RAMON PICARTE,
la proeza de hacer matemáticas en Chile

Claudio Gutiérrez*y Flavio Gutiérrez†

Resumen

The paper presents the life and work of a nineteen-century chilean mathematician whose work was recognized by the foremost scientific centers of the time, and paradoxically, remained forgotten in Chile for almost 150 years. Picarte can be considered the first scientist completely educated and trained in Chile who published from Chile at international level.

Índice General

*Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Chile, Blanco Encalada 2120, Santiago, Chile. Dirección electrónica: cgutierr@dcc.uchile.cl

†Dirección postal: Universidad de Valparaíso, San Martín 569, Villa Alemana, Chile

Introducción

Las matemáticas en Chile en el siglo XIX son poco conocidas. Las reseñas históricas se han limitado a su enseñanza y a sus aplicaciones y poco o nada se ha escrito acerca de su cultivo como ciencia en sí. Surge aquí una pregunta natural: ¿hubo creación matemática en Chile en el siglo XIX, o sólo hubo transferencia de matemática instrumental desde Europa para encarar los problemas contingentes del país? Pensamos que hubo las dos cosas: matemática aplicada y también aporte al conocimiento matemático.

La matemática como ciencia "útil" respondía a la hipótesis programática del Estado para el progreso del país, así como a las aspiraciones de las capas ilustradas de la sociedad que confiaban en la enseñanza de la ciencia —entiéndase ciencias aplicadas e industriales— como único medio de engrandecer a la nación. Los primeros gobiernos de Chile desarrollaron su programa científico-cultural a través de dos canales principales: el Instituto Nacional y la Universidad de Chile. "La Universidad [se funda] como expresión del afán racionalizador del Estado nacional moderno que busca ordenar la sociedad de acuerdo a patrones de la razón y de la ciencia."[1] Esta hipótesis, a nuestro juicio, es válida también para el Instituto Nacional, formador de los primeros profesionales y de los primeros conductores de la joven república.

En el ámbito de las matemáticas, la enseñanza tenía como objetivo principal la formación de agrimensores e ingenieros, tema que desarrollamos en el primer capítulo.[2] La transferencia de la ciencia a través de las profesiones fue exitosa. Hacia 1850, Chile contaba con un cuerpo de ingenieros bien organizado y un movimiento matemático semejante al "movimiento literario del cuarenta y dos".

Entre los jóvenes amantes de las matemáticas estaba Ramón Picarte, autor del primer trabajo científico de envergadura hecho en casa por un chileno nacido y formado en el país, y es, a nuestro parecer, quien alcanzó mayor altura científica entre los hombres de ciencias exactas que produjo Chile en el siglo XIX. En el ámbito internacional su obra científica fué aplaudida por el más importante centro de matemáticas de su época, la Academia Francesa, y permaneció vigente por más de un siglo en los círculos mundiales.[3] Aunque hoy parezca extraño, aquella obra matemática de Picarte no fué comprendida ni reconocida en un comienzo por la intelectualidad científica chilena, fuertemente orientada por la "racionalidad" de la Ilustración francesa. Es así como Picarte hubo de viajar a Francia en busca de validación para su trabajo, en una odisea que comenzó en Chile y concluyó en las gradas de la Academia Francesa, lo que se relata en los capítulos segundo y tercero. El triunfo en la metrópoli tuvo fuertes ecos en Chile, y Picarte vuelve a su país envuelto en gloria y reconocimiento.

Una vez de regreso, y sorprendiendo a muchos, Picarte orienta su talento a la creación de modelos matemáticos de estructuras sociales que permitiera "resolver el problema de la felicidad pública" y "asegurar al hombre pobre pero trabajador, con economías a su alcance, un porvenir a su familia." Este giro de Picarte tuvo, como su primer trabajo, una silenciosa e indiferente acogida por parte de la ilustración criolla; pero, a diferencia de aquél, tampoco fue celebrado por ninguna academia ni sociedad extranjera. Exponemos estas actividades sociales en el capítulo cuarto.

Para finalizar nuestro estudio, insertamos una breve exposición de su "invención" matemática, el informe de la Academia Francesa sobre su obra de juventud, una cronología de su vida y una bibliografía de su obra.

La obra de Picarte ha permanecido en Chile oculta en los anaqueles de una biblioteca. Su olvido y desconocimiento alcanzan en Chile tanta altura como sus logros.[4] Fueron algunas felices indicaciones las que nos motivaron a estudiarla: una referencia sobre *un matemático chileno que pretendió fundar un falansterio*; la mención en el catálogo internacional más autorizado de tablas matemáticas de *la mejor tabla de inversos conocida, la de Picarte*, y finalmente el artículo publicado en 1859 en los Anales de la Universidad de Chile, con el sugerente título: *MATEMATICAS.- Merecidos aplausos que el joven chileno don Ramón Picarte acaba de recibir en las prensas europea y americana, y especialmente de sus compatriotas, por los progresos y descubrimientos que ha hecho en este importante ramo del saber humano.*[5]

Esperamos que estas notas sobre su vida y obra contribuyan al mejor conocimiento de la ciencia chilena y sus cultivadores, y motiven futuras investigaciones sobre su persona y los científicos chilenos. Las presentamos como modesta reparación al injusto silencio a que Picarte ha sido relegado por tantos años.

1 Estudiar matemáticas en los comienzos de la República

> *"La inseguridad de alcanzar por medio de las letras y de las ciencias los recursos más indispensables es lo que influye en un gran número [de alumnos] para no emplear 12 o 14 años en penosas tareas que pueden ser muy mal recompensadas, o no serlo absolutamente."[...]*
>
> *"[En particular] los cursos de ciencias físicas y matemáticas cuentan con un escasísimo número de alumnos. Me parece que si los jóvenes que siguieran esos cursos tuvieran alguna esperanza de obtener después de concluídos, una ocupación decente, tendrían para incorporarse en esas clases el aliciente que ahora les falta."*
>
> *(M.L. Amunátegui, Secretario General de la Universidad, haciendo un análisis retrospectivo, 1882.)*

Los años que siguieron a la expulsión de los conquistadores y colonizadores españoles en Chile fueron turbulentos. Un buen ejemplo lo representa la vida del coronel Ramón Picarte, padre del futuro matemático. Desde un comienzo combatió junto a José Miguel Carrera en las luchas por la Independencia; siendo sargento, fue pieza clave en 1811 cuando aquél se tomó el cuartel de artillería; tuvo brillante actuación en el intento de reconquista de Talca el año 1814, donde cayó prisionero; liberado, emigró a Mendoza después del desastre de Rancagua, desde donde fue enviado a organizar el movimiento guerrillero en Chile; nuevamente detenido, se fugó y volvió finalmente a Chile con el Ejército Libertador, tomando parte en las batallas de Chacabuco, Cancha Rayada y Maipú. La República no le trajo tranquilidad: intervino en la sofocación del motín de la guarnición de Valdivia; fué intendente de esa ciudad; participó desde el bando liberal en otros tanto motines durante las luchas por el poder en esos años, hasta ser dado de baja del ejército en 1830 por el ministro Portales (quien, se dice, le guardaba una secreta admiración). Estaba entonces al mando de la guarnición de Valparaíso. Después de esta agitada vida de contratiempos y peligros, murió en 1835, pobre y olvidado, dejando a su familia como única herencia su valentía y tozudez para luchar por sus ideas.

El coronel Picarte se había casado en 1823 con doña Carmen Mujica, hija de una conocida familia santiaguina, con quien tuvo varios hijos, de los cuáles sólo nos han llegado noticias de Ramón y sus hermanas Albina y María Georgiana.[6]

Ramón, que es el que nos interesa aquí, nació el 9 de Junio de 1830[7], cuando su padre caía en desgracia política. Sus años de niñez y adolescencia fueron difíciles. Más tarde siempre viviría preocupado por el bienestar de su madre y hermanas.

De los estudios primarios del joven Picarte no nos ha llegado información, pero, de haber sido así, tampoco tendría gran novedad. En la escuela de aquella época, regida por el decreto educacional de 1832, se aprendía "lectura, escritura, doctrina cristiana, las cuatro operaciones de la aritmética, algunas nociones de moral y de urbanidad adecuadas."[8]

Ya adolescente, en 1840 entró a estudiar humanidades al Instituto Nacional, donde tuvo como compañeros de curso a un grupo de jóvenes que más tarde fueron estrellas de primera magnitud en el firmamento de la vida nacional. Pertenecían a este curso de 1843, que denominaremos el "curso de los notables", el novelista Alberto Blest Gana y sus hermanos Guillermo y Joaquín; Miguel Luis Amunátegui y su hermano Víctor, ambos historiadores de renombre; Diego Barros Arana, uno de los padres de la historiografía chilena; Eusebio Lillo, poeta y autor de la letra del himno nacional y Pedro León Gallo, destacado político, entre otros.[9] Anotemos que el único título a que conducían estos estudios era al de Abogado. De hecho, posteriormente, éste fué el curso de Derecho del Instituto.

Pronto, sin embargo, Picarte se dedicaría a lo que llenará el resto de sus días: la ciencia de los números. Uno de sus amigos cercanos nos cuenta algo de su vida estudiantil, relato al que volveremos periódicamente:[10]

> "El joven Picarte cursó los ramos legales del Instituto Nacional; y después de haber estudiado el Derecho Romano, los abandonó por las matemáticas, ciencia a la que se dedicó con ardor, porque cuadraba mejor a su espíritu analítico y observador, y le presentaba la perspectiva de un porvenir venturoso más cercano."

Por aquellos años las matemáticas conducían sólo al título de Agrimensor General de la República. Aunque la pobreza de su familia era acuciante y los estudios de Agrimensor eran más cortos que los de Derecho, veremos que los reales motivos que tuvo Picarte para dedicarse a las matemáticas eran sencillamente vocacionales.

¿Cómo podía alguien interesarse por el estudio de las matemáticas en esos años? ¿Dónde, cómo y con quién estudiarlas? Para buscar respuesta a estas interrogantes es necesario revisar el ambiente cultural y el estado de nuestra ciencia en Chile en esa época.

Ya desde los primeros años de la República el proyecto de desarrollo nacional exigía contar con "hombres científicos en mineralogía, maquinaria, química, economía política, matemáticas, historia, geografía y demás ciencias útiles"[11] , para lo cual se resolvió traer desde el extranjero personalidades que enseñaran aquellas materias y las aplicaran a la resolución de los grandes problemas nacionales, tales como estudio de minerales; trazado de caminos; construcción de edificios, puentes, canales de regadío; mensura de terrenos; catastros de la fauna y de la flora; problemas de "partida doble"; elaboración de cartas y mapas del territorio; censos de población, etc. Así, entre las primeras personalidades contratadas por el gobierno para tales efectos, figuran Andrés Gorbea y Santiago Ballarna en matemáticas; Guillermo Blest y Lorenzo Sazié en medicina; Claudio Gay e Ignacio Domeyko en ciencias naturales; Andrés Bello y Domingo F. Sarmiento, en letras y humanidades. Estos sabios, que ejercieron la docencia en el Instituto Nacional, pronto abrieron nuevos horizontes en la instrucción pública, elevando los niveles de enseñanza y preparando a la juventud para las diversas actividades nacionales. Tal programa, basado en la *ciencia* y en la *enseñanza*, fué la idea maestra que guió el progreso del país en los primeros años de vida independiente. El "curso de los notables" es sólo una consecuencia de aquella política. También lo es el conocido "movimiento literario del 42", eclosión preparada y debida a las lecciones de Bello que llegó a Chile en 1829. Hubo, asimismo, por ese entonces una interesante producción científica; sólo en matemáticas podríamos citar, en torno del año 1850, no menos de 30 publicaciones de buen nivel, relativas unas a la enseñanza de esta ciencia, otras a sus aplicaciones, sin faltar aquellas referentes a las matemáticas puras.[12] Se puede apreciar en ciencias un "movimiento" análogo al del 42 en literatura. El alma mater de aquel movimiento científico-cultural fué el Instituto Nacional, fundado en 1813, que lentamente fue entregando la enseñanza superior a la Universidad de Chile, instalada en 1843, pero cuyo real funcionamiento empezó unos diez años después.

