

Carlos Grandjot,
Tres Décadas de Matemáticas en Chile:
1930-1960

Claudio Gutiérrez y Flavio Gutiérrez

1 Introducción

Si se mira en perspectiva el desarrollo de las ciencias en Chile, en particular el de las matemáticas, se concluye que han tenido que recorrer un largo y pedregoso camino para llegar a su plena madurez. Muchos son los actores que han intervenido en este proceso, entre ellos varios extranjeros que hicieron de Chile su segunda patria. Carlos Grandjot es uno de ellos. Para comprender su aporte a las matemáticas en Chile es necesario tener a la vista un cuadro, aunque sea sinóptico, del desarrollo de esta disciplina en el país. Sus orígenes se remontan a los últimos años de la Colonia, más precisamente a la Cátedra de Matemáticas instalada en 1758 en la Real Universidad de San Felipe, y al Curso de matemáticas de la Academia de San Luis inaugurado en 1799. Con los albores de la Independencia ambas instituciones se integraron al Instituto Nacional, fundado en 1813, de donde egresaron los primeros agrimensores de la República en 1824. Los contenidos de estos cursos dependían del criterio del profesor y se dictaban en base a apuntes redactados por él mismo. Correspondió a Andrés Antonio Gorbea, ingeniero español que llegó a Chile en 1826, organizar la enseñanza de las matemáticas al estilo europeo. Redactó un programa que se oficializó en 1831 y adoptó para sus clases un texto escrito para la *École Polytechnique*, institución cuyo espíritu era cultivar las matemáticas como *ciencia "útil"*. Dentro de este espíritu se mantuvieron las matemáticas en Chile hasta fines del siglo diecinueve. Su canal de desarrollo fue la Escuela de Ingeniería.

Con la llegada de los profesores alemanes en 1889 para poner en marcha el Instituto Pedagógico, las matemáticas adquirieron una nueva dimensión. Tafelmacher y Poenisch, ambos doctorados en ciencias exactas, instalan las matemáticas ahora como disciplina autónoma y cultural, como "*corpus*" de *conocimientos* al servicio de la docencia, carácter que en Europa tenían desde comienzos de siglo. Redactaron los programas y textos de enseñanza y publicaron artículos sobre temas de actualidad en los Anales de la Universidad de

Chile. Esta nueva faceta de las matemáticas causó impacto entre algunos intelectuales. Valentín Letelier comentó en 1895 en su libro *La lucha por la cultura*: “Hacía tantos años que en Chile no se escribía sobre asuntos de matemáticas, que las últimas generaciones escolares se habían educado en la idea de que esta ciencia estaba momificada y no se prestaba a mayor desarrollo.”

El impulso de Poenisch y Tafelmacher se centró básicamente en la enseñanza; formaron una legión de abnegados discípulos que se esparció por todos los ámbitos del territorio nacional, lo que hizo decir a Poenisch en 1929, ya jubilado: “la enseñanza del ramo se halla confiada en manos de personas que saben y pueden cumplir con sus deberes [...] su preparación y espíritu de trabajo me dan el derecho de descansar tranquilo.” No obstante esta justa satisfacción del Maestro, observemos que una ciencia madura, además de sus facetas como ciencia “útil” y como “corpus” de conocimiento –a la sazón bien organizadas en Chile– requiere de un tercer aspecto para no estancarse y estimular su desarrollo. Este aspecto es la *ciencia como proceso creativo*. *Correspondió a Carlos Grandjot ser pionero y primer actor en la incorporación de este tercer cauce de desarrollo de las ciencias exactas chilenas.*

Desde su llegada al país, Grandjot participó en la creación de instituciones para el progreso y cultivo de la ciencia nacional. Fue profesor fundador del Instituto de Chile (1930); de la primera Sociedad Matemática de Chile (1953) de la cual fue su primer presidente, y del Instituto de Investigaciones Matemáticas (1957), entre otras. Desde su cátedra dio a conocer y promovió entre sus alumnos la matemática de vanguardia y la física moderna, a veces con éxito y otras sin él, pero siempre con entusiasmo. Colaboró muy de cerca con las autoridades académicas en la institucionalización de la investigación científica y en los necesarios contactos internacionales con centros de excelencia para activarla en Chile.

Si el conocimiento de su trayectoria y de su obra ayudan a esclarecer el desarrollo de las matemáticas en Chile en el período estudiado, entonces este artículo habrá cumplido su objetivo.

El Dr. Grandjot, como le decían sus alumnos, llegó a Chile el 1o. de Mayo de 1929, procedente de Alemania, contratado por el Gobierno para “prestar sus servicios como Profesor de Matemáticas en los establecimientos de instrucción de la República. Tendrá la obligación de servir hasta quince horas semanales de clases, incluídos seminarios.”¹ Al llegar, comenzó dictando “clases de Matemáticas Superiores y Elementales, de Filosofía y Física en el Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile.”² El contrato tenía una duración de dos años a contar del 9 de Abril de 1929.³ Renovó contrato sucesivamente, hasta que lo sorprendió

¹Decreto Supremo No 1764 que aprueba el Contrato celebrado entre el S. Gobierno y el Sr. Karl Grandjot, Santiago, 17 de Mayo de 1929. Boletín del Consejo Universitario, Decretos Gubernativos.

²Autobiografía.

³Sin embargo, su hija Sigrid recuerda que siempre escuchó decir a su padre que el contrato

en Chile el comienzo de la Segunda Guerra Mundial. Esto de alguna forma selló su destino y decidió quedarse en Chile y nacionalizarse, lo que permitió que otras tres escuelas universitarias, además del Pedagógico, disfrutaran de sus servicios: la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, desde 1933; la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile en su curso Complementos de Matemáticas Superiores, a partir de 1945; y la Escuela de Arquitectura de la mencionada Universidad Católica desde el año 1953.

Las actividades de Karl Grandjot no se limitaron a la docencia. Su amplia cultura, sus dotes de investigador científico y su entusiasmo lo llevaron a participar, además, en sociedades de diverso orden: fue presidente de la Sociedad Chilena de Historia Natural, donde colaboró con varios trabajos originales; miembro del Consejo de la Liga Chileno-Alemana; socio y director de la Sociedad Musical Mozart de Santiago; en su calidad de socio del Club Alemán de Excursionismo, recorrió el territorio chileno en toda su extensión; viajó por Bolivia y el Alto Perú; visitó en diversas ocasiones la región de la Araucanía y, entre sus orgullos personales, cuenta el haber aprendido mapudungún (lengua mapuche) “entre los indios del Sur”. De hecho, su cultura lingüística era muy amplia: hablaba correctamente, además del idioma alemán, castellano, inglés, francés, ruso, mapudungún y portugués, junto al latín, griego y holandés. En sus viajes se interesó, además, por el aymará y el quechua. Era buen conocedor de varios dialectos alemanes y poseía también elementos de japonés y chino, cuyos símbolos gustaba comparar.

Venía de Alemania precedido de una merecida fama como estudiante prodigio debido a su colaboración con Landau en cierta mejora en la axiomatización de los números naturales, conocida como “la objeción de Grandjot”, y sus numerosas publicaciones en las más prestigiosas revistas europeas de una de las áreas más difíciles de las matemáticas, como es la teoría de números. Entre los estudiantes del Pedagógico de los años cuarenta circulaba la leyenda –no confirmada, pero tampoco desmentida– de que el Gobierno chileno para contratarlo lo habría seleccionado, después de un riguroso concurso de antecedentes, entre 500 postulantes que acudieron al llamado.⁴

El Dr. Grandjot tenía una facilidad asombrosa para comenzar sus clases desde cualquier ángulo. Empezaba estableciendo algunas proposiciones iniciales, y luego de ellas sacaba las conclusiones convenientes para sus objetivos.⁵ Decía que la matemática se parece mucho a la construcción de un edificio. Primero son los cimientos y en seguida la edificación. Los cimientos según el terreno pueden ser anchos con gran derroche de material, o bien angostos pero

era por *cinco* años, renovable por otros cinco en forma sucesiva.

