

MONOGRAFÍA HISTÓRICA DE LA TRIGONOMETRÍA

OBRA EN PREPARACION DEL INGENIERO JACINTO DEL VISO

Una mañana de octubre del próximo pasado año de 1918, penetraba yo al nuevo local de la Biblioteca de la Legislatura de Córdoba, ubicado en el segundo y más alto piso de la casa, en la parte modernísima del edificio, sita sobre la calle Rivera Indarte. Efectuaba una de mis acostumbradas y frecuentes visitas por el establecimiento, en el cómodo y elegante salón donde, desde principios del año mencionado, hállase instalada la Biblioteca, con sus nuevos anaqueles que albergan los viejos libros y las considerables y modernas adquisiciones que reemplazan con ventaja a los volúmenes eliminados recientemente, y que fueron donados a bibliotecas públicas de la capital y campaña de Córdoba.

Como de ordinario, entre los lectores de esta biblioteca de uno de los poderes del Estado provincial, se hallaba el senador ingeniero Jacinto del Viso. Me aproximé a él, y distinguiendo rápidamente el voluminoso libro que leía, le pregunté: ¿Qué hace Vd. con César Cantú?....

Al punto, surgió entonces con el ilustrado amigo el siguiente diálogo:

—Lo consulto para un trabajo sobre historia. Fuera de Cantú, también está aquí Lenormant, a quién leo desde algún tiempo.

—No lo sabía a Vd. tan devoto de la austera musa...

—No lo soy tanto, en verdad. He penetrado obligadamente a sus dominios, y allí estoy encantado... La materia que dicto en la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, me ha llevado como sin quererlo yo mismo, y afortunadamente, en aquella dirección.

—Muy loable ese como fatalismo... Y en otro respecto, le diré que el elemento histórico es propicio a cualquier ambiente intelectual. Todo conocimiento se asienta sobre el firmísimo terreno del pasado.

—Muy de acuerdo. Verá Vd. por qué me atrevo a decir que *afortunadamente* he dado el rumbo que Vd. observa, a mis lecturas y estudios de la actualidad...

Siguió después desarrollándose entre ambos, la animada conversación.

Con su digna modestia, el ingeniero del Viso preguntóme sobre historia algunas cosas que yo sabía y muchas que ignoraba: todas relativas, directa o indirectamente, a la especialidad histórica que él estudiaba, y conexas a las civilizaciones de la Caldea, el Egipto, Grecia y la India. Por supuesto, que las fuentes del Álgebra y la Trigonometría, yo las referí, por el conducto arábigo, al origen indostánico.

—Está equivocado Vd., me dijo en aquel momento.

—Lo he leído así en tales y cuales autores..., le observé.

—Y en tales y tales otros, agregó él. Todos los autores de historia así lo aseveran; pero, creo poder probar que ello es un error.

La conversación se prolongó aún largo rato; y en varias ocasiones se reprodujo con ampliación, y con noticias sobre nuevos tópicos suministrados por el ingeniero del Viso, en 1918 y a principios del año actual.

Después de cada uno de estos intercambios de ideas, el asunto me interesaba más. El laborioso profesor universitario íbame haciendo conocer el resultado de sus investigaciones, aún cuando no

me diese siempre las demostraciones respectivas, o yo no las dominase por completo.

Supé de esta suerte, que el ingeniero del Viso preparaba un trabajo sobre historia de la Trigonometría.

En esta situación, hará veinte y cinco días, más o menos, que me fué muy grato recibir su visita y, con ella, el depósito en mis manos de los capítulos iniciales, que son también como el núcleo de la obra, y acerca de los cuales forma un juicio anticipado a su publicación íntegra; la carta que aquí transcribo:

Córdoba, 25 de julio de 1919

Sr. Ing. Jacinto del Viso

Estimado amigo:

Con íntimo placer escribo esta carta, después de haber leído detenidamente, y anotado, en muchas horas de varios días, casi la totalidad de las ciento cincuenta páginas del voluminoso cuaderno en que Vd. tiene consignados los cuatro primeros capítulos de su obra intitulada: "Monografía histórica de la Trigonometría".