La enseñanza de las matemáticas y sus aplicaciones fué uno de los objetivos que se trazaron desde el principio los patriotas encargados de organizar el sistema educacional. El curso de matemáticas comprendía (Decreto de 1831): "Aritmética, Algebra, Geometría especulativa, Trigonometría rectilínea, Goemetría práctica, Geometría Descriptiva, Topografía y Dibujo; y haber sido examinado y aprobado de ellos en el Instituto Nacional". A estos requisitos para ser agrimensor se agregó, a partir de 1842, "haber cursado y rendido examen competente de Trigonometría esférica."[13] La carrera de Agrimensor no era ninguna carrera despreciable y Picarte está acompañado por varios agrimensores que llegaron a ser ilustres personalidades de esos años.[14]

La enumeración de esta materias deja en claro que el estudio de las matemáticas no estaba dirigido al fomento de esta ciencia. Felizmente para su cultivo "la enseñanza de las matemáticas se había depositado en manos de un hombre de profundos conocimientos, cuyo amor a las ciencias le hacía no omitir sacrificio alguno para su fomento en Chile".[15]
Este hombre era don Andrés Antonio Gorbea, para quien "las matemáticas puras eran parte esencial de la educación del Liceo", pues "enseñan a pensar y pueden considerarse como lógica verdadera". Gorbea no detuvo su enseñanza en los límites del decreto de los aspirantes a agrimensores. De hecho, sus lecciones comprendían además geometría analítica, cálculo de probabilidades, algebra superior, series, cálculo diferencial y cálculo integral.[16] Sin embargo, para el título de agrimensor continuaba exigiéndose sólo lo establecido en el decreto del año 1831, de modo que los alumnos de matemáticas superiores eran escasos. El rector del Instituto Nacional en 1838, M. Montt, informaba que "72 alumnos cuenta la primera clase y sólo tres la última, porque la mayor parte abandona el estudio después de concluir los primeros ramos [exigidos para ser agrimensor]."[17] Como vemos, la historia no es nueva. Más adelante, entre estos quijotes encontraremos a Picarte. A pesar de la pobreza de su familia, estudia afanosamente matemáticas. Su amigo continúa:

> "En esta ciencia llegó a descollar Picarte entre sus camaradas. Estudiarla era su ocupación del día y de la noche, pues se proponía escribir algún día un *Curso científico* más adaptado a la enseñanza que el de Francoeur. No contento con el texto que estudiaba, se procuraba con sacrificios y leía otras obras de matemáticas de los sabios modernos más célebres de Europa."

Su maestro, A. Gorbea (Vizcaya 1792, Santiago 1852), que llegó al Instituto Nacional en 1826, impartió sus clases siguiendo desde un comienzo el *Curso Completo de Matemáticas Puras*, de M. Francoeur, profesor de la Facultad de Ciencias de París. Para ello, Gorbea mismo hizo una excelente traducción en dos tomos de 530 y 325 páginas cada uno, publicados en Chile en 1833 y 1845 respectivamente, lo que significó para el gobierno un gran esfuerzo editorial que incluyó la importación de tipos especiales para los símbolos matemáticos.

Además del texto de Franceour, existían en Chile el *Curso Completo de Ciencias Matemáticas* (6 tomos) de J. Jariez, para uso de la Escuela de Artes y Oficios, y otras obras que servían de textos en la Escuela Militar; pero ninguno de ellos alcanzaba el nivel y la extensión de aquél. El Francoeur, además de Francia y Chile, se usaba también en Rusia como texto de enseñanza. Comprendía "desde las partes más elementales, la Aritmética y la Geometría, hasta el Cálculo Integral más compuesto" dice su autor en el Prefacio.[18]

Las pretensiones del joven Picarte de escribir un "*Curso Científico* más adapatado a la enseñanza que el de Francoeur" no eran, pues, menores; pero esto nos indica que su entusiasmo juvenil y su amor por las matemáticas iban mucho más allá de las lecciones de Gorbea, cuyo saber y grandes dotes de maestro "habrían hecho honor a cualquier universidad europea"[19] .

2 La obsesión de las tablas

> *"A fuerza de vigilias y contracción a esta ciencia, vino a inventar una* Tabla de división *que reducía esta operación larga y penosa a una simple suma. [...] Arrebatado de entusiasmo con este hallazgo, comunicólo a las personas competentes y a sus amigos, creyendo que sentirían igual satisfacción. [...] En todas partes no hallaba Picarte más que desdén, indiferencia, y cuando más, compasión en algunos. De tantas diligencias, sólo consiguió al fin que todos le tuviesen por loco, y como a tal le hablaban cada vez que Picarte tocaba la idea que le traía tan preocupado." (Anales de la U. Chile, Tomo XV, 1859)*

A mediados de los años cincuenta del siglo XIX, nos imaginamos al joven agrimensor Ramón Picarte, con una gran carpeta, golpeando a la puerta del despacho del Ministro Varas, para solicitarle ayuda financiera que le permitiera publicar su "invención" matemática: una tabla de división para cálculo numérico superior a las que usaba Amado Pissis en el levantamiento cartográfico del país y mejor que las que tenía Carlos Moesta en el observatorio astronómico del Cerro Santa Lucía. El Ministro, que además de abogado era también agrimensor, comprendió todo de un golpe y con su reconocida sagacidad y sentido común de estadista, intentó disuadirlo con palabras que no nos han llegado, pero no difíciles de imaginar. ¿Supuso, tal vez, que aquella empresa era superior a la fuerza y a la capacidad de un joven formado en Chile? ¿No sería más provechoso para el país que su ingenio y entusiasmo juvenil los dedicara a la agrimensura? ¿O le dijo derechamente que no había dinero para una publicación que no encontraría interesados?

Por aquellos años Picarte era profesor de matemáticas en la Escuela Militar, donde enseñó hasta fines de 1856. Las clases eran diarias, de "siete y media a nueve según la estación", y había ejercicios en la tarde también. Todo indica que este joven de 26 años era un buen maestro. Domeyko, examinador de la Escuela Militar en ese ramo, informaba el 5 de Enero de 1856: "He tomado parte el 13 de Diciembre en el examen de algebra de la Academia Militar y en general [quedé] muy satisfecho de la contestación de los alumnos, tanto por el método que se observa en la enseñanza del ramo como por las aplicación que muestran los alumnos". El año siguiente repetía los elogios al profesor: "[los exámenes] me han convencido que la enseñanza de las matemáticas en este establecimiento se hallan siempre en progreso y está confiada a profesores celosos por la instrucción e inteligentes".[20]

Sin embargo la rutina de la docencia no se avenía con el carácter inquieto e inquisidor de Picarte; tampoco le atraía la práctica ingenieril de la agrimensura. Su pasión eran las matemáticas.

La pobreza bibliográfica, especialmente científica, era el gran vacío de la enseñanza en esos años. Gorbea en la dedicatoria de su traducción del Francoeur escribe: "nada contribuye tanto a los rápidos progresos de una juventud ansiosa de saber, como la remoción de cuantos obstáculos puedan oponerse a ello", siendo "uno de los mayores la suma escasez en que nos hallamos de libros elementales que traten de las diferentes ramas que constituyen las ciencias exactas".[21]

Procurarse libros o revistas de "sabios modernos" que trataran temas de matemáticas avanzadas más allá del Francoeur, era casi un imposible en el Chile de la época. La primera suscripción a una revista matemática –el Journal de Liouville– la propuso Domeyko recién en Diciembre de 1856.[22] De modo que alguien, en estas tierras, y en tales circunstancias, para llegar a una "invención" matemática tenía que ser un verdadero genio. La duda de Varas para no apoyarlo parece razonable desde este punto de vista.

¿Qué llevó a Picarte a inventar sus tablas? Las tablas matemáticas, en sus diversas expresiones, representaban de alguna forma la expresión material gráfica, la prueba, el "cálculo a la vista", del poder de los números. Por aquellos días, la tablas eran una herramienta muy común de uso general para diversas actividades, desde el comercio hasta la agrimensura y la navegación. Eran populares la "Cuentas hechas", que incluían tablas de multiplicar, dividir, de interés, para los cambios (reducción de moneda inglesa o francesa a chilena y viceversa), tablas métricas de pesos y medidas, descuento, cambios, comisiones, etc. Pero a Picarte le interesaban las tablas mayores, aquellas de logaritmos o funciones difíciles de calcular. En efecto, el diseño y cálculo de una tabla matemática de este tipo es un asunto que requiere gran solidez en esta ciencia, y hasta esos días era cosa reservada a grandes calculistas y matemáticos europeos.

¿En qué consistían las que Picarte ideó? Sigamos el relato de su amigo:

> "A fuerza de vigilias y contracción a esta ciencia [las matemáticas], vino a inventar una *Tabla de División* que reducía esta operación larga y penosa a una simple suma; una *Tabla de Logaritmos* mucho más perfecta que la de Lalande; una *Tabla de partes proporcionales* y unas *tablas de multiplicación*, que dan todos los productos de los números hasta 10.000."

Es bueno hacer notar, aún a costa de adelantarnos un poco al relato, la magnitud de este trabajo. Las tablas de Lalande eran por esos días las más populares existentes en el mundo, y estaban en el bolsillo de todo agrimensor, navegante, ingeniero. Tablas de división había pocas y servían para un rango de números muy pequeño. Había que inventar una, pues, que compitiera con las tablas de logaritmos de Lalande. La invención de las tablas –continúa su amigo– llenó de júbilo a Picarte, y "arrebatado de entusiasmo" las hizo examinar por personas versadas en matemáticas, obteniendo de ellos sólo una "fría aprobación". Intentó luego vender sus derechos de autor, en una módica suma, a personas que pudieran financiar su publicación y luego ponerlas en venta, pero nadie se aventuró en tal empresa. "Ni de balde le habrían admitido su obra. En todas partes no hallaba Picarte más que desdén, indiferencia y cuando más, compasión en algunos." Fue entonces cuando se dirigió al gobierno en busca de apoyo financiero y las respuesta fue la misma: frialdad, indiferencia, incredulidad. "¡Autor de una invención en las matemáticas un joven, cuando no lo fue ni Gorbea ni tantos maestros eximios envejecidos en la ciencia! ¡Que loca ilusión!".

Así razonaban los contemporáneos de Picarte, y tal vez era justo que así pensaran. ¿Quién podría en Chile asegurar, con autoridad irrefutable, que las tablas del joven Picarte eran superiores a las tablas de Lalande, gran astrónomo francés? Hombres tan ilustres como el Ministro Varas, con una gran versación científica y matemática, no quisieron o no se atrevieron a dar su aprobación a Picarte. Tampoco había matemáticos que pudieran, sin titubear, pronunciarse sobre el proyecto.

Por otro lado, la obra de Picarte no encajaba en el proyecto de desarrollo nacional de la época, *eminentemente práctico*, que propiciaba el gobierno de Montt y del cual Varas era su Ministro del Interior. Por ejemplo, para los cálculos realizados por Pissis en el levantamiento de la carta geográfica del territorio nacional o los estudios astronómicos de Moesta, eran suficientes las tablas existentes importadas de Europa. En los planes del gobierno tampoco estaba el apoyo financiero a investigaciones científicas prescindibles en el corto plazo.