⁴Quiénes fuimos sus alumnos, jamás dudamos de la veracidad de esta anécdota. F. Gutiérrez, Recuerdos personales, 1951.

⁵Corroboración esto los comentarios del Dr. Benedicto Chuaqui a uno de los autores al mirar conjuntamente el ordenamiento de las materias en los cuadernos que conserva de las clases particulares que Grandjot les daba a él y a Rolando Chuaqui.

profundos con gasto mínimo. Por analogía, se puede tener una axiomatización con un gran número de axiomas, más de los necesarios, o bien una axiomatización con un número exacto de proposiciones iniciales para la construcción de una teoría matemática. Ambas opciones son legítimas, según el rigor que quiera dársele a la exposición. Y de aquí el consejo pedagógico: la intuición en la enseñanza escolar es un instrumento valioso cuando es bien administrado y se usa con prudencia. El excesivo rigor o formalismo suele distanciar a los alumnos del gusto por las matemáticas. Hay que proceder con mucha cautela.

A su gran versación científica unía un gran sentido docente. Si notaba en sus alumnos señales de cansancio o agotamiento mental ahí estaba el chiste o la anécdota oportuna. A propósito de la teoría de los colores contó que en cierta ocasión que vestía corbata roja, se encontró en la Sala de Profesores con Abraham Pérez, profesor de Geometría del Pedagógico y de Álgebra de la Escuela de Ingeniería; se acercó a él y mostrándole su corbata le preguntó: “¿Que te parece mi corbata, Abraham?” Pérez, sospechando alguna diablura de su colega, cogió la corbata, la palpó entre sus dedos, y respondió lacónicamente: “me parece de buena calidad”, respuesta que Grandjot celebraba riendo de buena gana. Luego agregaba que Pérez sufría de daltonismo, y entonces toda la clase celebraba también el ingenio.⁶ Recuperada la capacidad de atención de los oyentes, reiniciaba la clase.

A su buen humor⁷ unía su velocidad de pensamiento. En otra ocasión, después de haber terminado su conferencia *¿Qué es la vida?*⁸, un asistente, tal vez intrigado por las teorías expuestas o intentando un contraejemplo, sacó su reloj de bolsillo y le dijo: “Profesor, yo pienso que mi reloj tiene vida, ¿que opina Ud.?” A lo que Grandjot respondió de inmediato: “Señor, cuando usted publique un tratado sobre la reproducción de los relojes le daré mi opinión.”

La vida de Grandjot fue laboriosa, pero relajada, sin faltarle momentos difíciles. Su afición principal era el alto montañismo a lomo de mula y con carpa. Casi siempre salía acompañado de su esposa, Gertrudis Fritsche, con quien contrajo matrimonio en Göttingen en 1926.⁹ Ambos eran amantes de la naturaleza y expertos en botánica. En sus excursiones recolectaban plantas y especies autóctonas. Clasificaron muchas de ellas como se desprende de sus publicaciones en la Revista de Historia Natural y en la Revista de la Sociedad Científica Alemana. Otro pasatiempo de Grandjot era la música. En ocasiones especiales, como cumpleaños, bautizos o matrimonios componía música para

⁶Recuerdos de F. Gutiérrez, alumno de Grandjot en 1951 en el curso de Física Teórica.

⁷Otra anécdota contada por B. Chuaqui a los autores: Cuando en su casa recibía una llamada telefónica equivocada, respondía con picardía: tiene sólo tres dígitos buenos...

⁸Año 1947. Publicada en Impulso, Revista del Centro de Ingenieros de la Universidad Católica. Ver Bibliografía de Grandjot.

⁹Gertrudis llegó a Chile en Septiembre de 1929, cinco meses después de Karl, acompañada de Sigrid, hija del matrimonio, nacida en París en Febrero de 1929, de pocos meses cuando Karl se vino a Chile. Sigrid estudió en la Universidad de Chile, titulándose Profesora de Matemáticas y Física en 1953.

sus amigos; sentado en su escritorio escribía la partitura que luego comprobaba en el piano.¹⁰ Le gustaba tocar flauta dulce y en su casa organizaba encuentros donde grupos de estudiantes alemanes venían a tocar con él. Cantaba también regularmente en el coro dirigido por el maestro Jan Sparwaater y otras veces participaba como actor en obras teatrales, ya fuera en el Conjunto de Teatro de Reinhold Olszewski, que venía de Alemania, o en el teatro laico de la familia von Viesling en Las Condes; en otras ocasiones, en el teatro de títeres de la misma familia. Grandjot tenía muchos amigos alemanes y también chilenos con algunos de los cuales salía de excursión los días domingos. Buen jugador de naipes, se entretenía muchísimo con dos tocayos suyos jugando *Skat*¹¹.

Karl Grandjot Reins nació en Frankenberg, Alemania, el 23 de Agosto de 1900. Era el hijo mayor del Inspector de Correos Konrad Grandjot Blume y de Luise Reins Remhof. Tenía dos hermanos: Erich, ingeniero constructor de vialidad, y Walter, el menor de los tres, Doctor en Física, con especialidad en acústica (audiometría y sonares, etc.). De sus estudios primarios y secundarios nos cuenta en su breve autobiografía que cursó la escuela primaria y el liceo (*Oberrealschule I*) en Kassel. Luego, a los 19 años, ingresó a la Universidad de Göttingen, donde estudió matemáticas puras y aplicadas, física experimental y teórica, y filosofía. Entre sus profesores principales se cuentan los prestigiosos matemáticos Edmund Landau, Richard Courant y David Hilbert; entre los de física, Peter Debye y Max Born, ambos galardonados con el premio Nobel. El 14 de febrero de 1922 obtuvo el grado de Doctor en Filosofía, y al mismo tiempo se incorporó como ayudante universitario, y trabajó con Edmund Landau. En 1926 se graduó de *Privatdozent* (Profesor Extraordinario), grado que lo habilitaba para impartir docencia universitaria. Viene luego una fructífera colaboración con Landau y una seguidilla de *papers* publicados en diversas revistas matemáticas europeas entre los años 1922 y 1929. Participó durante aquellos años en diversos congresos científicos, entre otros en el Congreso Internacional de Matemáticas de Bologna en Agosto de 1928. De 1928 a 1929 disfrutó de una beca otorgada por la Fundación Rockefeller para perfeccionar sus estudios universitarios en París. En eso estaba cuando le alcanzó el llamado del Gobierno de Chile, y en Abril de 1929 se embarcó para Santiago y llegó a las costas chilenas el 1o de Mayo de aquel año, como lo indicamos al comienzo.

2 Los años de Göttingen

2.1 Sus años de estudiante

Durante los años que Grandjot estudia y enseña en la Universidad de Göttingen, no sólo las matemáticas alemanas estaban en su cúspide, sino el mismo Göttingen

¹⁰Recuerdos de su hija Sigrid. Carta a los autores.

¹¹Skat es el juego de cartas nacional de Alemania, data de 1810, y es para 3 jugadores.

era el centro de las ciencias exactas a nivel mundial, *der mathematische Mittelpunkt des Universums*.