La satisfacción causada en mí por esta lectura, y la seguridad que abrigo respecto a la trascendental importancia de la obra, que ya no puede llamarse futura, me impulsan a expresarle por escrito el juicio que ella me sugiere.

Es curioso y erudito el capítulo I, relativo a la "Caldea, Palestina y Egipto, desde los primeros tiempos hasta el siglo VI antes de J. C."; y allí se prueba la prioridad de la Caldea en los conocimientos astronómicos respecto al Egipto, y se insinúa claramente el origen de la cultura indostánica, y la inexactitud del total aislamiento de la China en los más lejanos siglos de la antigüedad.

Aunque no contenga mayor originalidad—se trata de asunto muy estudiado ya y bien conocido—es verdaderamente inspirado el breve capítulo II, referente a la ciencia de la “Grecia, en los siglos VI, V y IV, antes de la era cristiana”.

El capítulo III versa sobre las “Escuelas de *Alejandro*”—“Primera escuela, siglos III, II y I antes de J. C.”, y “Segunda, desde principios de la era cristiana hasta la toma de Alejandro por los árabes, el año 641”—, escuelas que llegaron “a reunir hasta 14.000 estudiantes procedentes de todas las partes del mundo entonces conocido”. Nota Vd. que de Alejandro “salió el verdadero concepto científico de las matemáticas”, principalmente con Euclides, Arquímedes, Apolonio de Pérgamo, Aristilo, Timocaris, Aristarco de Samos, Eratóstenes e Hiparco, en la primera escuela, y con Claudio Tolomeo, Pappus, Herón de Alejandro, Nicómaco, Diofantes y otros, en la segunda escuela: sabios didactas de cada uno de las cuales perfila Vd. la relevante acción científica.

En seguida, emprende Vd. en este mismo capítulo su grande empresa, cuando después de referirse a dos obras de Tolomeo, el *Almagesto* y el *Analema*, afirma categóricamente, que en este último tratado “se sientan las verdaderas bases de la Trigonometría moderna, por que se determinan los ángulos por medio de sus líneas trigonométricas, es decir, por el seno, el seno-verso y tangente, y no por las cuerdas de los arcos dobles como se hacía hasta los primeros tiempos del mismo Tolomeo”; y cuando afirma también Vd., textualmente, que: “La invención de los senos se ha atribuido hasta ahora, por todos los historiadores de las matemáticas, sin excepción, a los indios o a los árabes; y como vamos a probar aquí que ese honor corresponde exclusivamente a Tolomeo, necesitamos ser un poco extensos a fin de desvanecer errores y hacer desaparecer prejuicios que han imperado, durante siglos, como verdades en la historia de la ciencia”.

Apoyado en Delambre, demuestra Vd. que Montucla, en 1758, en su célebre obra sobre *Historia de las Matemáticas*, atribuyó erró-

meamente a Albategnio y a la cultura árabe la invención de los senos y tangentes. Posteriormente, los ingleses descubrieron en el siglo XIX, que Aryabhata, matemático indostánico, hablaba ya de los senos. Los historiadores adjudicaron entonces a los indios la invención de aquellas líneas, y así se cree hasta la actualidad.

Después de Montucla, Delambre estudia y comenta el *Analema*; advierte que en esta obra “se ve por la primera vez los senos y los seno-versos sustituidos a las cuerdas”, y que “Tolomeo hacía de esas líneas un uso continuo para la construcción de los cuadrantes”.

Uno de los mayores méritos de Vd. en este capítulo III, consiste en haber despejado satisfactoriamente, en las páginas 53 y 54 de su cuaderno, la duda de Delambre, consistente en que: “Tolomeo no haya tenido la idea de hacer entrar los senos y tangentes en la Trigonometría, con lo que habría simplificado todas sus operaciones; y haya dejado a Albategnio y Abul Wefa el mérito tan grande, y por otra parte tan fácil, de introducir esas líneas en los cálculos trigonométricos”. Vd. resuelve esa duda del sabio autor de la “Historia de la Astronomía antigua” y colaborador en la “Biografía universal antigua y moderna”, y la resuelve con la cronología de las dos obras mencionadas de Tolomeo, y con el eficaz argumento *ad hóminem* que Vd. formula al mismo Delambre, y que discretamente no consigno en esta incompleta síntesis de los capítulos de Vd.