Un tercer factor que sin duda influyó en la falta de apoyo a Picarte, fué la presencia de aquellos "sabios" extranjeros contratados por el gobierno, que todo lo saben, frente a los cuales el logro de un connacional sólo produce confusión e incredulidad. ¡No puede ser, esto pertenece sólo a Europa! A los sabios europeos están reservados los descubrimientos científicos; nosotros limitémonos a utilizar sus resultados. Esta reflexión, que hoy, ciento cincuenta años después, nos parece propia de un escolar, estaba avalada nada menos que por el Director de la Escuela de Artes y Oficios de entonces, don Julio Jariez. Hablándole al Consejo de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas en 1852, decía:

> "Lejos de mí el pensamiento de atacar en manera alguna las admirables teorías que con justo título forman el orgullo de los *sabios europeos* y que han ilustrado los Laplace, los Poisson y tantos otros. A estos genios maravillosos han sido *reservados* los grandes descubrimientos; a ellos pertenece el *privilegio exclusivo* de esos magníficos sistemas sobre el calor, la atracción, la electricidad, que sirven después de base a los *sabios de segundo orden* o a los prácticos para deducir de ellos las consecuencias útiles a la sociedad, a las artes y a la industria." (El subrayado es nuestro.)[23]

Jariez era uno de los sabios europeos contratados por el Gobierno para introducir en el país "conocimientos útiles" y para desarrollar "los infinitos recursos que presenta el estudio de las ciencias aplicadas e industriales". En este campo su obra fué valiosa.

Aquella sensación de inferioridad de los chilenos frente a los extranjeros para crear y aplicar conocimientos, alcanzaba también a "los altos puestos del Estado" como lo denuncia un testigo ocular:

> "No dudo un momento, que se niegue por muchos la competencia de los conocimientos de nuestros jóvenes que han abrazado en

> Chile la ingrata carrera de las ciencias, y sólo se esperen buenos resultados de los que bajo el cielo del Viejo Mundo han hecho sus estudios, desde que, la momomanía del genio ideal europeo y la incapacidad de nuestros compatriotas se han declarado desde los altos puestos del Estado."[24]

El justo balance de lo nacional con lo europeo no era sencillo de establecer. De hecho, más adelante en su mismo discurso, nuestro informante cae víctima de la "monomanía del genio ideal europeo": "Protejamos y apoyemos positivamente las ciencias, que es el único medio de engrandecer a la Nación y a nosotros mismos: digo que es el *único medio*, porque así nos los manifiesta y aconseja la experiencia de la Nación Modelo". La "Nación Modelo" era Francia, cuya cultura permeó casi todas las capas de la sociedad chilena en el siglo XIX: el "afrancesamiento" fue casi general.[25]

En este cuadro, no es sorprendente que Picarte, convencido del valor de su invento y tenaz como su padre, luego de su experiencia negativa con sus pares chilenos decidiera ir a buscar una validación de su obra a la "Nación Modelo" misma.

3 Nadie es profeta en su tierra

> *"Ninguna sociedad acepta a sus escritores hasta que ha asimilado lo que dijeron." (Octavio Paz)*

Ni el desdén de la sociedad, ni la frialdad de los sabios frente a su trabajo, ni la indiferencia del Gobierno que lo abandonó a su suerte, mellaron el carácter del joven matemático. Intimamente convencido del valor de sus hallazgos, concibió la idea de viajar a Europa para presentar sus estudios matemáticos a la Academia de Ciencias de París. No tenía dinero para el viaje, ni contactos, ni experiencia. Sus amigos se empeñaron en disuadirlo de esta riesgosa –casi absurda– empresa, pero la fuerza de su convicción pudo más en él que el buen sentido de sus amigos.

Llegó a Valparaíso a principios de 1857, y de ahí se embarcó al Perú sin más equipaje que lo puesto y sus tablas. En Perú buscó editor, sin encontrarlo. Permaneció dos meses en ese país, trabajando en labores muy ajenas a su oficio para ganarse la vida, hasta que, providencialmente, encontró dos compatriotas suyos que le financiaron, generosamente, el viaje hasta Panamá, y luego a Southampton. En este puerto inglés vendió su reloj de oro para lograr llegar a Londres, y por fin, a Francia. "Sepa Dios cómo tuvo medios para dirigirse a París," concluye su amigo.

¡Ya estaba en París! Pero no con esto estaban sus problemas resueltos. ¿Cómo era el París de ese entonces? ¿Cuál era el ambiente científico y matemático? A falta de impresiones de Picarte mismo, podemos formarnos una idea de esto a través de una carta que Niels Abel, genial matemático noruego, pobre y allegado en París como Picarte algunos años antes, dirigió a un amigo suyo desde la capital francesa:

> "Te diré que esta ruidosa capital me ha producido por el momento el efecto de un desierto. [...] Cauchy es el único que se preocupa de Matemáticas puras. Poisson, Fourier, Ampere, etc. trabajan exclusivamente en problemas de magnetismo y en otras cuestiones físicas. [...]
>
> "Los franceses son mucho más reservados con los extranjeros que los alemanes. Es extraordinariamente difícil obtener su intimidad, y no me aventuro a presentar mis pretensiones. En fin, todo principiante tendrá aqui grandes dificultades para hacerse notar. Acabo de terminar un extenso tratado sobre cierta clase de funciones trascendentes para presentarlo al Instituto [Academia de Ciencias] en la sesión del próximo lunes. Lo he mostrado a M. Cauchy pero apenas se ha dignado mirarlo. Me aventuro a decir sin jactancia que es una obra de importancia. Tengo curiosidad por oir la opinión del Instituto.[26]

Abel llegó a París en 1826, y se alojó en casa de una familia pobre pero codiciosa que le daba dos malas comidas al día y un aposento inmundo a cambio de un alquiler caro. No sabemos si Picarte tuvo mejor suerte al respecto, pero no es aventurado pensar que treinta años más tarde las condiciones sociales en Francia no hubiesen cambiado mucho. Picarte, pobre como Abel, probablemente corrió parecida suerte.

Cuando Picarte llegó a París en 1857, Cauchy ya había muerto. Le sucedió en la Academia Charles Hermitte, cuya actitud hacia los jóvenes matemáticos era diametralmente opuesta a la de Cauchy. Sin embargo, los obstáculos y requisitos impuestos por la Academia para la admisión de memorias científicas seguían siendo los mismos: había que tener alguien que hiciera la presentación. Picarte recurrió primero a Claudio Gay, que entonces estaba en París. Gay dudó del valor del trabajo de Picarte y solicitó a un matemático que la examinase y le dijiese si sería digno de ser presentado a la Academia. Pero Picarte desconfió del comisionado, temiendo que le robara su invención. Recurrió, entonces, al presidente de la Sociedad San Vicente de Paul, quien le presentó un sujeto de la Academia de Ciencias, el que lo puso en contacto con los matemáticos, los que finalmente le aconsejaron que pasara su trabajo en limpio para ser examinado por una comisión. "Cinco meses trabajó Picarte con dos ayudantes durante 10 a 12 horas diarias". A fines de 1858, el trabajo fué presentado a la Academia. ¿Correría Picarte la misma suerte que Abel, cuya memoria sobre cierta clase de funciones trascendentes, su obra maestra, fué rechazada por el Instituto por ser "apenas legible", y luego extraviada y olvidada?

Aunque sus obras difieren, las vidas de estos dos matemáticos tienen una especie de paralelismo de pobreza, gloria e incomprensión. Picarte pertenecía a un país nuevo en pleno desarrollo; Abel era hijo de un país centenario. Abel tenía a su alcance las obras originales de todos los grandes matemáticos; Picarte sólo podía leer compendios de segunda mano. Abel sigue siendo recordado y venerado en su país y en el mundo; Picarte fué olvidado totalmente en su país, donde sigue siendo un desconocido. La obra de Abel sigue vigente; la de Picarte fue sepultada por el aluvión de la computación. Cuando Abel, en 1825, decidió perfeccionar sus estudios en Europa continental y discutir sus trabajos con matemáticos franceses y alemanes, su Gobierno lo apoyó monetariamente y sus pares lo alentaron con entusiasmo; cuando Picarte quiso publicar sus descubrimientos, sus pares lo miraron con indiferencia o desconfianza y el Gobierno le volvió la espalda.

Pero en una cosa Picarte fue más afortunado: su memoria no fue extraviada, y recibió una aprobación calurosa. Leemos en un periódico francés del 6 de marzo de 1859:

> "Un joven matemático de Santiago de Chile, don Ramón Picarte, dejaba no hace mucho su Patria y atravesaba los mares para abordar las escalas del Instituto [Academia de Ciencias]. Su valor y perseverancia obtenían una recompensa bien preciosa en el juicio que de él se formaba en la sesión de la Academia del 15 de Febrero último, en la que recibía las gracias de los Académicos y al mismo tiempo se le animaba para la publicación de sus obras."[27]

El informe de la Academia está firmado por los famosos matemáticos Hermitte, Mathieu y Bienaymé.

Concluía así la odisea de un viaje de gloria. Picarte daba un certero golpe al fantasma de nuestra inferioridad para el cultivo de las ciencias, ratificando al mismo tiempo el viejo refrán que dice "nadie es profeta en su tierra". La hazaña científica de Picarte tuvo repercusiones de variado orden en Chile y en otras partes del mundo.

En París, el *Monitor de la Flotte* del 6 de marzo informaba sobre el viaje de Picarte y hacía un resumen de sus trabajos. Explicaba en que consistían las Tablas, ubicándolas por encima de las famosas tablas de Barlow reimpresas varias veces en Inglaterra. "Este resultado –escribía– es un paso dado en la ciencia. Los Matemáticos, los Ingenieros, los Industriales, los Hacendistas y los Negociantes encontrarán en ella un alivio a sus largos cálculos, y sobre todo, la seguridad de no cometer error." Terminaba el *Monitor* elogiando a Picarte y las virtudes de su trabajo. En términos parecidos se pronunciaban en aquella capital el *Monitor Universal*, organo oficial del Imperio y el *Eco Hispanoamericano*. Este último aseguraba que en forma análoga "se han expresado todos los grandes periódicos de París". Igual acogida a la proeza de Picarte dió *La Estrella* de Panamá y otros periódicos del Nuevo Mundo "que durante muchos días ocuparon sus columnas en tratar con especialidad de este asunto."

En Chile, *El Mercurio* de Valparaíso en su edición del 17 de mayo de 1859 escribía:

> "En estos días ha ocupado la atención pública la noticia publicada en El Mercurio de un nuevo paso dado en la ciencia por un joven chileno y que ha sido aplaudido por eminentes matemáticos europeos y por los más acreditados periódicos de Francia [...] Su mérito es aún más relevante desde que sepan las grandes dificultades que ha vencido, las amarguras que ha devorado y los increíbles sacrificios que ha hecho para llegar al feliz término de su empresa."

En Santiago el público se apresuró a rendirle homenaje, mediante una suscripción voluntaria, ofreciéndole un obsequio pecuniario que se le hizo entrega a través del Cónsul General de Chile en Francia. Activaron esta suscripción Miguel Luis Amunátegui y su hermano Víctor, Manuel Antonio Tocornal, Enrique Cood, Juan Pablo Urzúa y otros amigos de Picarte.

El Gobierno, que años antes había dudado de su talento, se apresuró a nombrarlo *Adicto a la Legación de Chile* en Francia, con una asignación de

500 pesos anuales, mediante Decreto del 18 de mayo de 1859, en reconocimiento a su patriótica labor, pues "había puesto el nombre de Chile en los círculos científicos más prestigiosos del mundo". Asimismo, se suscribió a 300 ejemplares de las tablas de multiplicación y división.