Aunque antes Göttingen tuvo en su plantel a Gauss, Dirichlet y Riemann, el gran organizador de la Física y las Matemáticas en Göttingen fue Felix Klein. Con una gran iniciativa y un profundo esfuerzo administrativo (creación de institutos, seminarios, bibliotecas, crecimiento del número de alumnos) logró crear la atmósfera que convirtió a Göttingen en la “Meca de las matemáticas”. Hay que destacar en este esfuerzo a D. Hilbert, H. Minkowski, E. Landau y C. Runge, junto al astrónomo K. Schwarzschild y los físicos L. Prandtl, P. Debye y E. Wiechert, quienes sentaron las bases para la época dorada que culmina a fines de la tercera década del siglo XX. Alumnos de todos los lugares del mundo concurrían a estudiar a Göttingen. Grandjot llegó allí en 1919, y todo indica que aprovechó al máximo los recursos que se le ofrecían: el Seminario de física-matemática, la cátedra de Matemáticas aplicadas dirigida por C. Runge, la primera con esa orientación aplicada en Alemania, el Instituto para Matemáticas Aplicadas y Mecánica, el Instituto para Estadística Matemática. Más tarde este patrón modela las actividades y docencia de Grandjot en Chile.

La teoría de números es, sin embargo, lo que atrae a Grandjot, particularmente la *teoría analítica de números*, esto es, el estudio de las propiedades de los números naturales con herramientas de análisis matemático. Esta disciplina, que fue iniciada por Dirichlet, se había transformado en una de las más elegantes y complejas de las matemáticas. En Göttingen en los años 20, el especialista por excelencia en teoría de números era Edmund Landau, un discípulo de Frobenius, que llegó a Göttingen en 1909 como sucesor de Minkowski, y cuyo interés fundamental era la teoría analítica de números y en particular la distribución de los números primos. Su *Handbuch der Lehre von der Verteilung der Primzahlen* (1908) puede considerarse la primera presentación sistemática de la teoría analítica de números. Edmund Landau fue el maestro de toda una generación, no sólo por sus textos, su amplia visión del área, sino también por sus alumnos, entre los cuales se cuenta P. Bernays, G. Doetsch, H. A. Heilbronn, D. Jackson, E. Kamke, A. J. Kempner, L. Neder, A. Ostrowski, W. Rogosinski, W. Schmeidler, C. L. Siegel, A. Walfisz y K. Grandjot.

En 1922 Grandjot presenta su tesis doctoral bajo la dirección de Landau titulada *Convergencia de series de Dirichlet*. Estas series fueron introducidas por Dirichlet y su estudio está asociado al análisis de funciones aritméticas expresadas por medio de ellas, particularmente las propiedades multiplicativas.¹² A partir de ese momento, Grandjot pasa a ser el ayudante de Landau iniciando una fructífera colaboración que duraría casi una década.

¹²Una serie de Dirichlet tiene la forma $\sum_{n=1}^{\infty} a_n n^{-s}$. Una serie *general* de Dirichlet es una serie de la forma $\sum_{n=1}^{\infty} a_n e^{-\lambda_n s}$, donde a_n y s son números complejos, y $\lambda_1 < \lambda_2 < \dots \rightarrow \infty$.

2.2 Grandjot profesor en Göttingen

En 1926 pasa a ser *Privatdozent* en Göttingen¹³ con la *Habilitationsschrift*¹⁴ titulada *Investigaciones sobre Series de Dirichlet*, donde trata e investiga resultados sobre órdenes de crecimiento y número de ceros de series *generales* de Dirichlet. En los años que siguen publica importantes trabajos en el área de la teoría analítica de números sobre funciones enteras, series de Dirichlet, series trigonométricas (ver Bibliografía).

La cooperación de Grandjot con Landau fue fructífera. Aparte de algunos resultados como un artículo conjunto con Jarnik y Littlewood, el ayudante fue más allá de sus responsabilidades. Sin duda uno de los resultados más importantes de esta colaboración es el libro *Vorlesungen über Zahlentheorie* (Lecciones sobre la Teoría de Números) (Leipzig, 1927, 3 vol., 1009 pág.), uno de los más influyentes en teoría de números. Hardy escribió sobre él: “Esta obra notable está completa en sí misma; no supone (como lo hizo en el *Handbuch*) siquiera un poco de conocimiento de teoría de números o álgebra. Abarca desde los comienzos hasta los límites del conocimiento en 1927, de la teorías “aditivas”, “analítica”, y “geométrica”. [...] A pesar de este enorme programa, Landau nunca se desvía ni una pulgada de su ideal de completitud absoluta. [...] Las *Vorlesungen* no son sólo el libro mas fino de Landau sino que, a pesar de la gran dificultad y complejidad de algunos de sus temas, el mejor escrito. El estilo aquí es ese algo informal de sus clases que, persuadido por sus amigos, lo dejó.”¹⁵ Landau es generoso en los agradecimientos en el Prólogo con su ayudante: “Mis agradecimientos van primero a los autores de los bellos trabajos (especialmente aquellos de la década más reciente) cuyos frutos me fue posible cosechar. Pero sobre todo a mi asistente de muchos años, actual colega y *Privatdozent*, el Dr. K. Grandjot que, con su conocimiento minucioso del campo entero, me brindó gran apoyo durante la preparación de mis clases y luego con la revisión del manuscrito completo. En la lectura de las pruebas, gocé, además de la ayuda del Dr. Grandjot, de la colaboración de un extraordinario experto en el campo de la teoría analítica y geométrica de números, mi discípulo Dr. A. Walfisz.” Grandjot confesaría más tarde, orgulloso aunque modestamente, a B. Chuaqui en Chile, que él había escrito al menos un tercio del famoso tratado.¹⁶ Que su nombre apareciera sólo en los agradecimientos no debe sorprendernos debido a las reglas de los asistentes de aquella época: todo lo que producían debía aparecer bajo el nombre de su jefe.

¹³Otros recordados *Privatdozent* en Göttingen son A. Sommerfeld, E. Zermelo, O. Blumenthal, C. Carathéodory, E. Hecke y R. Courant.

¹⁴Escrito exigido para lograr la categoría de Docente extraordinario.

¹⁵En: *Obituario de E. Landau*, por G. H. Hardy y H. Heilbronn, J. London Math. Soc. 13 (1938) 302-310.

¹⁶Conversaciones con B. Chuaqui.

2.3 La “Objeción de Grandjot”

Entre sus profesores, Grandjot nombra a David Hilbert. Aunque los detalles de esta relación no nos son conocidos, no es difícil trazar esta influencia en la actividad futura de Grandjot. Es una simple y penetrante observación lo que muestra el gran dominio e interés de Grandjot por los sistemas formales y la axiomática.

Cuando a fines del siglo XIX la fiebre por fundamentar las matemáticas estaba en sus inicios, Kronecker afirmó: *los números naturales son obra de Dios, el resto es obra del hombre*. Muchos sostenían, sin embargo, que aun los números naturales podían construirse a partir de elementos más básicos. Es así como Richard Dedekind, basándose en trabajos de Grassmann y Frege, publica en 1888 su famoso *Was sind und was sollen die Zahlen*, donde presenta una “caracterización algebraica” de los números naturales a partir de dos conceptos primitivos, el 1 y *sucesor*. Apoyándose en estas ideas, fue finalmente Giuseppe Peano quien popularizó la axiomatización de los números naturales¹⁷, al darle la forma elegante y entendible que conocemos hoy día:

- I. 1 es un número natural.
- II. Para cada x existe exactamente un número natural, llamado el *sucesor* de x , que denotaremos x' . Esto es, si $x = y$ entonces $x' = y'$.
- III. Para todo x , se tiene que $x' \neq 1$. Esto es, no existe ningún número cuyo sucesor sea 1.
- IV. Si $x' = y'$ entonces $x = y$. Esto es, para todo número o bien no existe sucesor o bien ese sucesor es único.
- V. (Axioma de Inducción) Sea M un conjunto de números naturales con las siguientes propiedades:
 - (a) 1 pertenece a M .
 - (b) Si x pertenece a M entonces también x' pertenece a M .