De este modo, los documentos constantes del punto discutido los ofrece Delambre. Él los comenta también. Vd. complementa estos comentarios de Delambre, y los corrige. Y puede Vd. así, después de todas sus disquisiciones, afirmar, siguiendo el hilo conductor de los documentos auténticos de Delambre: “Queda establecido y comprobado que la invención de las líneas trigonométricas, se debe única y exclusivamente a Tolomeo, a quién ningún autor, ni antes ni después de Delambre, se ha ocupado de hacerle esta justicia póstuma”.

Agrega Vd. que posteriormente a Delambre, “el “gran historiador Marie”, biógrafo de Delambre, continúa atribuyendo a Albategnio la invención de las líneas trigonométricas. Con este motivo, son muy loables estas líneas de Vd.: “Merece un recuerdo a este respecto, nuestro primer autor nacional de Trigonometría, Jorge Cadrés, quien, en la *Noticia histórica* que precede a su obra, emite “la opinión de que Albategnio, que tradujo y comentó el *Analema* de Tolomeo, encontró probablemente en esta obra la idea de sustituir el seno del arco a la cuerda del arco duplo”.

Luego vienen las disquisiciones de Vd. para establecer cómo concibió probablemente Tolomeo la teoría de las líneas trigonométricas; las catorce páginas sobre *Métodos de cálculo* de los griegos de la segunda escuela de Alejandría—páginas que he pasado por alto, a causa de contener operaciones y desarrollos matemáticos hasta las cuales no llegan hoy mis olvidadas matemáticas elementales;—y por fin, las biografías de los sabios griegos posteriores a Tolomeo. Entre estos, destaca Vd. a Herón de Alejandría, poniendo en claro la existencia de los tres personajes que llevan este mismo nombre (*Herón* el Antiguo, siglo II antes de J. C.; *Herón* de Alejandría, siglo V de nuestra era; y *Herón* el joven o *Herón* de Bizancio, siglo VII de la misma era); resolviendo Vd. en definitiva, apoyado en un dato que ofrece “la palabra autorizada, sincera e imparcial de Letronne”, que existe un tercero y hasta hoy incógnito *Herón de Alejandría*; y corrigiendo Vd. así, con su estudio erudito y sus consideraciones críticas, a Montucla y a Marie, quienes, después de Letronne ignoraban aún la real existencia de los tres *Herones*, y resolviendo Vd. satisfactoriamente puntos dudosos “que desorientaron a todos los matemáticos que se ocuparon de la historia de la ciencia”: desorientaciones que provenían de atribuir, por algunos historiadores, a Herón el Antiguo, y por otros, a Herón de Bizancio, conocimientos pertenecientes a *Herón de Alejandría*: éste, un tercer Herón identificado por Vd.; y las desorientaciones aquellas, duda y anarquía en las opiniones, origi-

nadas por la ignorancia, que Vd. disipa, respecto a la invención de las líneas trigonométricas por Tolomeo.

Y por fin, al terminar este capítulo, describe Vd. perfectamente, en unos cuantos rasgos, la decadencia y desaparición de la Escuela de Alejandría, en rasgos que abarcan a la vez la decadencia y ruina del romano imperio, y la pugna del espíritu cristiano y del espíritu de la gentilidad: áspera lucha que, juntamente con sus notorias ventajas morales, determinaron en el populacho fanático de una y otra parte, choques sangrientos y deplorables, como los del Serapión de Alejandría. Así llega Vd. hasta aquella sugestiva página en que evoca la luminosa figura de Hipatia, despedazada en las calles de aquella metrópoli intelectual, "la célebre profesora de su Escuela, y notable por su belleza, sabiduría y carácter".

En el capítulo IV, sobre "*La India*", prueba Vd. que aquella vasta comarca asiática no estuvo jamás incomunicada, que nunca fué completo su aislamiento; y con Lefmann, Goblet d' Alviella y Levy, también prueba que los indostanos recibieron, desde tiempos remotos, muchos mayores beneficios de la civilización occidental, que los que ellos aportaron con sus luces orientales, en las que concretamente no asoman sino "su gusto por el misterio, la especulación metafísica, la teología refinada, lo maravilloso y lo inconcebible".