Por su parte el Consejo de la Universidad de Chile y la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, en sesión del 11 de junio de 1859, lo nombraron *miembro corresponsal de la Universidad en la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas*[28], como una ovación a sus méritos científicos.

Picarte se quedó por algún tiempo en Francia para editar sus tablas, de cuya venta obtuvo una buena entrada por sus derechos de autor. Se vendieron como obra enteramente nueva no sólo en Francia, sino también en Inglaterra, Portugal, Bélgica, Holanda, Perú y en otros países con los cuales Francia tenía tratados comerciales. Aprovechó su estadía en París para perfeccionar sus conocimientos de matemáticas y titularse en Francia de Agrimensor. Se interesó por conocer algunas organizaciones sociales y comerciales que pensaba que, con las respectivas adaptaciones, podrían implantarse en Chile para levantar o aliviar la pobreza de la gente modesta, tales como Instituciones de Crédito, Cajas de Ahorro, Asociaciones Populares, Cajas de Seguros. En resumen, se compenetró de cuanto conocimiento le pareció que podría ser útil para su país.[29]

Regresó a Chile colmado de gloria y alabanzas, probando con su esfuerzo, tenacidad y perseverancia que en un país pobre, aislado y sin tradición científica, también se puede hacer ciencia de buena calidad.

4 Matemáticas y bienestar social

> *"Hasta tal punto [Picarte] era además desinteresado y servidor, que ha llegado una vez a dejar un empleo lucrativo por cedérselo a un amigo a quien creyó más necesitado." (Anales, Tomo XV, 1858)*

> *"Un argumento en favor de utopías que parezcan irrealizables, es que la organización social actual parece una utopía; de absurdo, de sufrimiento, de desigualdad, tan irracional e* inverosímil*; y sin embargo,* hasta *eso ha podido realizarse!" (Carlos Vaz Ferreira)*

Hay personas para las cuales no existe la tranquilidad después del triunfo. Recordemos a Picarte padre, que después de conquistada la independencia nacional, continuó una agitada vida luchando por sus ideales liberales.

Ramón hijo tampoco descansó luego de su triunfo científico: miles de proyectos que podrían ser de provecho para su país y compatriotas estaban en su agenda.

En 1862 Picarte volvió al país. En Octubre se incorporó oficialmente a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Permaneció allí como miembro académico sin hacer docencia hasta principios de los 90, asistiendo regularmente a los eventos de la Universidad.[30]

Completa también, durante este período, su estudios de leyes, que había suspendido en 1843 para dedicarse a las matemáticas. El 2 de mayo de 1863 obtuvo su grado de Bachiller en Leyes acogiéndose a un decreto que favorecía a su promoción del Instituo Nacional,[31] y dos años más tarde, el 8 de julio de 1865, se graduó de Licenciado en Leyes.

Su curiosidad y actividad científica seguían vivas: patentó a fines de la década del 60 tres inventos: la bomba-sifón, el sifón a vapor, y las bombas impelentes a vapor.[32]

Sin embargo, son las cuestiones del bienestar social las que consumían sus mejores energías durante este tiempo, y es en lo que nos detendremos en este capítulo. Ideó, organizó e impulsó diferentes sociedades cooperativas de artesanos y trabajadores en Santiago; intentó implementar sociedades comunitarias de ayuda y bien común; desarrolló y difundió una ingeniosa teoría sobre ellas; finalmente se estableció en la zona de Chillán donde trabajó afanosamente en estos proyectos.

¿Que llevó al famoso matemático a dedicarse a estos menesteres? La inclinación al bien social no era nueva en él. Por confesión propia y de sus amigos, la idea del bienestar común y el alivio de la pobreza –que él y su familia vivieron en carne propia– son ideas que Picarte arrastraba desde hacía mucho tiempo.[33] En Europa conoció de cerca los esfuerzos que allá realizaban distinguidas personalidades intentando resolver *el problema de la felicidad pública*, que como afirmaba Charles Fourier, primo del famoso matemático J. Fourier, "hasta ahora ha sido un escollo insuperable para las ciencias políticas y morales [...] El sólo aspecto de los indigentes que llenan las ciudades nos demuestra que los torrentes de luces filosóficas no son sino torrentes de tinieblas." El mismo Fourier se preguntaba: "¿Por que fatalidad las ciencias modernas, que han alcanzado una perfección gigantesca en la física y en las artes [geometría] han permanecido pigmeas en la ciencia bastante secundaria de la política?" y se proponía aplicar las metodologías que tanto éxito habían dado en las ciencias exactas para buscar la armonía social.[34] Esta teorías resulta(ba)n extremadamente atractivas para una matemático con inclinaciones sociales.

De estas experiencias Picarte elaboró una interesante y original teoría aprovechando las condiciones nacionales. En efecto, en su memoria de incorporación a la Universidad, *Importancia de la Institución de Seguros de la Vida, y proyectos sobre el particular que son susceptibles de establecerse en Chile*[35] plantea: "si este horrible estado de cosas [la miseria] es una necesidad en esa triste civilización europea que sólo se sostiene con la pobreza i el egoísmo, en América, continente de Repúblicas nuevas, i en Chile especialmente donde todavía no se han formado o no tienen consistencia las arterias de torpe especulación, sería una eterna vergüenza si pudiendo hacer algo útil a este respecto [la asociación], no lo realizáramos." En esta memoria expone las bases "científicas" de su futuro programa social en Chile. Después de señalar algunas organizaciones de este tipo que funcionaban en Europa ("es un hecho matemáticamente probado que son posibles"), pasa a explicar por que no son deseables como están ("son muy raros los que estén organizados en vista del interés general"), y saca, "con un cálculo a la vista", la conclusión de la factibilidad de su implementación en Chile en una versión social. Así les habló a sus colegas de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas:

> "He aquí el problema que he querido resolver: Hallar algún medio práctico que permita al hombre pobre pero trabajador, *el asegurar con economías a su alcance*, un porvenir a su familia sin el temor de su muerte prematura, y un porvenir a si propio que le de una vejez honorable y sin inquietud por el pan cotidiano".
>
> "Desde que tomé conocimiento de las teorías de los seguros de vida, vi que este problema estaba en gran parte resuelto, por lo menos teóricamente. Al pensar en los medios prácticos que permitiesen su introducción entre nosotros, he necesitado modificar notablemente, las reglas deducidas de la pura teoría."

Las grandes tablas que anexó a su trabajo, los minuciosos detalles que contienen, y una inmensa cantidad de cálculos, convencieron a Picarte de la factibilidad de llevar a cabo estas empresas. Este proyecto marcaría su actividad durante los siguientes años:

> "Señores, es un hecho que hay en nuestra capital un gran número de trabajadores en quienes se encuentran las condiciones de edad, salud y que pueden con mucha facilidad ahorrar diariamente 5 y

> medio centavos. Creo también que es un hecho el que este proyecto puede ser muy útil y que será fácil realizarlo. En consecuencia, mientras no se me pruebe con verdaderas razones el que me hallo equivocado, creo que tendré derecho para deciros: MANOS A LA OBRA, ayudadme."

Probablemente de nuevo pocos le creyeron. También, seguramente, los aplausos formales con que finalizan estos eventos le impidieron a sus colegas universitarios escuchar completamente su dos últimas frases: "Espero tener el gusto de volver sobre esta misma materia el día en que se plantee esta asociación. Entonces se prodrá con gusto moralizar sobre ella."

Picarte no sólo era un distinguido intelectual; era también un hombre de acción. En 1863, logró organizar una sociedad de sastres y otra de zapateros en Santiago. Sin embargo no es sino hasta 1864 que pudo abocarse a su plan maestro: la *Sociedad Trabajo para Todos*, una sociedad de consumo y producción, sociedad de socorros mutuos y caja de ahorros del pueblo, organizada de acuerdo a sus cálculos y teorías. El folleto que hizo circular indicaba que la sociedad procuraría alimentos sanos y baratos, supirmiendo intermediarios en las compras, trataría de reducir los gastos de habitación mediante el arrendamiento por la sociedad de varias propiedades que serían subarrendadas a los socios a bajo precio; también proporcionaría trabajo a sus miembros alentándolos a que produjeran diversas clases de artículos y fomentando el intercambio de productos entre ellos. Una vez que la Sociedad proporcionara beneficios, ampliaría el radio de sus actividades, incluyendo socorros mutuos, ahorro y construcción de viviendas populares entre otras. Para conseguir los capitales necesarios para el impulso inicial, Picarte esperó por un largo tiempo, todos los días de 12 a 3 de la tarde en su oficina de los altos del Portal Tagle, a quienes quisieran apoyarlo en la realización del Proyecto. No es difícil imaginar los resultados. Al igual que sus sociedades de artesanos, éste proyecto fracasó, según indican los periódicos de la época.[36]

Picarte no desfalleció.

En su afán de servicio público, en 1865 obtuvo su título de Abogado con una memoria sobre bancos de emisión. Expone allí la necesidad de organizar nosotros mismos nuestro crédito público "para que realmente seamos una nación soberana". Y agrega:

> "Sólo se necesita que lo queramos, que nos creamos ya hombres capaces de ser tales; que dejemos pronto esa tristes preocupacio-

> nes que nos hacen mirar con cierto respeto lo que viene de esa caduca Europa."[37]

Usó su condición de abogado para ayudar a los más necesitados, ofreciendo sus servicios gratuitamente, como lo prueban los diarios de la época. En esta misma dirección está la serie de folletos, de los cuales sólo nos ha llegado su *Tratado de los principales derechos que consagra el código civil chileno, puestos al alcance de las personas que no están versadas en las leyes.*[38]

Se radicó a mediados de la década del 60 en San Carlos, y luego en Chillán, donde intentó fundar un falansterio, proyecto del cual no tenemos noticia. Lo que sí conocemos por las noticias de los periódicos es la actividad de la Sociedad de Artesanos de Chillán, fundada en 1866, de la cual fué fundador y vice-presidente, y que tuvo comienzos muy auspiciosos.[39]

Del resto de su vida es poco lo que sabemos. En 1869 se casó con la joven Clorinda Pardo, hija del Coronel Pardo, y se estableció definitivamente en Chillán. Al parecer la pareja no tuvo hijos.[40] Hizo noticia nuevamente en 1883, cuando apareció anunciando la publicación de sus *Grandes Tablas de Logaritmos a doce decimales*, a ser publicadas en Francia, trabajo informado probablemente por Daniel Barros Grez y Francisco Vidal, y apoyado financieramente por el gobierno chileno bajo decreto del 26 de abril de 1883.[41]

Posteriormente viajó a Francia y se le pierde el rastro.[42]

Digamos, para cerrar esta última etapa de su vida, que a Picarte no le deben de haber sorprendido las dificultades que encontró para implementar sus proyectos sociales. Ya al comenzar su jornada había pronosticado:

> "Si el pueblo llegara a comprender que una sola de estas asociaciones instituida en vista del interés general bastaría, donde se estableciera, para resolver el problema de la extinción del pauperismo, pronto [se] vendrían por tierra muy altos y arraigados elementos de aquella sociabilidad [que hoy criticamos] para dar paso a una nueva forma. Y acaso también los poderes tiránicos ven su propio interés vinculado en mantener ese caos de imprevisión, de miseria y ajiotaje".[43]

5 Epílogo para matemáticos

> *"Me lisonjeo de que las presentes tablas están sin errata alguna, pues habiendo ofrecido cien francos de recompensa por cada una que se me señalare en los logaritmos, no he recibido demanda alguna." (J. de Lalande, 1800)*

Como vimos, no fué fácil para los cerebros chilenos de la época comprender el significado de una tabla matemática. Tampoco lo es hoy día, en que la microelectrónica mató el romanticismo de los cálculos manuales. Ni siquiera es fácil evaluar la calidad de una de ellas. Menos aún situar la importancia de su mecanismo de cálculo, una tarea que requiere no sólo paciencia, sino también conocimientos matemáticos y gran ingenio.