Entonces M contiene todos los números naturales.

Un par de décadas más tarde, Hilbert se traza como objetivo deducir el análisis matemático a partir de los números naturales. Landau, colega de Hilbert en Göttingen, escribe en 1930 su *Grundlagen der Analysis*, con la expresa intención de proveer un texto que desarrolle explícitamente el análisis a partir de los axiomas de Peano, cosa que hasta ese momento no estaba hecha. Dice Landau: “En toda la literatura no hay un texto que tenga el solo y modesto objetivo de sentar las bases para las operaciones con números” y afirma que debido a que

¹⁷En *Arithmetica principia nova metodo*, 1890.

nadie ha hecho esta tarea, él se propone hacerla con este libro. Antes de convertirlo en libro, Landau presta sus apuntes a su asistente quien dará el curso de Fundamentos. Grandjot al final del curso le devuelve el manuscrito con una observación escrita, que en esencia dice que *con los axiomas de Peano como están no es posible deducir todo el análisis*, y agrega axiomas que resuelven el problema. Es la llamada “objeción de Grandjot”. El problema lo explica Landau con su habitual claridad: “Cuando demuestro algún teorema sobre números naturales, digamos en una clase sobre teoría de números, estableciendo su validez primero para 1 y luego deduciendo su validez para $x + 1$ de su validez para x , ocasionalmente algún estudiante objetará que yo no he demostrado primero la afirmación para x . La objeción no está justificada, pero es admisible; ocurre que el estudiante no ha escuchado nunca hablar del axioma de inducción. La objeción de Grandjot suena similar, con la diferencia de que estaba justificada; luego tengo que admitirla también. Sobre la base de sus cinco axiomas, Peano define la suma $x + y$, para x fijo y todo y , como sigue:

$$\begin{aligned}x + 1 &= x' \\x + y' &= (x + y)',\end{aligned}$$

y él y sus sucesores pensaron que $x + y$ estaba definida en general; puesto que el conjunto de los y 's para los cuales ella estaba definida contiene 1, y contiene y' cuando contiene y . Pero $x + y$ *no* ha sido definida.” Grandjot resuelve el problema agregando axiomas adicionales. Landau finalmente prefiere usar una sugerencia del lógico húngaro Kalmar.¹⁸ La famosa objeción de Grandjot siguió siendo comentada. Entre sus consecuencias más relevantes está la aguda observación sobre las limitaciones de la inducción simple y el rol que definiciones como $\Sigma_i x_i$ y $\Pi_i x_i$ juegan en el edificio axiomático del análisis.¹⁹

Para finalizar esta sección, observemos que Grandjot durante su época de Göttingen hizo los contactos que durarían el resto de su vida: mencionemos a G. Birkhoff, G. Hardy, F. Hausdorff, entre muchos otros. Estos matemáticos fueron posteriormente los puntos de enlace para que sus estudiantes fuesen desde Chile a los principales centros mundiales a estudiar matemáticas.

3 La llegada a Chile

3.1 El ambiente científico en Chile a su llegada

La década de los veinte fue en Chile de grandes turbulencias políticas, sociales y estudiantiles, que penetraron los muros, siempre sensibles, de los claustros

¹⁸Los axiomas adicionales de Grandjot no los conocemos. Landau comenta el incidente –lo llama “aventura”– in extenso en el prefacio de su *Grundlagen der Analysis*.

¹⁹La objeción tiene bastante más interés lógico y matemático. Al lector interesado le sugerimos leer el interesante artículo del Prof. Pi Calleja, *La objeción de Grandjot*, Mathematica Notae, Año X, 1940, pp. 143-151.

universitarios. Los rectores, como los ministerios en el Gobierno, se sucedían a velocidades nunca antes vistas. Entre 1926 y 1930 la Universidad de Chile tuvo cinco rectores: Amunátegui, Matte, Charlín, Martner y Quezada, que “luchan con todos los medios por controlar los desórdenes estudiantiles”.²⁰ La efervescencia se dió en todos los ámbitos: en aquella década hubo un gran despertar de inquietudes por el desarrollo de la ciencia nacional. Contribuyó a esto, tal vez, la expansión y diversificación de la industria nacional, la búsqueda de nuevas fórmulas políticas de representación ciudadana, y la reforma educacional que culminó en 1931 con la dictación de un nuevo Estatuto Orgánico de la Universidad de Chile.

El Rector Martner en su afán de ir más allá de la formación profesional, y acercarse a la creación científica, expresaba en 1928: “La misión cultural de la Universidad no es en lo esencial, como muchos han querido mantenerlo, el proporcionar conocimientos ya adquiridos por la humanidad o demostrar lo ya conocido, sino *servir de fuente de investigación y palanca de progreso de las ciencias.*” (itálicas nuestras). Y luego agregaba: “Es menester organizar seminarios y laboratorios de investigación y bibliotecas especializadas, de modo que cada cátedra universitaria tenga su seminario o laboratorio o biblioteca como recurso indispensable de trabajo y éxito en los estudios superiores”²¹

En el interior de las Facultades estas inquietudes se manifestaban en hechos. Así, en 1928 la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas recibió al físico francés Paul Langevín y al lógico italiano Federico Enriques, quienes dieron conferencias de sus respectivas especialidades y luego fueron recibidos solemnemente como miembros honorarios de dicha Facultad.²² Célebres fueron también en aquel entonces las conferencias que sobre *Teoría de la Relatividad* dió en 1929 el ingeniero Ramón Salas Edwards, todo lo cual indica el interés de aquella Facultad por darle al saber técnico una base científica a tono con el conocimiento de última generación.

Como una evidencia más de aquellas inquietudes por el desarrollo de la ciencia surgidas en aquella década, cabe destacar la creación en 1930 del *Instituto de Ciencias de Chile* “destinado a favorecer y coordinar las investigaciones y estudios científicos puros, que conserven y eleven la cultura, sin finalidad profesional, y a dilucidar los más importantes problemas nacionales.”²³ Este Instituto nació integrado por tres Academias: una de Ciencias Económicas y Sociales, otra de Matemáticas y Ciencias Naturales, y una tercera de Historia, Filosofía y Filología. En la Academia de Matemáticas y Ciencias Naturales se encuentran los nombres de Enrique Froemel, Ricardo Poenisch y Carlos Grand-

²⁰Rolando Mellafe, *Reseña histórica del Instituto Pedagógico*, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, 1988, p. 13.

²¹Textos Universitarios, en *Daniel Martner U., Obras Escogidas*, Edic. del Centro de Estudios Políticos Latinoamericanos Simón Bolívar, 1992.

²²Boletín Universitario, 1928.

²³Boletín Universitario, 1929, p. 1114.

jot como fundadores, esto es, tres eminencias en el proceso de desarrollo de las Matemáticas en Chile: Poenisch y Froemel en la matemática escolar y universitaria, y Grandjot en la matemática erudita y en la formación de discípulos para su cultivo, y los tres en la matemática útil a las ingenierías.