Después, siguiendo las huellas de Cantú, Delambre, Le Bon y Biot, ha escrito Vd. las páginas sobre la mentalidad y psicología de los indostanos, que se cuentan entre las mejores páginas de la obra, y que son confirmatorias del juicio emitido acerca de las características de la antigua cultura indostánica.

Demuestra Vd. cómo los árabes tomaron de los indostanos las primeras nociones astronómicas, que las desarrollaron e intensificaron al conocer el *Almagesto* de Tolomeo. Comprueba que Cantú, Boucharlat, Chasles, Humbolt, Tannery, David Eugenio Smith, Marie, Rouse Ball y los *Diccionarios Enciclopédicos más modernos, contemporáneos nuestros, dan a los indostanos como los inventores de las líneas trigonométricas.*

Vd. agrega que: para contrastar esta opinión, sólo está Le Bon, quien, en general afirma que las obras de ciencia india no son sino una exposición de los conocimientos emanados del occidente; y está Leslie, quien, afirmaba ya, en 1811, pero sin demostración, que los indostanos habían recibido del occidente, a través de los persas y los griegos de Constantinopla, los conocimientos trigonométricos.

Y por fin, Vd. viene ahora; agrega las indicaciones biográficas y el comentario crítico de los cuatro sabios indios Varahá-Mihira, Aryabhatta, Brahmagugta y Bhaskara Acarya, “el último y el más grande de los matemáticos y astrónomos clásicos de la India”— y arriba en este capítulo a estas sus cinco conclusiones, bien demostradas, a mi juicio: que la India estuvo, desde los tiempos más antiguos, en constante comunicación con el occidente, en donde adquirió sus primeras nociones científicas, de origen caldeo; que su astronomía sólo es científica desde los siglos V o VI de nuestra era, y que ella es de origen griego; que la mentalidad de los indostanos no les ha permitido sino apropiarse los conocimientos científicos de otros pueblos, envolviéndolos en las nebulosidades del misterio, y que la India no ha impulsado jamás la ciencia, ni descubierto verdades, ni realizado inventos científicos; que “la Trigonometría de Aryabhatta... no pasa de ser sino un mísero extracto de las Trigonometrías analítica y gráfica de Tolomeo; y que, así, la Trigonometría no debe ninguna invención a los matemáticos indostanos.

Habiendo resumido, siquiera sea imperfectamente, el contenido de sus cuatro capítulos, diré que son tres los méritos muy originales y trascendentales de su trabajo:

1°. haber Vd. demostrado que fué Tolomeo el inventor de las líneas trigonométricas, y que “La Trigonometría moderna aparece ya con su carácter propio en manos de Tolomeo, faltándole únicamente la notación y terminología actual para ser la misma nues-

tra". Como ya lo he dicho, Vd. complementa así a Delambre y lo corrige: lo que en él era un mero presentimiento, adquiere en Vd. los caracteres de una rigurosa demostración;

2º., haber Vd. descubierto al verdadero Herón de Alejandría, al individualizarlo y determinarlo exactamente en el tiempo, cuando los historiadores lo colocaban y colocan, o en Alejandría o en Bizancio, y en edades diversas que abarcan, entre sus extremos, hasta 1400 años. Vd. ha descubierto así al tercer Herón, deseado por Marie y no encontrado por él;

3º., haber Vd. consiguientemente, establecido de una manera definitiva, la influencia nula de la India en la creación de la ciencia trigonométrica.

Vd. ha efectuado mediante su Monografía, una obra perdurable de historia.

Realizan tarea de historiadores, no sólo aquellos que descubren nuevos documentos, y los entregan a la circulación intelectual, escuetamente o con su interpretación propia; también, los que elaboran sobre el material por otros encontrado, y añaden con su crítica nuevo caudal a los conocimientos humanos.

No sólo ignorados instrumentos que guardan los archivos, pueden enseñarnos el secreto de los tiempos pretéritos; pues una diferente interpretación de los hechos o documentos ya conocidos, puede aproximarnos a la verdad incógnita, o resolver de una manera inconcusa los problemas históricos.