Las tablas matemáticas son más antiguas de lo que uno sospecha intuitivamente. De hecho la primera tabla, en el sentido moderno del término, de que se tenga registro, data de la mitad del siglo II A.C., y da los valores de las cuerdas de un círculo a intervalos de medio grado con 6 cifras de aproximación. Mas, no es sino en el siglo XV que comienza realmente el desarrollo de las tablas matemáticas en su sentido actual. Podríamos nombrar entre las más conocidas las tablas de senos de Regiomontanus (1490), las tablas de tangentes de Reinhold (1543) y el trabajo de toda la vida de Rheticus (1514-76), una tabla de funciones trigonométricas de 15 cifras decimales para cada 10 segundos de arco, y en cuya construcción se ocuparon varios calculistas y 12 años de trabajo, y que sólo terminó, despues de la muerte del maestro, un alumno suyo, V. Otho. Poco después, en 1614, Napier publicó la primera tabla de logaritmos ampliamente conocida, al tiempo que Briggs calculaba y publicaba en 1624 la primera tabla de logaritmos en base 10. Con esto quedaba abierta la puerta para el uso y cálculo de funciones trigonométricas logarítmicas con el consiguiente alivio de los usuarios de las tablas, particularmente los astrónomos, navegantes y agrimensores.

Un curso similar siguieron las tablas de cuadrados, cubos y raíces. En las de recíprocos, destacan las tablas de Goodwyn y las de Barlow, ambas de comienzos del siglo XIX. Aproximadamente medio siglo después aparecen las tablas de división de Picarte, publicadas en Francia en 1861, que permiten calcular rápidamente por medio de un sencillo algoritmo, el cuociente de dos números con una aproximación de 10 cifras significativas, superando así a las de Goodwyn y también a las de Barlow que sólo dan 7 cifras.

En los días de Picarte, las tablas más conocidas y usadas eran las "Tablas de logaritmos para los números y los senos" de J. de La Lande, famoso astrónomo francés. Eran unas tablas de bolsillo de $\log N$ hasta $N = 10.000$ y de logaritmos de $\operatorname{sen} x$, $\cos x$, $\tan x$ y $\operatorname{cotan} x$ de minuto en minuto hasta $x = 45°$. Lalande –hombre de experiencia en estas materias– se refiere así a la forma y tamaño de sus tablas: "No he puesto más de seis cifras en los logaritmos, porque no se necesita la séptima cuando no se calculan ángulos más que por minutos y los números a 4 guarismos: acerca de lo cual tengo

50 años de experiencia". El ámbito de aplicaciones de las tablas, según reza la cubierta, era "Astronomía, la Gnomónica, la Geometría, la Navegación, la Geografía, la Física, el Arte Militar, la Arquitectura, la Agrimensura, la Estadística y las Rentas" y agrega que "el primer uso de los logaritmos consiste en abreviar las multiplicaciones y las divisiones, principalmente en las reglas de tres." Por otra parte, "los senos de que se sirven en todas los operaciones de triángulos, bien sea para el cielo, la tierra, para el mar, deben tener también sus logaritmos."[44]

Este era el modelo que Picarte y sus compatriotas tenían en mente cuando hablaban de una "tabla matemática". Para quien construye la tabla, sin embargo, hay una serie de otros parámetros técnicos a considerar que hacen que una tabla sea buena o mala, útil o inservible:

> "El valor intrínseco de una tabla debe ser estimado por la cantidad de tiempo ahorrado al consultarla: por ejemplo, una tabla de raíces cuadradas de diez decimales es más valiosa que una tabla de cuadrados, pues la extracción de raíz ocuparía más tiempo que la multiplicación del número por sí mismo. El valor de una tabla no depende de las dificultades para calcularla: puesto que, una vez hecha, queda para siempre y en lo que respecta al usuario el tiempo ocupado en su construcción es el mismo que si todos los resultados de la tabla hubiesen sido calculados separadamente; pero en la mayoría de los casos una tabla puede ser formada por métodos expeditos que son inaplicables para el cálculo de un resultado individual. Este es el caso de tablas con cantidades continuas, que pueden ser frecuentemente construídas por diferencias. El más impactante caso quizás, es el proporcionado por una tabla de factores o una tabla de primos; pues, si se requiere determinar si un número dado es primo o no, el único método a disposición universalmente (en la ausencia de tablas) es dividirlo por cada primo menor que su raíz cuadrada o hasta que se encuentra uno que lo divide sin resto. Pero para formar una tabla de números primos el proceso es teóricamente simple y rápido, puesto que solamente necesitamos colocar todos los números en una línea, y tarjar los números de dos en dos partiendo de 2, de tres en tres partiendo de 3, y así sucesivamente: los que quedan son los primos. Aun cuando los resultados tabulares sean construídos separadamente, el método de las diferencias u otros métodos que

> relacionen diferentes resultados tabulares permiten al calculador no sólo ahorrar tiempo y trabajo, sino también obtiene la certeza de exactitud."[45]

Se podría indicar como los aspectos centrales a tener en mente a la hora de evaluar matemáticamente una tabla los siguientes:

1. La función que calcula la tabla. No sólo la dificultad de la función, sino su utilidad, su frecuencia de uso.

2. El rango, es decir, el intervalo sobre el cual los valores del argumentos son considerados. Mientras mayor el rango, más valor tiene la tabla.

3. El número de cifras significativas, es decir, el número de cifras que entrega la tabla para cada valor del argumento. A mayor número de cifras significativas, más precisión en el cálculo.

4. ¿Es práctico su uso? Esto depende de la elección de los parámetros, incluso de la forma de presentar visualmente los resultados.

5. La seguridad, es decir, la ausencia de errores.

6. El método usado para calcularla. ¿Es práctico? ¿Permite calcular otras tablas? ¿Se puede generalizar?

Hechas estas consideraciones, nos abocaremos a las tablas de división de Picarte, las más importantes en su tipo —aún hoy día— que ideó, diseñó y calculó a mediados del siglo XIX.[46]

Bajo el título *La Division reduite a un Addition* (París, Mallet-Bachelier, 1861), Picarte publica, luego de una calurosa aprobación por la Academia de Ciencias de Francia (ver informe completo en el Apéndice), su tabla clásica sobre recíprocos. Es una tabla muy sencilla, que como lo dice su título, tiene por objetivo reducir la división, "esa operación larga i penosa" a una simple suma. Entrega en cada línea los cuocientes $1/n, 2/n, \ldots, 9/n$, para cada n desde 1 hasta 10.000, con diez cifras significativas. Supera en este aspecto a la de Barlow que da sólo 7 cifras y nada más que los cuocientes de la forma $1/n$, así como también a la de Goodwyn que entrega d/n para $d < n$ y primos entre sí, y sólo para $n < 1.000$ en lo sustancial. Esto habría bastado para entrar a la galería de calculistas célebres.

Pero esto no es todo ni lo fundamental. La tabla está diseñada —y ésta es su peculiaridad distintiva y original— para calcular rápidamente, por medio de un sencillo procedimiento, el cuociente de dos números cualesquiera con una aproximación de 10 cifras significativas. Esta es la gran novedad para la época: nadie lo había hecho ni pensado hasta ese entonces. El cuadro adjunto muestra sumariamente el método para calcular una división usando las tablas a través de un ejemplo.

Ejemplo. Se quiere dividir 8.976.795 por 7.674 con diez cifras significativas. Se tiene sucesivamente:

10424811050	(resultado de buscar en la tabla	8/7674)
1172791234	ídem	9/7674
091217097	ídem	7/7674
07818608	ídem	6/7674
0912171	ídem	7/7674
117279	ídem	9/7674
06515	ídem	5/7674
11697673963		

Luego el resultado final (considerando las comas) es 1.169.767.396.

Para los divisores de más de cuatro cifras el método de interpolación usual funciona bien si sólo se desean seis o siete cifras para el cuociente. Si se quieren más, Picarte propone aprovechar la siguiente observación. Si $c = \frac{a}{b}$ y se quiere calcular $x = \frac{a}{b+n}$, entonces mediante un cálculo elemental se obtiene

$$x = c - \frac{nc}{b+n}.$$

Usando reiteradamente esta fórmula para $n << b$, no es difícil mostrar que x se puede aproximar con diez cifras significativas como $x \approx c - c_1 + c_2$, donde c es el valor de $\frac{a}{b}$ obtenido de la tabla, c_1 es el valor de $\frac{nc}{b}$ obtenido de la tabla, y finalmente c_2 es el valor de $\frac{nc_1}{b}$ obtenido de la tabla. Así por ejemplo para $x = 674/513922$ usamos $b = 513900$ (5139 está en la tabla) y $n = 22$ para obtener el cuociente de 10 cifras 1311483065, o sea $x = 0,001311483065$.

Finalmente daremos una breve idea del algoritmo que Picarte usó para lograr la gran precisión que tienen sus tablas, lo que llevó a Comrie a chequear con ellas la nueva edición de las tablas de Barlow que preparó en 1930.[47] Picarte parte de la simple identidad

$$\frac{a^2}{b} = (2a - b) + \frac{(a-b)^2}{b}.$$

La observación clave, hace notar Picarte, es que la parte entera de $\frac{a^2}{b}$ es $2a-b$ más la parte entera de $\frac{(a-b)^2}{b}$. Si se aplica esta fórmula a números de la forma $a = 10^n$, transformararemos el problema de obtener cifras significativas en el de calcular partes enteras de cuocientes.

En su primera tabla calculada en Chile, usa esta fórmula para calcular las primeras cinco cifras significativas de los cuocientes. Es decir, aplica la fórmula para $a = 10000$; de esta forma, las cinco cifras significativas de $\frac{1}{b}$, para b entero de cinco cifras, serán la parte entera del cuociente $\frac{a^2}{b}$.

A modo de ilustración, veamos algunos casos. Para los divisores entre 9999 y 9901 se obtiene que $\frac{(a-b)^2}{b} < 1$, luego la parte entera de $\frac{a^2}{b}$ es exactamente $2a - b$. Para los divisores entre 9900 y 9860, la parte entera de $\frac{(a-b)^2}{b}$ es 1, luego la parte entera de $\frac{a^2}{b}$ es $2a-b+1$. El proceso sigue en forma similar. Usando estos resultados, los cuocientes se pueden obtener contruyendo una tabla que contiene cuatro columnas como se puede apreciar en el cuadro anexo, que se llena mecánicamente de arriba hacia abajo. (Esto explica la ausencia de errores de las tablas de Picarte: un procedimiento sencillo —usa sólo sumas— para calcular las entradas).

b	$(a-b)^2$ o resto de $\frac{(a-b)^2}{b}$	auxiliar	cuociente
9999	1	3	10001
9998	4	5	10002
9997	9	7	10003
9996	16	9	10004
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
9902	9604	197	10098
9901	9801	199	10099
9900	100	202	10101
9899	302	204	10102
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

Obsérvese que la cantidad auxiliar (números de la forma $2n+1$) se necesita para calcular mecánicamente $(a-b)^2$, debido a la propiedad $(n+1)^2 - n^2 = 2n+1$, es decir el siguiente número cuadrado $(n+1)^2$ se obtiene del anterior n^2 sumando $2n+1$. Similarmente para los restos si corresponde.

Usando este procedimiento, Picarte calculó los cuocientes con cinco cifras significativas desde 9999 hasta 5000. Para determinar las restante cuatro últimas cifras usó un procedimiento de interpolación junto a ingeniosas observaciones sobre los números del rango considerado.

Finalmente, para los cuocientes correspondientes a $2500 \leq b \leq 4999$, considera los múltiplos de 2 (4999×2, etc.); para los del rango $1250 \leq b \leq 2499$, los múltiplos de cuatro. Por último, desde 1249 a 1001, los cuocientes se determinaron directamente.

6 Apéndice: El informe de la Academia Francesa

La siguiente es la versión en castellano del informe completo de la Academia de Ciencias Francesa, aprobado en su sesión del 14 de febrero de 1859 por una comisión compuesta de Hermitte, Mathieu y Bienayme. (Esta traducción es la que aparece en la edición de sus tablas en castellano publicadas en 1860).

La Academia nos ha encargado a MM. Mathieu, Hermitte y al que suscribe examinar una *Tabla de divisiones* que le ha sido presentada por el señor Ramón Picarte, y que el autor se propone publicar.

La composición de esta *Tabla* es muy sencilla. Ofrece en una sola línea los cuocientes de los primeros nueve números, o de las nueve cifras, por cada uno de los números comprendidos entre 1.000 y 10.000 con diez cifras significativas. Hay por consiguiente 9.000 líneas de esta especie que contienen los diez mil divisores del 1 al 10.000 y los correspondientes cuocientes. Las *Tablas de Barlow*, reimpresas muchas veces en Inglaterra, contienen una columna que da, con siete cifras significativas solamente, las fracciones cuyo denominador es uno de los diez mil primeros números. Hasta ahora, esta *Tabla* parece ser única. Se ve que la del señor Picarte da por una parte tres decimales más, lo que puede importar mucho para ciertos cálculos; y por otra, pone inmediatamente a la vista los productos por los números de una sola cifra de cada una de las fracciones a que se limita la *Tabla de Barlow*.

Acaso se creerá que las Tablas de Logaritmos hacen inútil un conjunto de cuocientes tal como la del señor Picarte. Pero si es una verdad que en muchos casos la Tabla de Logaritmos nada deja que desear, debemos también reconocer que con dificultad se extiende a más de seis cifras significativas exactas. Sería tiempo perdido que se imprimiesen *Tablas de Logaritmos* de ocho decimales, por las cuales la interpolación por medio de las partes proporcionales podría ejecutarse con tanta seguridad como sobre los siete decimales de las

Tablas actuales. Pero no es posible emplear *Tablas* de nueve o diez decimales, sino sirviéndose de las diferencias de los dos primeros órdenes, lo que conduce a una interpolación complicada. Asi, una *Tabla* no es verdaderamente cómoda sino cuando dispensa al calculador de la contracción de espíritu que exige el cálculo; y las mejores *Tablas* son las que dan inmediatamente el mayor número de resultados ya preparados.

La que el señor Picarte ha calculado cumple en su género esta condición. Reduce la división a una adición; puede además extenderse con el auxilio de la interpolación a divisores más grandes que 10.000. En el estado en que ha sido presentada a la Academia, falta a esta *Tabla* una introducción explicativa. El empleo de esta tabla es tan sencillo, que el Autor se contentó con precederla de varios ejemplos. Le hemos aconsejado que redacte una explicación más extensa.

La publicación de las *Tablas* que facilitan los grandes cálculos y aun los cálculos usuales, ha sido siempre considerada favorablemente por la Academia. Las colecciones de funciones trascendentales preparadas, son los únicos medios de compendiar las operaciones tan penosas de largos cálculos numéricos. Siendo sencilla la función $1/x$ no deja de ser por eso una de las que imponen más trabajo a los calculadores.

Proponemos, en vista de lo expuesto a la Academia, el dar las gracias al señor Picarte por la presentación de su trabajo, y animarlo a publicar su *Tabla de divisiones.*

Notas

NOTA 1. Página 14 en [32]. En este libro, se desarrolla ampliamente esta relación Universidad-Nación.

NOTA 2. Para una historia de la enseñanza de las matemáticas hasta la mitad del siglo XIX, véase [24] y E. Allendes, Anales, Oct. 1859.

NOTA 3. Según Sol Serrano [32], entre 1842 y 1879 sólo seis chilenos publicaron fuera del país. Los otros cinco son: Lastarria, Vicuña Mackenna, Barros Arana, M.L. Amunátegui y el Dr. Adolfo Murillo.

NOTA 4. La historiografía chilena lo ha desconocido sistemáticamente: en el interesante "Cuadro Histórico de la Producción Intelectual de Chile", de J. Huneus [25] publicado en 1910 con motivo del centenario de nuestra Independencia y dedicado a presentar la intelectualidad chilena desde la Independencia hasta esos días en todos los ámbitos, no se menciona una palabra sobre Picarte, aún estando el capítulo XI dedicado a "las ciencias matemáticas y físicas". Amunátegui en su "Historia del Instituto Nacional" [9] y [10], tampoco nombra a Picarte entre sus alumnos destacados. Encina, en su voluminosa historia, al hablar de la ciencia en esa época tampoco lo menciona. Habría que agregar que en las historias de la Universidad de Chile, antiguas y recientes, por ejemplo [19], [30], tampoco aparece Picarte entre sus científicos ilustres.

NOTA 5. La cita sobre el falansterio aparece en [31]. El catálogo internacional de tablas matemáticas es [17]. El artículo de los Anales, firmado R.B., y aparecido en los Anales de mayo de 1859, pp. 417-426, fué con toda seguridad escrito por don Ramón Briseño, en esa fecha miembro de la Facultad de Humanidades de la Universidad y encargado de los Anales. Es muy probable que el amigo aludido sea Paulino del Barrio.

NOTA 6. El parte de matrimonio en el Archivo del Arzobispado nombra a los padres de Santiago Ramón, don José Picarte y doña Bartola Castro, y de Carmen, don Manuel Mujica y doña Pastoriza Alderete. Ver también [1].
Respecto de los hijos de este matrimonio, sólo hemos podido ubicar a Ramón y sus hermanas Albina y María Georgiana. En 1912 Albina aparece como la única descendiente de la familia. En la dedicatoria de la edición de 1860 de sus tablas, Picarte habla de "mi madre y hermanos". Por otro lado la pequeña biografía en [29] habla de 'hermanos'.

NOTA 7. La fe de bautismo está en [2]. En la edición de 1888 del Diccionario Biográfico de Pedro Pablo Figueroa aparece erróneamente 1820 como el año de nacimiento.

NOTA 8. Según el plan de estudios primarios, ordenado por decreto del 12 de Julio de 1832. Programa de Educación Primaria, Anales, 1845(?), p. 30.

NOTA 9. Amunátegui en [10] se refiere al curso de 1843. Aparte de los nombrados, estaban Santiago Godoy, Ramón Sotomayor Valdés, Floridor Rojas, Pío Varas, Pedro Pablo Ortiz, Ambrosio Montt, Ignacion Zenteno.
Que Picarte, a quien Amunátegui no nombra, pertenecía al curso lo atestigua la sesión del Consejo Universitario del 18 de Abril de 1863 (vésa los Anales de ese año), respondiendo a una petición de Picarte para acogerse a un acuerdo que beneficiaba a ese curso. Allí se lee: "Puesta en discusión la primera parte de la solicitud, los señores Solar, Barros Arana

y el secretario testificaron, el primero como rector del Instituto Nacional a la época en que el Sr. Picarte hizo sus estudios en dicho establecimiento, y los dos segundos como condiscípulos del solicitante, que efectivamente el Sr. Picarte perteneció al curso en cuyo favor se celebró el acuerdo que se cita." El Secretario era Miguel Luis Amunátegui.

NOTA 10. El relato es el artículo de los Anales de mayo del 1859 mencionado en la Nota 5, y es, con toda seguridad, muy cercano a lo ocurrido, por la cantidad de información que hemos podido corroborar con otras fuentes. Es muy probable que el condiscípulo nombrado sea Paulino del Barrio, miembro de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, con quien Picarte debe haber estado manteniendo correpondencia epistolar.

NOTA 11. Archivo O'Higgins, Tomo III, citado en [24].

NOTA 12. Véase [24], pág. 164 y siguientes.

NOTA 13. Eulogio Allendes, Anales, Oct. 1859, t. XVI. Las consideraciones que tuvo el Gobierno para introducir estos estudios son del mayor interés: "En Chile, país agricultor, dividido más que ningún otro de los de la América española, en propiedades pequeñas, donde cada día se aumenta la subdivisión de terrenos, donde por estas causas cerca de la mitad de los pleitos que se ajitan en los Tribunales es sobre deslindes de tierras; el cargo de Agrimensor es uno de los más delicados, y de cuyo mal desempeño resultan graves perjuicios al público. La práctica diaria de los Tribunales hace notar cuántos litigios, cuántas deudas y cuan prolongados pleitos provienen de mensuras mal hechas. La Geometría es una ciencia práctica, que para desempeñarse bien requiere uso y ejercicio en su aplicación a grandes espacios, y a los obstáculos que presenta la naturaleza de algunos terrenos. Así es que no debe estimarse suficiente la Geometría práctica que se enseña en los Colegios para confiar a las manos inexpertas de un alumno recién salido de ellos, el ejercicio de operaciones que deben decidir de la fortuna de los ciudadanos; puesto que en esta materia los Jueces obran dirigidos únicamente por los conocimientos que suponen en los que se estiman peritos. Movido el Gobierno por estas consideraciones, interin se publica un Plan general de estudios que se prepara, y se designas los requisitos necesarios para estudiar las profesiones científicas [...]" (citado en el artículo de E. Allendes, p. 963).

NOTA 14. Podemos nombrar entre ellos al Ministro Antonio Varas, quien también era abogado (igual que Picarte como veremos); el novelista Alberto Blest Gana; Francisco de Borja Solar, sucesor de Gorbea en la cátedra de matemáticas superiores y más tarde en el decanato de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas; José Basterrica, autor de varios textos de enseñanza; M. Salustio Fernández, biógrafo de Gorbea y el primero que escribió una memoria sobre probabilidades y estadística en Chile; Eulogio Allendes, autor de una reseña histórica de las matemáticas desde la Colonia hasta 1858 y posteriormente ministro de Obras Públicas del Presidente Balmaceda. Todos egresados del Instituto Nacional y discípulos de Gorbea.

NOTA 15. Biografía de A.A. Gorbea, por Manuel Salustio Fernández, Anales, Mayo de 1861, pp. 645-811.

NOTA 16. Estas eran las materias de matemáticas de 1832.

NOTA 17. En [10].

NOTA 18. Acotemos que el Francoeur es un libro muy completo. El primer tomo comprende Aritmética, Algebra elemental, Geometría y Trigonometría plana y Geometría Analítica. En el segundo tomo hay Algebra Superior, Geometría del Espacio, Trigonometría Esférica, Cálculo Diferencial e Integral, Ecuaciones diferenciales, Series y Cálculo de variaciones. En el prefacio el autor dice que se ha propuesto "poner a un lector atento e inteligente en estado de leer *todas* las obras que tratan de ciencias exactas sin suponer en él ningún otro conocimiento preliminar de matemáticas" (el subrayado es nuestro). Tal vez esta fué la razón que tuvo Gorbea para elegir esta obra como texto y dedicar su traducción A LA ESTUDIOSA JUVENTUD CHILENA con el vivo deseo de cooperar "a la remoción de cuantos obstáculos que puedan oponerse a los progresos de una juventud ansiosa de saber."

NOTA 19. Citado por Encina [15], tomo 22, p. 126.

NOTA 20. Picarte aparece en las planillas de profesores de la Escuela Militar desde 1854 hasta 1856, como puede comprobarse en los Anales de 1855, tabla en la pág. 804, y Anales 1856. En el mismo sentido apunta una información aparecida en la revista semanal francesa de los progresos de la ciencia, COSMOS: "El señor Picarte, profesor de matemáticas de la Escuela Militar de Santiago de Chile, ha publicado ya un excelente libro titulado "Tablas de Logaritmos para los números y los senos, por J. Lalande, reducidas a 41 pág. y aumentadas con las partes proporcionales de las diferencias, correspondientes a los logaritmos de los números y a los logaritmos de los arcos." M. LeVerrier, Director del Observatorio Imperial, ha hecho de esta obra una acogida muy benévola." (Citado en Anales 1859, p. 828).

NOTA 21. Prefacio a la traducción del primer tomo de Curso Completo de Matemáticas Puras, de M. Francoeur, [18].

NOTA 22. En los Anales de 1856, p. 402, aparece sobre la Sesión del 13 de diciembre de 1856: "El señor Domeyko hizo presente que convendría que la Universidad se suscribiese a una revista de lejislación y a otra de matemáticas puras, de las que se publican en Francia, y al efecto indicó las de Woloski y Liouville. El Consejo aprobó esta indicación."

NOTA 23. En Anales, 1852, pp. 167-175. Don Julio Jariez llegó contratado al país desde Francia para hacerse cargo de la Escuela de Artes y Oficios.
Pero esta incredulidad, esta creencia pesimista, esta subestimación de capacidades en la sociedad chilena, no se refería sólo a las matemáticas. Abarcaba también el campo de la creación artística e intelectual. Dice Encina, con justa razón, que "durante muchos años, un siglo tal vez, se ha creído como dogma de fe, que esta inferioridad es racial."
Este fantasma nos ha acompañado a lo largo de nuestra historia. Ejemplos hay muchos, pero quizás el de Gabriela Mistral sea el más conocido. Desgraciadamente esto no es sólo historia. Por ejemplo, véase la Editorial del diario El Mercurio del 24 de abril de 1974, y la contundente respuesta de la astrónoma Adelina Gutiérrez, en carta del 6.9.74.

NOTA 24. Eulogio Allendes en su Discurso de incorporación a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Anales, Octubre de 1859, tomo XVI, p. 987.

NOTA 25. Ver el estudio sistemático de este fenómeno en [13].

NOTA 26. En las biografías de grandes matemáticos de Bell [12], página 375-6.

NOTA 27. Citado en el artículo de los Anales referido en la Nota 10.

NOTA 28. La Ley Orgánica de la Universidad de Chile, del 19 de Diciembre de 1842, establece la Facultad de Ciencias "Matemáticas y Físicas". El decreto del 7 de Diciembre de 1853, que crea las carreras de ingeniería, habla de la Facultad de Ciencias "Físicas y Matemáticas". Pero en el año del homenaje a Picarte, 1859, aun puede encontrarse el antiguo nombre. De paso, hagamos notar que junto con la creación de las carreras de ingeniería se establece la enseñanza sistemática y obligatoria del cálculo infinitesimal.

NOTA 29. Las noticias del detalle de sus actividades durante su estadía en Francia son aún un misterio para nosotros. Nos hemos guiado por el párrafo en el artículo de Briseño que dice al respecto:
"Después hemos sabido que el Sr. Picarte ha obtenido una buena entrada por la venta que, en Francia, ha hecho de la primera edición de su obra de dividir, la cual es enteramente nueva en Europa; que por esta obra goza de un privilegio exclusivo, no sólo en el Perú y en Francia, sino también en Inglaterra, Portugal, Bélgica, Holanda y en otros varios Estados con quienes tiene tratados Francia; que se ocupa en arreglar su Tabla de Logaritmos para publicarlas también; que últimamente se ha recibido de Agrimensor en Francia, en donde continúa sus estudios de matemáticas mixtas sobre puentes y calzadas; y que además se dedica actualmente en París a algunos trabajos estadísticos y a estudiar algunas instituciones de créditos muy dignas de ser planteadas o mejoradas en su Patria, como Cajas de ahorros para los pobres, Asociaciones de Bancos, de Seguros, etc. Volverá, pues, al suelo que le vió nacer cargado de méritos, de gloria y de conocimientos útiles, que nos serán muy provechosos a todos."
Sin duda que hay mucho de poético en el relato, particularmente porque está escrito en mayo de 1859: ¿Como iba a hacer tanto Picarte en menos de un año? Por otro lado, la fuente señala con mucha precisión el sesgo social que iban tomando las actividades de Picarte, que como veremos, es una tendencia que prevaleció a su regreso.

NOTA 30. Desde 1862 en adelante participará regularmente en los consejos de la Facultad y en los claustros de la Universidad, como puede corroborarse en las listas de asistentes a estos eventos publicadas periódicamente en los Anales. Aparece como miembro de la Facultad hasta comienzos de los noventa –por ejemplo en las listas de miembros de la Universidad elaboradas por el secretario general en 1890 y 1892 aparece, aunque en 1890 como ausente de Santiago–, pero en el listado de miembros elaborado por el Rector Barros Arana en 1895 ya no está. ¿Que ocurrió?
Hagamos notar que Picarte era miembro académico de la Facultad. De acuerdo a la Ley Orgánica la Universidad de Chile era a la vez superintendencia de educación y academia científica. Como superintendencia de educación, "le corresponde a este cuerpo la dirección de los establecimientos literarios y científicos nacionales y la inspección sobre todos los demás establecimientos de educación" (art. 1o., inciso 2o.). Como academia debía canalizar y estimular la producción científica, literaria y artística (para detalles, véase [32], pág. 111 y sig.). En el aspecto docente la universidad dirigía y supervigilaba la educación nacional, pero no la enseñanza directa en ninguna de sus ramas. Los académicos eran nombrados por el Presidente de la República a propuesta de la Universidad. Su número se limitaba a 30 por Facultad y formaban el Consejo de ésta. Podían o no ser docentes o profesores. Estos últimos tenían a su cargo la enseñanza y podían ser o no ser académicos.

La Universidad docente se definió legalmente en la ley del año 1879. Picarte fué nominado académico en 1862, pero no tenemos conocimiento de que haya sido profesor en la universidad.

NOTA 31. En los Anales, primer semestre de 1863, p. 521 puede leerse el acta de la sesión del Consejo Universitario del 18 de abril de 1863: "De una solicitud de don Ramón Picarte, para que se le exonere de graduarse de Bachiller en Humanidades a fin de obtener igual grado en Leyes, por ser uno de los alumnos a que se refiere el acuerdo celebrado por el Consejo en la sesión del 26 de Octubre de 1850, y para que se le permita graduarse de Bachiller en Leyes con la obligación de rendir durante la práctica forense los exámenes de Geografía y Cosmografía, concedido a muchos de sus condiscípulos, por no haber sido obligatorio el estudio de los mencionados ramos en los tiempos que cursaron humanidades.
"Puesta en discusión la primera parte de la solicitud, los señores Solar, Barros Arana y el secretario testificaron, el primero como rector del Instituto Nacional a la época en que el Sr. Picarte hizo sus estudios en dicho establecimiento, y los dos segundos como condiscípulos del solicitante, que efectivamente el Sr. Picarte perteneció al curso en cuyo favor se celebró el acuerdo que se cita."
"Finalmente B. Arana propuso que se dispense absolutamente al Sr. Picarte los dos ramos indicados, por los méritos de R. Picarte".

NOTA 32. Arturo Montero, *Patentes de Invención*, p. 29, citado en [29].

NOTA 33. Las posibles influencias, que merecen un estudio detallado, son variadas: su padre, exaltado pipiolo; la situación de pobreza de su familia; el impacto del juicio y expulsión de Bilbao del Instituto mientras él era estudiante; las teorías socialistas en boga mientras estuvo en Francia, particularmente las fourieristas; amigos relacionados con la sociedad de la Igualdad (por ej. Paulino del Barrio).

NOTA 34. Citado en [28]. Luego Fourier se pregunta: ¿Que hacer, entonces? Sencillamente no ir contra la naturaleza, como se ha venido haciendo hasta ahora, sino actuar en consonancia con las armonías del universo como lo hacen las ciencias físicas, que "han sabido arrancarle los secretos a la naturaleza." Asegura que éstas son las leyes de la atracción social, la "teoría matemática de las pasiones del hombre y los animales". De aquí se puede inferir una "forma científica de organizar la sociedad, las relaciones entre los seres humanos entre si, con los animales y la naturaleza en general, sin violentar el orden natural." Como en las ciencias físicas, las matemáticas son ingrediente esencial para buscar las leyes que rigen estos dominios. Fourier llega incluso a establecer, luego de intrincados argumentos, ¡que un falansterio debiera contar exactamente con 1620 miembros! Una teoría matemática para el mundo social, análoga a la del mundo físico, es un problema que aún permanece abierto.

NOTA 35. Memoria publicada en los Anales del año 1862 y en folleto aparte, "Proyectos sobre seguros de vida: discurso", Imprenta Nacional, 1862.

NOTA 36. Seguimos a Hernán Ramírez Necochea [31] y Sergio Grez [21]. El folleto que hizo circular son los "Estatutos de la Sociedad Trabajo para Todos".

NOTA 37. Memoria publicada en los Anales del año 1865 y en folleto aparte "Estudio sobre Bancos de Emisión", Imprenta Nacional, 1865.

NOTA 38. El Voto Libre, periódico de Chillán, año 1, # 4, diciembre de 1866 y números siguientes.

NOTA 39. El Voto Libre, # 23, mayo de 1867.

NOTA 40. El parte de matrimonio está en [3]. Revisamos los libros de bautizos del Archivo del Arzobispado hasta 1890 y no encontramos registrados hijos de la pareja.

NOTA 41. Anales de la Universidad de Chile, Enero y Febrero de 1884.

NOTA 42. P. P. Figueroa en su Diccionario, ed. de 1888 dice: "actualmente se encuentra en París", y en la ed. de 1897: "Ha permanecido en París consagrado a sus estudios científicos."

NOTA 43. En su discurso de incorporación a la Facultad de Matemáticas citado en la nota 35.

NOTA 44. Ver por ejemplo la edición de 1912 [27].
Y para precisar aún más añadía: "La mayor parte de los cálculos no exigen sino los minutos; y los astrónomos, los navegantes, los militares, los geógrafos, los agrimensores y los arquitectos necesitan continuamente de tablas pequeñas, y muy rara vez o nunca grandes. Si se buscan los minutos en un grueso volumen que contiene los segundos se pierde tiempo. El tamaño de éste no requiere rigurosamente más que el tiempo necesario a la operación: además de que los cortos de vista se fatigan mucho con las grandes tablas; en fin cuanto más diminuto en el tamaño, tanta mayor comodidad ofrece para el uso diario; por lo que he reducido este a lo puramente necesario (10×6 cm. aproximadamente).
He calculado eclipses a centenares, y casi jamás usé otras tablas que las que publico."

NOTA 45. El artículo "Tablas matemáticas" de la Enciclopedia Británica, escrito por el experto James W.L. Gleisher, para la edición de 1911.

NOTA 46. En el autorizado catálogo sobre tablas matemáticas "An Index of Mathematical Tables" de Fletcher, Miller, Rosenhead y Comrie (dos tomos, Oxford, 1962) puede leerse que la más destacada tabla matemática de valores decimales de fracciones, para N/D, es Picarte 1861. También señala que para recíprocos, con valores restringidos, las tablas estándar son Oakes 1865, Barlow-Comrie 1930, 1941, y junto a ellas Picarte 1861.