El ambiente que reinaba en Chile a fines de aquella década de los veinte está bien sintetizado, retrospectivamente, en un discurso académico dado por Juvenal Hernández, ex rector de la Universidad: “El país, como consecuencia de la acción refleja de los acontecimientos que agitaban al mundo [primera guerra mundial, revolución industrial] empezaba a perder sus características de subdesarrollo para transformarse en un vasto campo de germinaciones y de luchas, en una verdadera puja de creaciones, reemplazos y eliminaciones sucesivas.”²⁴ “Al hacerme cargo de la Rectoría en 1933 –recuerda Hernández– la Universidad de Chile era casi exclusivamente profesional y académica [...] necesitaba, pues, transformarse [...] Puse en práctica muchas iniciativas encaminadas al estímulo de la investigación pura, a la aplicación de las conquistas de la ciencia [...] y se crearon por primera vez institutos, seminarios, talleres y laboratorios.” En verdad, aquella Rectoría (1933-1953) fue fructífera en la creación de organismos en pro de la investigación científica. Se crearon cerca de treinta institutos en los más diversos campos del conocimiento, pese a la crisis de los años treinta y a los efectos negativos de la Segunda Guerra Mundial sobre los países periféricos como Chile. Antes de aquel entonces las formas organizadas de investigación estaban en sus primeros albores, pero esto no impedía que existiera en el país producción científica de buena calidad. Basta citar, al respecto, como ejemplos de investigación moderna antes de los años treinta, el Instituto de Fisiología de la Universidad de Concepción y el Instituto Bacteriológico de la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile que, como dice A. Meyer, “no tienen por qué temer una comparación con las instituciones de la misma índole esparcidas sobre el globo terrestre.”²⁵ Eran instituciones modernas de investigación, pero en ellas predominaba aún el carácter docente como el aspecto más sobresaliente de sus objetivos.

3.2 Sus antecesores

La política del Estado de Chile de contratar “sabios” extranjeros para incorporar ciencia en el país ha sido una práctica constante desde los primeros años de su vida independiente. Luego de la Independencia, el sistema educacional chileno fue estructurado a imagen y semejanza del sistema francés. Los primeros textos de matemática escolar y universitaria fueron traducción fiel de textos franceses y los que se escribieron más tarde por autores nacionales siguieron muy de cerca

²⁴Discurso Académico, 27 de Abril de 1978, en *Testimonios Universitarios*, Edit. Universitaria.

²⁵Adolph Meyer, *Investigación y Enseñanza*, en Revista Atenea, Febrero 1931, p. 214.

la didáctica gala.²⁶

La escuela francesa, que guió la enseñanza de las Matemáticas en Chile desde las primeras décadas del siglo XIX, comenzó a dar paso en 1889 a la escuela alemana. En aquel año llegó a Chile un grupo de profesores alemanes contratados por el Gobierno para poner en funcionamiento el Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile, creado por Decreto del 29 de Abril de aquel año con el propósito de formar profesores para la enseñanza secundaria.

La contratación de Grandjot y otros profesores²⁷ en 1929, obedecía pues al deseo del Gobierno de Chile de fortalecer aquella primera generación ya desgastada después de cuatro décadas de intensa actividad. Los maestros de 1889, dice Enrique Molina, “eran casi sin excepción verdaderos hombres de ciencia laboriosos, sencillos, consagrados por completo a sus estudios”²⁸ Algunos de ellos, como Federico Johow, Rodolfo Lenz y Ricardo Poenisch, hicieron de Chile su segunda patria. Lo mismo harían más tarde Carlos Grandjot y Ferdinand Oberhauser.²⁹

Las matemáticas escolares, así como las universitarias, a la llegada de Grandjot estaban bien organizadas y gozaban de buen prestigio gracias a la labor de Tafelmacher y Poenisch, que desde un comienzo, tuvieron bajo su responsabilidad la elaboración de programas y la redacción de los textos de enseñanza, tanto para la matemática escolar como para la superior.³⁰ Augusto Tafelmacher fue quien formó los primeros profesores de Matemáticas egresados del Instituto

²⁶He aquí algunas evidencias: El *Curso Completo de Matemáticas Puras* de Francoeur, escrito para la École Polytechnique, fue traducido por Gorbea para uso en el Instituto Nacional y más tarde en la Universidad de Chile (1er. tomo, 530 pp., 1833; 2do tomo, 325 pp., 1845). Los textos de Jariez usados en las Escuelas de Artes y Oficios de Francia fueron traducidos para su homónima chilena en 1849; el *Curso de Matemáticas* de Allaize et al., para el uso de las Escuelas Militares de Francia, fue traducido por Ballarna en 1850 para los alumnos de la Academia Militar de Chile.

²⁷En 1929, además de Grandjot, arribaron al país contratados por el Gobierno: Ferdinand Oberhauser para Química; Guillermo Goetsch para Biología; Adolph Meyer para Filosofía; Woldemar Voigt para Práctica Pedagógica; Peter Petersen como Técnico en Educación Secundaria, y además, el estadounidense Ovied Hundley como Jefe de Laboratorio de Metalurgia. Boletín Universitario U. Chile, 1929.

²⁸E. Molina, *El primer curso del Instituto Pedagógico*, en LXXV Aniversario de su fundación, Universidad de Chile, 1964. Molina fue alumno de aquel curso.

²⁹Poenisch, aunque no fue profesor-fundador del Instituto Pedagógico, forma parte también de aquella primera generación. Llegó a Chile en 1889 y antes que el Pedagógico disfrutaron de sus servicios la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, el Instituto Nacional y el Liceo de Rancagua.

³⁰Para la escolar redactaron dos tomos de Geometría, dos de Álgebra, uno de Trigonometría y uno de Estereometría, que con las debidas adaptaciones se utilizaron cerca de 70 años en Chile. Para la superior, Tafelmacher escribió *Tratado de Trigonometría esférica, Elementos de Geometría Analítica y Elementos de Álgebra Superior*. Las obras de Poenisch son: un texto de *Geometría Analítica* y otro de *Análisis* que incluye álgebra superior. Los publicó bajo el título de *Introducción a las Matemáticas Superiores* y sirvieron de texto de estudio a los alumnos del Instituto Pedagógico, de la Escuela Militar y de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile por muchas décadas.

Pedagógico. Poenisch le sucedió en la cátedra en 1908.³¹ A fines de la década del veinte sus discípulos llevaban las Matemáticas a todo el territorio nacional a través de sus clases en los liceos, en las Escuelas Normales, en los colegios particulares y en otros establecimientos de enseñanza. Las Matemáticas, así, rompían la matriz de ciencia “útil” en que se habían mantenido y adquirían la categoría de disciplina cultural y autónoma, empresa que en Francia, Alemania y otros países europeos se había realizado tempranamente en el siglo XIX.

Más aun, producto del esfuerzo y tenacidad de los profesores de 1889, Chile comenzaba a generar sus propios profesores para la enseñanza superior. En Matemáticas, los discípulos más distinguidos de Poenisch le sucedieron en el Instituto Pedagógico, en la Escuela de Ingeniería y en la Escuela Militar.³² Otros prestaban sus servicios en las Escuelas Normales, en la Escuela Naval, en la Escuela de Aviación, en la Escuela de Artes y Oficios, en las nacientes universidades particulares y en otras escuelas de la Universidad de Chile como la de Agronomía y la de Arquitectura.