Vd., procediendo de esta última suerte, ha desvanecido errores y acrecentado positivamente el capital de los conocimientos en la historia de las matemáticas.

Mi entusiasmo por su obra, no ha de impedirme percibir en ella los defectos, que Vd. ha querido se los indicara yo. Son leves, y aquí destaco algunos.

Dice Vd. en la primera página del capítulo I: "La historia de

una ciencia, no es la de un hombre, ni la de un pueblo, pero ni siquiera la de una civilización: es la historia de toda la humanidad”.

No me place esta cláusula. Se expone Vd. a que la mordacidad implacable de algún crítico, inculque acerca del exceso de verdad inherente a la afirmación de que: la historia aquí tratada, como la de toda ciencia, no es la de “un hombre”, “un pueblo” o “una civilización”; y acerca de la falta de verdad respecto a que aquella circunscrita historia sea la de “toda la humanidad”.

Evidentemente, a mi parecer, Vd. sólo ha querido decir que la *historia de una ciencia se vincula estrechamente con la de toda la humanidad*. Ha debido decirlo así, o en forma semejante, para que el lenguaje reflejara fielmente al pensamiento, como constantemente lo refleja su escrito. Así, cuando en estas líneas, que siguen inmediatamente a la cláusula observada, asienta Vd. con tanta exactitud, que: “Su génesis (la de la ciencia) es laborioso y lento; y su desarrollo gradual y progresivo, exige la labor continua y paciente de todas las generaciones y el concurso eficaz y decisivo de todas las civilizaciones: así veremos que la Trigonometría ha necesitado alrededor de 4.800 años para llegar a su estado actual”.

Bajo el título de “Matemáticos de Roma”, escribe Vd., al final del capítulo III, menos de dos páginas para referirse a la indudable escasísima contribución de la insigne ciudad en los distintos ramos matemáticos, y dice Vd.: “Roma no tuvo hombres de ciencia como la Grecia: pueblo guerrero y conquistador, se ocupó sólo de las instituciones políticas y sociales de la colectividad, y de obras públicas de interés general”.

Este juicio es muy exacto, llamando *ciencia* únicamente a la que lo es por excelencia: a la *Matemática*. Pero, claro es que no tengo necesidad de advertir a Vd., que aquel sólo ocuparse “de las instituciones políticas y sociales de la colectividad”, a que Vd. alude, fué una sobresaliente tarea del espíritu, en la que Roma no ha tenido ni tiene todavía rival en la historia. Su obra jurídica, política y administrativa no tuvo semejante en la antigüedad; y es ella firme sustentáculo de las similares instituciones modernas, no obs-

tante las modificaciones necesarias que en los nuevos tiempos imprimieron el cristianismo y las grandes revoluciones libertadoras, y han de imprimir todavía la cultura y el total movimiento social contemporáneo. Fué así la obra de aquellos jurisconsultos, cuya ignorancia en matemáticas señala Vd. con caracteres afligentes, y apoyado en una respetable cita de Cantú.

Pienso, pues, que acaso conviniera, mediante la inserción de un párrafo, o por alguna ampliación aclaratoria, o la redacción diferente de algunos de los párrafos de las páginas 83 y 84 del cuaderno, impedir que alguien pudiera creer que Vd. no avalora justiciaramente, y siquiera sea al pasar, la eximia obra civilizadora de la metrópoli latina.

Haya bebido Roma los primeros elementos de su *derecho* en cualquier fuente—ora fuese ésta, etrusca, griega u oriental, y oriental de las lejanías más remotas, como la Caldea—es innegable el sello original que Roma se lo diera como concreción estable de su propia vida. De este modo también, la originalidad inconfundible de la ciencia y de toda la cultura griega, no obstante sus orígenes egipcios, fenicios o caldeos...

Hay un lapsus cálimi en la página 82, al decir Vd.: “La división del Imperio Romano a la muerte de Teodosio, en imperio romano de Oriente y Occidente, no hizo más que debilitar su poder; y así, el segundo caía con Roma el año 410 en poder del rey bárbaro Alarico, llevando desde entonces una existencia miserable y vergonzosa, hasta el año 476 en que desaparece definitivamente con la conquista de Atila”.

El lapsus se halla en el último renglón; pues en 476 ya no existía Atila. Fueron, como muy bien se sabe, Odoacro y sus héraulos los nefandos sepultureros del gigante e invencible imperio de otro tiempo.

Al finalizar la consignación de estos ligeros defectos, y como siempre cometemos alguna incorrección en las minucias gramaticales, convendría también que Vd. lea nuevamente algunos párrafos

de sus capítulos, o que las pruebas de imprenta las haga revisar en oportunidad por un buen corrector.

Los cuatro capítulos bastarían y bastan para fundar el indestructible y valioso mérito de esta su labor histórica; pues en los capítulos III y IV, se contiene la contribución original que nos aporta el pensamiento de Vd.: los descubrimientos que nos exhibe ante las conclusiones lógicas de sus razonamientos, fundados en una plausible y nueva interpretación de documentos auténticos que son del dominio de la historia.

¡Cómo se patentiza en las disquisiciones de Vd. el poder maravilloso del hondo estudio, de la concentración mental de un hombre de talento... Así, aún cuando los conocimientos históricos de Vd. carezcan de una grande amplitud, intensificando circunscritamente sus estudios, ha podido escribir Vd. una monografía que supera sobre algunos puntos a la obra de eminentes autores, y soluciona problemas concretos de la ciencia histórica.

Ahora, debe Vd. rematar airoosamente su tarea. Puede afirmarse que ya vemos realmente al edificio levantado sobre firmes cimientos. Está casi íntegro; faltan solamente los encantos de la fachada, el coronamiento de la cúpula y algunas internas decoraciones.

Con la premura posible, efectúe la jira necesaria por las grandes bibliotecas de dos de nuestras ciudades litorales; componga Vd. los tres capítulos finales que acaba de anunciarme sobre *la escuela arábiga*, *La escuela del Renacimiento* y *La escuela contemporánea*, y publique Vd. el año venidero, completamente terminada, su brillante Monografía.

Recordando Vd. que soy todavía profesor de Historia en la Escuela Normal Provincial—como en diversas épocas fuí, y Vd.

anismo me lo recordó, en la Escuela Normal Nacional o en el Colegio Nacional Universitario de Córdoba, catedrático de Filosofía, Instrucción Cívica e Historia Nacional, de Geografía e Historia General, y finalmente de Gramática y de Literatura—Vd. puso sus páginas bajo mi vista, a fin de que formulara a su respecto un juicio sincero. Yo acepté su amable invitación.

Me expresó también entonces, la seguridad de que me agradecería Vd. el tiempo empleado por mí en la lectura de su trabajo, y el juicio que me sugiriese; favorable o adverso.

Ya tiene Vd. rápidamente formulado, aunque detenidamente concebido, mi juicio desapasionado y veraz acerca de los capítulos que han de ser los fundamentales de toda su obra.

Nada debe agradecerme. Al contrario, yo soy su deudor. Vd. me ha ofrecido la oportunidad de atesorar conocimientos, mediante los estudios de Vd.

Por tanto, al devolverle con esta carta la notable Monografía de Vd., soy yo quien debe agradecerle la especial enseñanza histórica que me han brindado sus inspiradas páginas.

Le saluda su affmo. amigo.—*A. F. A.*

Al transcribirla, he reflexionado nuevamente acerca del contenido de esta carta, y no tengo sino que ratificarme decididamente en las opiniones expresadas.

No hay en mi juicio alabanzas indebidas, sino la manifestación de lo que creo verdadero y justo.

Pienso también que la crítica autorizada e imparcial, y la generalidad del público selecto que lee la "Revista de la Universidad Nacional de Córdoba", así lo reconocerán, cuando se publique íntegramente la Monografía. Entonces, experimentalmente se comprobará la exactitud de mi juicio, y la realidad loable de la obra trasuntada breve, incompleta y pálidamente en el resumen que ofrece uno de los párrafos de la precedente carta.

El ingeniero Jacinto del Viso habrá aquilatado también, entonces, su alto mérito, y obtenido un lauro inmarcesible en el glorioso campo en que se empeñan las fructíferas lides de las ciencias y las letras.

ÁNGEL F. ÁVALOS.

Córdoba, julio 30 de 1919.