NOTA 47. El asunto de la seguridad de una tabla es el dolor de cabeza de los calculistas. Decía A. De Morgan que toma años de prueba y uso el establecer que una tabla está libre de error. No sólo hay errores de cálculo (tablas deficientes o inseguras), sino equivocaciones involuntarias de transcripción e imprenta que son inevitables aún en las tablas de primer nivel. Lalande pagaba cien francos por cada error que le fuese señalado en sus tablas de logaritmos. En nuestro caso, el aludido L.J. Comrie le encontró casi 100 años después uno a Picarte: ¡la línea correpondiente a 7746 en la página 82 tiene una cifra cambiada!

Cronología de Ramón Picarte

1830 9 de Junio: nace Manuel Felipe Ramón Picarte Mujica, hijo de Ramón Picarte y Carmen Mujica, quienes se habían casado en 1823.

1835 Muere su padre.

1843 Estudia humanidades en el Instituto Nacional cursando los planes antiguos.

1846 Rinde exámenes de latín. Se cambia a matemáticas.

1852 Se titula de Agrimensor General de la República.

1854 Profesor de matemáticas de la Escuela Militar hasta 1856.

1857 A comienzos de año viaja a Francia (vía Perú, Panamá, Southhampton, Londres) para presentar sus tablas en Europa.

1858 Marzo: Comunicación a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas presentando sus Tablas.

1859 Febrero: la Academia Francesa aprueba sus Tablas.

Mayo: nombrado adicto a la legación chilena en Francia.

Julio: nombrado miembro corresponsal de la Fac. Cs. Fís. y Mat.

Octubre: el Gobierno se suscribe a 300 ejemplares de las tablas.

1862 Regresa a Chile.

Octubre: se incorpora a la Fac. Cs. Fís. y Mat.

Publica folleto sobre Sociedad de Albañiles.

1863 Mayo: se gradúa de Bachiller en Leyes.

Funda Asociación de Sastres y Zapateros en Santiago.

1864 Intenta organizar cooperativa *Sociedad Trabajo para Todos.*

1865 Julio: se gradúa de Licenciado en Leyes.

Se alista en el batallón de voluntarios instruído en la Escuela Militar para la guerra contra España.

Intenta formar cooperativa "Sociedad para Todos" en Santiago.

1866 Se radica en San Carlos.

Funda la Sociedad de Artesanos de Chillán.

1868 Obtiene 3 patentes por inventos relacionados con el vapor.

1869 Contrae matrimonio con Clorinda Pardo Seco, hija del Coronel Pardo.
Se establece en Chillán.

1870 Publica folleto explicando al pueblo sus derechos.

1882 Nuevos descubrimientos matemáticos.

1883 Patente de invención sobre tabla de logaritmos.
El Gobierno le subvenciona la publicación de sus tablas en Francia.

1884 Viaja a Francia. Se pierde su pista.

Bibliografía de Ramón Picarte

A. Matemáticas

1858 *Tablas para efectuar una división cualesquiera por medio de la adición*, Anales de la Universidad de Chile, tomo XV, pp. 67^{bis}-74^{bis}.

1858 *Les Tables de logarithmes pour les nombres et pour les sinus, par Jrme de Lalande, reduites 41 pages et augmentes de tables qui donnent les parties proportionnelles des differences correspondant aux logarithmes des nombres et aux logarithmes des arcs*, Texto Impreso, monografía, edición del autor, IX-41 pág., tablas. (Hay copia en la Biblioteca Nacional de Francia, París, Notice n: FRBNF31104451).

1858 *Tables de multiplication et de division, contenant les produits par 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 de toutes les quantits au-dessous de 10.000; ces tables reduisent la multiplication a une simple addition et la division a une simple soustraction*, Texto Impreso, monografía, edición del autor, IX pág. y tablas. (Hay copia en la Biblioteca Nacional de Francia, París, Notice n: FRBNF31104452).

1859 *Uso de la tablas de División para hallar los cocientes siempre que el divisor sea mayor de diez mil*, Anales de la Universidad de Chile, Enero de 1860, pp. 49-55. (Enviado en Agosto 1859)

1860 *La División reducida a una adición, aumentada con una Tabla de Logaritmos de nueve decimales y un apéndice que contiene un método para construcción de tablas en general*, Librería Científica Industrial y Agrícola, 112 pág., E. Lacroix, París, 1860. (Hay copia en la Biblioteca Nacional de Chile).

1860(61) *La Division reduite a une Addition, ouvrage augment dúne table de logarithmes de numeros neuf decimales et dúne nouvelle methode poour calculer avec une grande facilit les tables de logarithmes*, XVI-104 pág., Mallet-Bachelier, París, 1860(61). (Hay copia en la Biblioteca Nacional de Francia, París, Notice n: FRBNF31104450).

1883 *Grandes Tablas de Logaritmos a Doce Decimales*, Trabajo apoyado financieramente por el Gobierno Chileno (Decreto Supremo del 26 de abril 1883) para ser publicada en Francia. (Destino desconocido).

B. Patentes de Invención

1868 Bomba Sifón.

1868 Sifón a vapor.

1868 Bombas impelentes de vapor.

1883 Tablas de logaritmos.

C. Legales

1865 *Algunas indicaciones para el estudio de las cuestiones sobre bancos de emisión, con notas relativas a la ley del 23 de julio de 1860*, Memoria para obtener el grado de Licenciado en Leyes, Anales de la Universidad de Chile,

1865 *Estudios sobre Bancos de Emisión*, Imprenta Nacional, Santiago de Chile, 1865.

1870 *Tratado de los principales derechos que consagra el código civil chileno, puestos al alcance de las personas que no están versadas en leyes, 1a. Entrega: La Prescripción.* 88 pp. Imprenta Nacional, Santiago de Chile, 1870.

D. Sociales

1862 *Aviso a los artesanos honrados: traducción al castellano del folleto "Asociación de los Albañiles", de L. Jourdain, publ. en 1861, con comentarios*, 8vo., 3p., pié de Imprenta Nacional. En Bibliografía chilena de Ramón Briseño, documento 298.

1862 *Importancia de la Institución de Seguros de Vida, y proyectos sobre el particular que son susceptibles de establecerse en Chile*, Anales de la Universidad de Chile,

1862 *Proyectos sobre seguros de la vida: discurso*, 22 pp., 3 tablas ilustrativas. Imprenta Nacional, Santiago de Chile, 1862.

1864 *Estatutos de la Sociedad titulada Trabajo para Todos*, Imprenta Nacional, Santiago, 1864.

186? Obra sobre falansterios perdida, según [31].

Referencias

A. Fuentes Documentales

[1] Biblioteca Nacional, Santiago de Chile, Archivo Fernández Larraín, Vol. 45, p.9. Expediente en que R. Picarte solicita licencia para casarse con Carmen Mujica, 6 Fs., incluye providencia de Freire autorizando dicha licencia.

[2] Archivo del Arzobispado de Santiago. Libro 40 de Bautismos, Parroquia del Sagrario, p. 164.

[3] Archivo del Arzobispado de Santiago. Libro 12 de Matrimonios, Parroquia del Sagrario, p. 127v.

[4] Anales de la Universidad de Chile (1843-1950).

B. Diarios, Periódicos y Revistas

[5] El Voto Libre, Chillán, 1866-1867.

[6] El Mercurio de Valparaíso, 1859.

[7] El Independiente, 1864-1865.

C. Libros, Artículos y Folletos

[8] Almendras, Domingo, *Desarrollo de los estudios de matemáticas en Chile antes de 1930*, Folleto.

[9] Amunátegui Solar, Domingo, *Los primeros años del Instituto Nacional (1813-1835)*, Santiago, Imprenta Cervantes, 1889.

[10] Amunátegui Solar, Domingo, *El Instituto Nacional bajo los rectorados de don Francisco Puente, don Manuel Montt y don Antonio Varas (1835-1845)*, Santiago, Imprenta Cervantes, 1891.

[11] Barlow, Peter, *Tables of squares, cubes, square roots, cube roots and reciprocals of all integers up to 12,500*, Cuarta edición por L.J. Comrie, Chemical Publ. Co., New York, 1954. (Primera edición 1819).

[12] Bell, Eric T., *Los grandes matemáticos*, Ed. Losada, 1948.

[13] Blancpain, Jean Pierre, *Cultura francesa y francomanía en América Latina: el caso de Chile en el siglo XIX*. Cuadernos de Historia 7, Depto. de Ciencias Históricas, Universidad de Chile, Julio de 1987, pp. 11-52.

[14] *Encyclopaedia Britannica*, artículo "Mathematical Tables", Ver especialmente ediciones de 1911 y de 1961.

[15] Encina, Francisco Antonio, Historia de Chile.

[16] Figueroa, Pedro Pablo, *Diccionario Biográfico General de Chile (1550-1887)*, Santiago, ediciones de 1888 (Imp. Victoria) y de 1897.

[17] Fletcher, Miller, Rosenhead, Comrie, *An Index of Mathematical Tables, Second Ed.*, Blockwell Sc. Publ. Ltd., Oxford, England, 1962 (Primera edición 1946).

[18] Francoeur, J.-B., *Curso Completo de Matemáticas Puras*, Traducción de A.A. Gorbea, Santiago, Imprenta de la Opinión, Tomo I (1833), Tomo II (1845).

[19] Galdames, Luis, *La Universidad de Chile, 1843-1934*. Santiago, Prensas de la Univ. de Chile, 1934.

[20] Greve, Ernesto, *Historia de la Ingeniería en Chile*, Tomo II, Santiago, Imprenta Universitaria, 1938.

[21] Grez Toso, Sergio, *De la "Regeneración del Pueblo" a la Huelga Nacional. Génesis y evolución histórica del movimiento popular en Chile (1810-1890)*, Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos, Santiago, 1997.

[22] Gutiérrez, Claudio, *Un trabajo matemático chileno del siglo XIX*, Revista Creces, No.5, 1992 (40-44).

[23] Gutiérrez, Flavio, *Reseña histórica de las matemáticas en Chile durante la Colonia*, Memoria de prueba para optar al título de Profesor de Estado en Matemáticas y Física, Universidad de Chile, Instituto Pedagógico, 1953, Profs. guía E. Pereira Salas y Carlos Videla, 200 páginas (Inédito).

[24] Hernández Ponce, Roberto, *Chile Conquista su Identidad con el Progreso. La enseñanza de las matemáticas, 1758-1852*, Historia, No. 23, 1988, pp. 125-168.

[25] Huneeus Gana, Jorge. *Cuadro Histórico de la Producción Intelectual de Chile*, Biblioteca de Escritores de Chile, Tomo I, 1919, 880 p.

[26] Jariez, Julio, *Curso Completo de Ciencias Matemáticas Físicas y Mecánicas Aplicadas a las Artes Industriales*, Cinco Tomos: Aritmética, Algebra, Geometría, Geometría Descriptiva, Mecánica. 2da. Edición, Traducción de Fco. Solano, Santiago, Imprenta del Ferrocarril, 1861.

[27] Lalande, Jerome de, *Tablas de Logaritmos para los números y los senos*, Librería de la Vda. de Ch. Bouret, París, México, 1912. (Primera Edición 1760).

[28] Maublanc, Rene y Armand, Felix, *Fourier*, Fondo Cultura Económica, México, 1940.

[29] Maturana, Valerio, *Diccionario histórico, biográfico y bibliográfico de Chile*, Santiago de Chile, 1930.

[30] Mellafe, R., Rebolledo, A., Cárdenas, M., *Historia de la Universidad de Chile*, Ediciones de la Universidad de Chile, Biblioteca Central, Santiago de Chile, 1992.

[31] Ramírez Necochea, Hernán, *Historia del Movimiento Obrero en Chile, Antecedentes siglo XIX*, 2da. Edición, Concepción, Ed. LAR, 1988.

[32] Serrano, Sol, *Universidad y Nación*, Editorial Universitaria, 1994.