También la Física, otra de las especialidades de Grandjot, consolidaba su enseñanza escolar junto a las Matemáticas. Ziegler y Gostling desde sus cátedras del Instituto Pedagógico velaban por que esta disciplina se impartiera con todas las formalidades y reglas metodológicas de una ciencia experimental. Se cuenta que cada vez que se creaba un liceo en provincia, Ziegler corría al Ministerio de Educación para exigir la instalación del correspondiente laboratorio de Física.³³ Tal era su preocupación por el desarrollo de esta ciencia, aún en los últimos años de su carrera docente. Los textos de *Física Experimental* de Ziegler y Gostling, escritos a comienzos de siglo, alcanzaban en 1952 la décimotercera edición.

En opinión de Carlos Videla, discípulo de Poenisch y uno de sus sucesores, aquellos maestros “supieron adaptar su labor a las necesidades que el país sentía y a las posibilidades que presentaba el grado de cultura que había alcanzado en esa época. [En sus publicaciones³⁴] revelaban entusiasmo y dotes para la investigación, información y dominio de extensas partes de las matemáticas.”³⁵ No cabe duda de que su misión de formar profesores para la enseñanza de las Matemáticas fue exitosa. Sin embargo, en el campo de la investigación, no obstante su “entusiasmo y dotes”, su labor fue débil, no lograron formar sistemáticamente continuadores, tarea reservada a la nueva “importación” de

³¹El profesor contratado originalmente para Matemáticas en 1889 fue el Dr. Ricardo Von Lilienthal, que estuvo muy corto tiempo en el país. Desde 1890 lo reemplazó Tafelmacher.

³²He aquí algunos nombres: Carlos Videla, Enrique Froemel, Abraham Pérez, Oscar Marín, Jenaro Moreno, Domingo Almendras, Federico Rutland, Agustín Rivera. Todos colegas de Grandjot hasta los años cincuenta, a los que hay que agregar, con un ligero desfase, a Guacolda Antoine y César Abuauad.

³³Recuerdos de la Prof. Raquel Martinolli, discípula de Ziegler y su Ayudante en 1929. (Decreto del 11 Febrero de 1929, Boletín Universitario.)

³⁴Véase *Anales de la Universidad de Chile*: 1892, 1893, 1894, 1897, 1901 y 1905.

³⁵Carlos Videla, *Contribución de la Facultad de Filosofía y Humanidades a la enseñanza de las Matemáticas en Chile*, 1944, en *El Centenario de la Universidad de Chile*.

sabios extranjeros o al despertar de talentos nacionales.³⁶

4 Su nueva patria

4.1 Los primeros años: 1929-1945. Axiomática y Algebra abstracta

Al llegar al país, Grandjot captó rápidamente el espíritu de transformación y reformas en que a la sazón se movía la sociedad chilena, en particular el estamento académico interesado en darle a la Universidad el giro necesario a fin de prepararla para la investigación moderna.

Como dice en su breve autobiografía, comenzó en el Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile con “clases de Matemáticas Superiores y Elementales, de Filosofía y Física”, pero junto a ellas ofreció desde el primer momento, un Seminario para leer y discutir artículos matemáticos o para profundizar temas relacionados con la docencia, a cuyas sesiones, que se efectuaban los sábados, asistían varios de los jóvenes profesores de entonces, discípulos de Poenisch: Videla, Marín, Almendras, Pérez, y otros.³⁷

Las matemáticas hasta entonces se mantenían en Chile dentro del patrón que podríamos llamar “clásico”, nada de teoría de conjuntos, sistemas axiomáticos ni álgebra moderna o abstracta, materias que en los países europeos constituían ya temas dentro de los programas docentes. En los cuatro años que duraban los estudios del Instituto Pedagógico se incluía, además de matemáticas elementales, Geometría analítica, Trigonometría esférica, Algebra superior clásica y Cálculo diferencial e integral. El Cálculo hasta fines del siglo XIX se enseñaba por el texto de Francoeur, escrito a comienzos del siglo dentro de los cánones de Newton o Leibniz, esto es, sin los conceptos de función, límite, continuidad de funciones ni derivada de una función según Cauchy; Poenisch introdujo estos conceptos en su curso de análisis y hacia 1930 estas ideas eran corrientes en el ambiente matemático chileno y los profesores bien informados las manejaban con soltura. Sin embargo, las series infinitas, necesarias para el Cálculo infinitesimal, carecían de un tratamiento riguroso. En un artículo que sobre el particular publicó Grandjot en la *Revista de Matemáticas y Física* que a la sazón circulaba en Chile, escribió: “revisando detenidamente algunos textos (de estudio) se ha llegado a la conclusión que no indican como ha de tratarse la materia [...] Algunos autores han sacrificado la precisión matemática en su afán de ponerse al nivel de la mentalidad del alumno, pero en otros se nota

³⁶La inquietud sin embargo existía. En las primeras décadas del siglo XX, los *Anales de la Universidad de Chile* registran publicaciones sobre temas matemáticos por autores formados en el país, relativos a logaritmos neperianos, a la ecuación de 4º grado, y a integrales múltiples. Véase *Anales* 1925, 1927 y 1930, t. VIII.

³⁷Recuerdos de la Prof. Guacolda Antoine en entrevista con los autores. Antoine, titulada en 1928, asistía a aquellas “tertulias” como invitada. Recuerda especialmente las sesiones donde se trató ecuaciones con derivadas parciales.

claramente que el autor no ha comprendido bien la materia.” En su artículo se preocupa de dar definiciones correctas y establecer los teoremas fundamentales en la teoría de tales series, demostrándolos de manera rigurosa y dejando la teoría comprensible “hasta para los principiantes.”

Además de profundizar el Cálculo en sus lecciones, Grandjot introdujo en 1936³⁸, en los programas del Instituto Pedagógico un curso de Geometría diferencial y otro de Fundamentos de las matemáticas o axiomática, que mantuvo hasta la reforma que hubo en la Facultad de Filosofía y Educación en 1945, Facultad a la que pertenecía el Pedagógico. El curso de Geometría diferencial dio paso a uno de Análisis Vectorial y el de Fundamentos quedó como curso electivo dentro de la carrera de Profesor de Matemáticas y Física. La reforma prolongó la carrera a nueve semestres.

El curso de Fundamentos fue uno de los cursos más novedosos en nuestro incipiente medio científico, semejante –guardando las debidas proporciones– al de Hilbert sobre fundamentos de la geometría en Göttingen en respuesta al intuicionismo. En las teorías axiomáticas la *naturaleza* propia de los entes no interesa; lo que importa son las *relaciones* entre ellos. Este curso vino a llamar la atención de los estudiantes sobre la definición de los términos y de los axiomas con que ordinariamente se parte en la enseñanza de las matemáticas. En aquel entonces era corriente leer en los textos de estudio escolares y aun universitarios definiciones como las siguientes: “Número es el resultado de comparar la cantidad o magnitud con la unidad”. “Recta es la distancia más corta entre dos puntos.” Para ser inteligibles, estas definiciones suponen haber definido previamente “cantidad”, “unidad” y “distancia”, conceptos que a su vez eran definidos usando la idea de “número” en el primer caso y de “recta” en el segundo, es decir, contenían un círculo vicioso. Para romper este círculo, la axiomática comienza por seleccionar ciertos términos que denomina *primitivos*, que se aceptan sin definición y, a partir de ellos, define todos los que sean necesarios. El segundo paso para construir un sistema axiomático consiste en enunciar un conjunto de proposiciones, llamadas *axiomas*, que se aceptan sin demostración y a partir de las cuales se deducen nuevas proposiciones. En tercer lugar es necesario dar *reglas* que permitan deducir de los axiomas las nuevas proposiciones llamadas *teoremas*. Al sistema de axiomas se le exige que cumpla con tres propiedades denominadas *compatibilidad*, *independencia* y *completitud*, que no es del caso analizar aquí, a las cuales Grandjot daba gran importancia y que verificaba cuidadosamente en un *modelo* construido ad-hoc³⁹. Recordamos particularmente el curso de Fundamentos de Geometría general (1951) donde uno de los términos primitivos es la relación “entre”. Uno de los ejerci-

³⁸Véase su Cartola de trabajo en la Universidad de Chile.

³⁹Aunque propiedades como la independencia de un sistema de axiomas son importantes, la lógica moderna centra los requisitos en dos: *corrección*, esto es, el sistema no debe deducir proposiciones indeseadas, y *completitud*, que significa que el sistema debe deducir *todas* las proposiciones deseadas.

cios que Grandjot propuso en aquella ocasión fue el siguiente: “Considerando tales proposiciones (que enumeraba) demostrar que la suma de los ángulos de un triángulo es menor que 180° .” Pero no sólo estimulaba a sus alumnos a ejercitarse en matemática pura, también los orientaba hacia los problemas contingentes. En otro de los ejercicios propuso analizar el rigor matemático en los textos de enseñanza en uso a la luz de los principios de la axiomática. Fruto de este análisis es el “descubrimiento” del círculo vicioso en las definiciones de número y recta citadas más arriba. Fruto de este curso son también algunas Memorias sobre sistemas numéricos y geometrías no-euclidianas elaboradas por los egresados del Pedagógico para titularse.

En una perspectiva más amplia, los principios de la axiomática son “útiles” en todos los campos del conocimiento, incluso en la vida diaria: “Si Ud. quiere conversar conmigo –decía Voltaire– defina los términos que emplea.” Por eso este curso era muy concurrido por estudiantes de filosofía, derecho y otras disciplinas donde el razonamiento deductivo es fundamental.

En otra esfera docente, en 1933 comenzó a dictar un curso de Complementos de matemáticas superiores puras y aplicadas en la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, curso que desde 1945 hasta 1963 dictó también en forma paralela en la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile. Estas lecciones las publicó en 1950 la Editorial Universitaria en dos tomos de casi trescientas páginas cada uno. Se dividen en cuatro partes: Métodos numéricos y gráficos; Estudios funcionales; Ecuaciones diferenciales y, por último, Ecuaciones con derivadas parciales de la física matemática. Todas destinadas a complementar las matemáticas estudiadas en años anteriores. En el prefacio el autor advierte: “Por la posición intermedia entre las matemáticas puras y aplicadas he tenido que buscar una solución prudente al problema del rigor de las deducciones.” La primera parte la trata en base a ejemplos y en ella Grandjot hace gala de la maestría que siempre demostró en el cálculo mental. El resto es un equilibrio entre el uso de la intuición y el “rigor de las deducciones”. Es posible que este Curso se haya inspirado en la cátedra de Matemáticas aplicadas creada por C. Runge en Alemania, de quien Grandjot fue un distinguido alumno. El texto tuvo varias ediciones. Para la docencia en Chile fue un aporte de gran valor didáctico.

Su afán de poner a disposición de sus alumnos los temas de última generación lo impulsó a escribir una monografía de Álgebra abstracta, que publicó en la Revista Universitaria de la Pontificia Universidad Católica hacia 1940, texto que de haberse divulgado a tiempo habría adelantado, a nuestro juicio, en un par de décadas el estudio oficial de esta “nueva ciencia” en Chile. El álgebra “moderna” o “abstracta” es una disciplina que se origina a principios del siglo XX, y es el desarrollo sistemático de la generalización de las operaciones aritméticas por medio del simbolismo y la axiomatización. Estudia los diferentes tipos de estructuras algebraicas que surgen como generalización (abstracción) de

estructuras concretas como grupos de transformaciones, de simetrías, conjuntos de números ideales, de matrices, etc. Los orígenes formales de esta disciplina comienzan con la publicación en 1910 de *Algebraische Theorie der Körper* de Steinitz. Luego en 1926, L. E. Dickson publica su *Modern Algebraic Theories* y en 1937 aparece el clásico *Moderne Algebra* de B. L. van der Waerden que de una u otra forma establece el área. Entretanto, en aquel entonces no existía obra alguna en idioma castellano sobre aquella materia y las que nombramos eran muy poco accesibles. Hagamos notar que el texto clásico en Estados Unidos, *Modern Algebra* de Birkhoff y Mac Lane es de 1941, y su versión castellana data de 1954. Escribe Grandjot: “En las páginas que siguen trataré de enseñar los elementos de esta nueva ciencia matemática. Daré a conocer sus conceptos más fundamentales; pero en lo que se refiere a la vastedad de sus aplicaciones me será imposible demarcarla siquiera.” El texto de Grandjot sorprende por su modernidad y visión de futuro. Comienza con una sección sobre conjuntos, un tema que tardaría un par de décadas en introducirse en la enseñanza en Chile. Luego sigue con un tratamiento axiomático de la teoría de anillos y cuerpos, con un enfoque particularmente moderno. La forma de exposición es muy cuidadosa. Antes de cada tema presenta las motivaciones con ejemplos concretos. Grandjot estaba muy consciente que debía presentar el tema a lectores que no estaban particularmente acostumbrados al razonamiento abstracto. Los resultados metodológicos son excepcionales.

Este texto destinado a dar a conocer en Chile una de las disciplinas más abstractas y de mayor futuro en la matemática del siglo XX, tuvo una fría –por no decir nula– recepción en el ambiente universitario chileno. Ni la casa de estudios superiores donde se publicó, ni la Universidad de Chile, encargada de orientar y controlar en ese entonces toda la enseñanza superior, ni sus colegas de disciplina, reaccionaron frente a esta excelente presentación de matemática moderna. Mientras en Argentina y Brasil el Algebra abstracta se incluía en los programas de enseñanza desde mediados de los años treinta,⁴⁰ en Chile Grandjot se esmeraba –sin éxito– por dar a conocer esa nueva ciencia en el país. ¿Se impusieron en el desarrollo científico chileno la tradición y el conservatismo? ¿o la rutina? Cualquiera que sea la respuesta a estas preguntas, lo cierto es que hubo que esperar hasta la década del sesenta para que el álgebra moderna se incluyera como ramo regular en nuestros programas de enseñanza, y ello gracias a la pertinacia de Grandjot y al esfuerzo de sus discípulos. Por otra parte, tampoco el Gobierno de la época contaba en sus planes de desarrollo con una política que incorporara en el país ciencia de vanguardia, que protegiera su desarrollo y que lo habilitara para un crecimiento sostenido a largo plazo. El *Algebra Abstracta* de Grandjot quedó así por muchos años olvidada.

⁴⁰Fantanppìè, 1934, en Brasil, y Sagastume Berra, 1937, en Argentina. Véase: Pereira da Silva, *A matemática no Brasil*, Curitiba, Ed. da UFPR, 1992, p. 235. También: Sagastume Berra, *Lecciones de Algebra moderna*, Rep. Argentina, La Plata, 1961, Prefacio.

Pero sus preocupaciones no sólo estaban orientadas al perfeccionamiento de la enseñanza superior. También le preocupaba acortar la brecha entre Chile y Europa en la enseñanza escolar. Al respecto, concibió un curso de Aritmética para los primeros años de la educación media, del cual alcanzó a publicarse sólo el primer Libro en colaboración con el profesor Oscar Marín. El libro está estructurado para facilitar el trabajo personal del estudiante: cada párrafo parte de la práctica en la esfera de intereses juveniles, pasa a la teoría y vuelve a la práctica para servir intereses más amplios sociales o puramente intelectuales, superando viejos métodos memorísticos. Su enfoque metodológico está en la línea del Plan Dalton o del Sistema Winnetka en boga en los años treinta.⁴¹ Este libro, al igual que su Algebra abstracta, ha permanecido por más de medio siglo olvidado.

En el lapso que transcurre entre su llegada a Chile y el término de la Segunda Guerra Mundial, hay hechos en su vida que en algún sentido marcaron su destino. Pero probablemente éste sea el período que más disfrutó junto a su familia y a su esposa Gertrudis, en cuya compañía exploró una gran parte del territorio chileno en busca de plantas y especies autóctonas, e incluso realizó un viaje por Bolivia y el Alto Perú en 1941. Ambos –como se ha dicho– eran expertos en botánica y daban a conocer sus descubrimientos en sesiones de la Sociedad Chilena de Historia Natural, de la cual eran socios, o los publicaban en revistas especializadas. Nibaldo Bahamonde, distinguido con el Premio Nacional de Ciencias, recuerda que siendo estudiante de Química en el Pedagógico en la década del cuarenta, cuando su curso salía a terreno, “el Prof. Grandjot, distinguido matemático, de gran simpatía, amor por la naturaleza y sobresalientes conocimientos de botánica”, solía acompañarlo en sus excursiones a diferentes puntos del país junto con el profesor Oberhauser.⁴²

Grandjot viajó poco a Alemania. En el período que estudiamos, en los veranos de 1931 y 1938 visitó su tierra natal. En su último viaje encontró las universidades intervenidas, y el “esplendor y la irradiación excepcionales” de que gozó la matemática alemana entre 1920 y 1933 habían sido “truncados de manera brutal”.⁴³ Sin duda, lo más duro fue que su “padre académico”, Edmund Landau, había sido separado de su cargo y estaba fuera de Alemania, hechos por cierto dolorosos, a los que vino a sumarse la desconexión de Grandjot con sus pares alemanes a causa de la guerra. En Chile a él mismo le tocó vivir momentos difíciles como secuela de aquel gran conflicto. A pesar de no

⁴¹En Santiago de Chile, en el Instituto Inglés, ubicado en el mismo sitio que funcionó el Pedagógico de la Universidad de Chile y hoy la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, el Plan Dalton funcionó con éxito por algún tiempo a partir de 1929. Es muy probable que el libro de Grandjot y Marín tenga relación con este experimento Dalton en Chile.

⁴²Nibaldo Bahamonde, *Discurso de incorporación como Profesor Emérito a la UMCE*, 1998. Detalles adicionales en entrevista con los autores.

⁴³J. Dieudonné, *La matemática del siglo XX*, en *La Ciencia Contemporánea*, editado por R. Taton, tomo 4, p. 145, Edit. Destino, Barcelona, 1971.

simpatizar con el régimen nazi, fue separado de su cargo en el Pedagógico y “relegado” a Rengo. Allí contrajo tifus, y debido a la precariedad médica del lugar, debió ser trasladado a Santiago a la Clínica Alemana para su tratamiento. Después de este incidente, para recuperar su cargo en la Universidad tuvo que concursar junto a otros postulantes, entre los cuales estaban algunos de sus ex-alumnos, hecho que le dolió bastante. Gracias a sus méritos y al apoyo de sus antiguos colegas, reasumió sus funciones académicas en las mismas condiciones anteriores.

Y por si todo lo anterior no fuese suficiente, se suma a ello el fallecimiento de su esposa en 1944. Esta serie de acontecimientos, quizás influyeron, entre otros, en su decisión de radicarse definitivamente en Chile⁴⁴, donde había conquistado buenos amigos y gozaba de un merecido prestigio como matemático y excelente profesor.

4.2 “Las 500 horas semanales”. Física moderna y Computación

Aquí me tienen hoy
Detrás de este mesón inconfortable
Embrutecido por el sonsonete
De las quinientas horas semanales.

Nicanor Parra, *Autorretrato* (1954).

Hasta 1945 el profesor Grandjot había centrado su docencia, básicamente, en el área de las matemáticas puras y aplicadas. En adelante la ampliaría también a la Física. En los primeros años del Instituto Pedagógico, cuando la carrera de profesor duraba tres años, la enseñanza de la Física estuvo circunscrita a la física experimental. En 1908 esta carrera se amplió a cuatro años, y fue entonces cuando Poenisch creó el curso de Mecánica racional a fin de dar una formación más completa a los profesores del ramo.⁴⁵ No obstante el cuidado y el rigor con que se impartían los cursos de Matemáticas y Física, sus contenidos se mantenían dentro de las materias clásicas. Por esto, Grandjot, con el propósito de dar a conocer la física moderna, creó en 1946 el curso de Física teórica, donde los temas principales se referían a termodinámica, teoría de ondas, mecánica cuántica y relatividad. Como texto guía recomendaba *Introducción a la Física Teórica* de J. Slater y N. Frank, que abarca gran parte de aquellas materias. El curso lo dictó hasta 1962. En sus clases desplegaba con elegancia su cultura matemática polifacética y sus claros y bien cimentados conocimientos de física moderna, aprendidos directamente de labios de sus creadores en Göttingen: M. Born, P. Debye, W. Heisenberg, entre otros. Su fácil palabra, su claridad en

⁴⁴Su carta de nacionalidad chilena data de 1954. Su residencia permanente fue siempre la ciudad de Santiago de Chile.

⁴⁵El primer curso de Mecánica racional en Chile lo dictó Gorbea en 1850 en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Manuel Salustio Fernández, *Don Andrés Antonio Gorbea*, Anales, Mayo 1861, p. 673.

la exposición y su simpatía personal daban a sus lecciones una gran amenidad y la impresión, en ciertos pasajes, de estar viviendo la creación de la mecánica cuántica o el desarrollo de la relatividad.

En 1949 ingresa como investigador al Instituto de Física de la Universidad de Chile, creado el año anterior al amparo de la Rectoría. A la sazón la investigación en Física estaba en pañales en Chile. Existía sí la inquietud por dar a esta disciplina un impulso que la pusiera a tono con el avance de los conocimientos en el mundo. En tal sentido el Decano de la Facultad de Filosofía y Educación, profesor Juan Gómez Millas, envió a centros de excelencia europeos a dos jóvenes ex-alumnos de Grandjot egresados del Instituto Pedagógico a perfeccionar sus estudios en temas de física moderna: uno en radiación cósmica y el otro en cristalografía, quienes a su regreso crearon sendos grupos de investigación en sus especialidades respectivas. De estos laboratorios emanaron en 1953 las dos primeras publicaciones internacionales de físicos chilenos.⁴⁶

Por esos años el Instituto Pedagógico había dejado la vieja casona de Alameda con Cumming, que lo cobijó por más de medio siglo, para instalarse en un moderno campus en la calle Macul. Allí la presencia de jóvenes investigadores de delantal blanco cruzando los jardines del Pedagógico estimuló el interés por el estudio de la ciencia a tal punto que “nadie quería ser profesor, todos querían ser investigadores”, como lo recordaría nostálgicamente más tarde la profesora Raquel Martinolli, Jefe del Laboratorio de Física del Pedagógico, discípula y sucesora de Ziegler. En 1950 Grandjot dicta un curso de física experimental en el Instituto Pedagógico, donde trató básicamente la electricidad. Los estudiantes habituados a ver en los textos el inicio de esta materia frotando peinetas y acercándolas a papelitos, quedaron asombrados cuando su profesor comenzó el curso captando directamente la electricidad de los enchufes de la sala de clases. