo trata las relaciones entre pi y otras constantes en una forma admirablemente completa y encontramos nuevamente (página 107) otras contribuciones propias de él, publicadas con anterioridad en 1943 en su obra "Lecciones de Análisis Infinitesimal". El siguiente capítulo contiene algo muy importante para el cálculo numérico, esto es, unas investigaciones sobre series convergentes. Publica (páginas 123-125) un total de 18 fórmulas para determinar la cuarta parte del valor de pi y encontramos la conocida fórmula de Machín, dos fórmulas de Gauss, dos de Euler y nada menos que 4 fórmulas que desarrolló Duarte, lo cual es una contribución de mucho mérito. Frecuentemente se pregunta el motivo por el cual se calcula pi con tantos decimales aunque en la práctica se limita frecuentemente a sólo dos decimales. En astronomía no pueden utilizarse sino las primeras decenas de decimales aproximadamente. Lo interesante es conocer la distribución de las cifras porque en los primeros 200 decimales debe encontrarse cada cifra aproximadamente 20 veces; pero en realidad encontramos la cifra siete solamente 12 veces y, por otro lado,

la cifra ocho 25 veces. Esa anomalía de la cifra siete desaparece si se toman en cuenta más decimales. Ha habido, a causa de esa anomalía, veces en que los decimales de π o de e sigan una ley determinada, porque en caso contrario debería aparecer cada cifra más o menos con la misma frecuencia que cualquier otra. El gran interés que existía en conocer más decimales del valor de π se puede apreciar en los textos de varias cartas que se han publicado en revistas científicas. Precisamente Duarte publicó en el año de 1935, en la revista *Sphinx*, una carta del conocido matemático, nombrado anteriormente, Vizconde de Montessus de Ballore, el cual expresaba el deseo de que el valor de π fuese calculado con 1.000 decimales. Igual proposición hizo también el italiano Zanetti y sugirió a Duarte de encargarse de ese trabajo. Una carta de ese contenido, publicada en una revista mundialmente conocida, indica suficientemente el gran prestigio de que gozaba Duarte entre los matemáticos del mundo. Indica el propio Duarte que un siglo antes de la publicación de su obra el suizo Wolf publicó en 1850 una verificación experimental de la determinación del valor de π . Recordemos que el problema de Buffon o el problema de la aguja se resuelve por una expresión analítica que permite determinar aproximadamente el valor de π si se conoce el número de veces en que una aguja encuentre una de las rectas paralelas equidistantes trazadas sobre un plano horizontal al lanzarla al azar. Ese problema lo conocía Wolf a través de un libro de Lalannes, publicado en 1843; y encontró al hacer 5.000 experimentos, el valor aproximado de 3,1596. La consecuencia lógica fue que otros matemáticos emplearan la idea de Wolf y lo más sorprendente fue que las aproximaciones halladas difirieran muy poco del valor de π , a pesar del número reducido de experimentos.

El contenido del capítulo 13 es divertidísimo. En las páginas 145, 137, 247, podemos leer algunos versos en francés, castellano y alemán en los cuales los números de las letras de cada palabra representan las cifras consecutivas de la expresión decimal de π o de e . Estos versos correspondientes a las 30, 31 y 127 cifras de π y a las primeras 49 decimales de e . La segunda parte contiene una “demostración” bastante divertida en la cual π es inconmensurable y la tercera parte de ese capítulo muestra algunas paradojas para probar, por ejemplo, que el valor de π sea igual a dos o a ocho tercios.

En el capítulo 16 da algunas series infinitas que representan el número e . Particularmente interesantes son las series que son múltiplos de e y las cuales había publicado Duarte por primera vez en 1935 en la revista matemática *Hispanoamericana de Madrid*. Es notable que los factores de e son la suma de los números de Stirling de segunda especie y tomados siempre con el signo positivo y que a través de ese trabajo se nos proporcione otro método para calcular esos números célebres. Después vemos algunas expresiones de e en fracciones continuas, relaciones entre las funciones circulares, la constante de Euler y algunas integrales y fórmulas que expresan relaciones entre π y e . La última parte del artículo 16 y los capítulos siguientes se refieren a la inconmensurabilidad,

irracionalidad y trascendencia de π y de e o de potencias de ellos.

Un año después de la publicación de su monografía le encontré en Boston con ocasión del Congreso Internacional de Matemáticos que tuvo lugar después de las segunda guerra mundial. El congreso se celebró en agosto de 1950 y hubo cerca de 2.000 congresistas de todo el mundo. Se convocaba allá a una reunión especial de todos los matemáticos de habla española, con la intención de establecer una asociación de matemáticos latinoamericanos. Presidió esa reunión el conocido profesor ruso-norteamericano Norbert Wiener a la cual Duarte asistió como representante de la Academia. A pesar de los acuerdos tomados en esa reunión y de la recomendación especial del conocido matemático Rey Pastor, la asociación no funcionó. Esto representa un típico problema latinoamericano y la misma experiencia volvió a repetirse en el año de 1970. En el III Congreso Bolivariano de Matemática, y del cual fue el doctor Duarte su presidente honorario, se propuso la creación de una asociación de matemáticos venezolanos; pero luego de algunas reuniones se archivó el proyecto por falta de interés. La misma suerte corrió una reunión efectuada en Oslo en ocasión del Congreso Internacional de Actuarios.

Entre los estudios de Duarte en el campo del álgebra, se destaca una simplificación de un teorema de Kummer respecto de las ecuaciones cúbicas que admiten una sola raíz racional. Publicó asimismo un nuevo desarrollo de la fórmula de interpolación de Everett, demostrando que es consecuencia directa de la fórmula de interpolación de Gauss, la cual a su vez, es corolario de la fórmula de interpolación de Newton.

Todos los trabajos mencionados indican que el matemático venezolano conocía a fondo la literatura matemática, y que poseía una buena biblioteca especializada. Reflejo de esto es su libro "Bibliografía de Euclides, Arquímedes y Newton" que contiene en 163 páginas una información completa acerca de las ediciones de los libros que él conocía y poseía sobre esos tres sabios. En su biblioteca se encontraban tres incunables de 1482, 1491 y 1495, además de 42 obras sobre Euclides y 8 sobre Arquímedes, anteriores todos a 1600.

A veces tuvo que interrumpir sus investigaciones para dedicar su tiempo a pseudomatemáticos que insistían en molestarlo personalmente o por escrito. Hace más o menos un cuarto de siglo atrás, uno de estos señores dio a conocer un escrito creyendo haber resuelto los tres célebres problemas de la cuadratura del círculo, la duplicación del cubo y la trisección del ángulo sin haber entendido los argumentos presentados. Es lógico suponer que una persona que no había superado los estudios de la escuela primaria no pudiese entender las demostraciones conocidas sobre estos problemas y pretendiera solucionarlos utilizando solamente regla y compás. Otra persona, mejor preparada que la anterior, creyó haber encontrado la solución del llamado "Gran Teorema de Fermat", y no logró el doctor Duarte convencerle de los errores que había cometido en su pretendida demostración. Por último, hace algunos años un señor hizo un

escrito que él tituló “Teoría y Sistema de Índices”, sin darse cuenta de que él no había hecho otra cosa sino dar una explicación de la prueba por nueve, conocida desde cinco siglos atrás, como así lo probó Duarte en la página 140 del Boletín No. 78 de la Academia de Ciencias de Caracas.

Cualquier matemático se ocupa naturalmente de las matemáticas recreativas. También él contribuyó a esa rama de las matemáticas y preferentemente propuso problemas en la revista “American Mathematical Monthly” desde el año de 1943 en adelante y también en la revista “Ciencia e Ingeniería” editada en Mérida.

La parte de las matemáticas que más le interesaba era la de la teoría de números, por lo que mencionaremos algunas de sus contribuciones. Por ejemplo: “Una nota sobre el teorema de Goldbach”, 1943, y la “Solución general de la ecuación $x^2 = y^2$ ”, 1938. Las ecuaciones diofánticas de grado superior le interesaron muchísimo y publicó en años siguientes, tanto en Caracas como en otras ciudades varios trabajos que consideramos contribuciones valiosas. El último de esta especialidad que imprimió fue “Estudios experimentales sobre los números primos” y el último que él terminó y se publicará pronto, se refiere al pequeño teorema de Fermat, donde demuestra nuevamente que la proposición recíproca de ese teorema es falsa.

No limitó su interés a las matemáticas sino que se ocupó también de las biografías de algunos geómetras célebres, como por ejemplo, la del astrónomo Le Verrier. En otras biografías nos dio una idea bastante completa sobre la vida de Gauss, Hermite, Galois, Abel, Tycho Brahe, Picard, Cauchy, etc. En 1969 editó la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales, en un sólo volumen algunas de esas biografías incluyendo la de Sonia Kowalevsky. En total publicó alrededor de unos 80 trabajos, algunos en forma de libro, otros en revistas científicas.

La muerte del doctor Duarte significa una de las pérdidas más grandes para el medio intelectual del país. Personalmente, y como colega científico de la academia venezolana, perdí un amigo sincero, quien siempre se puso a disposición cuando necesitaba algo. Ahora lamento enormemente su ausencia en las sesiones de la Academia.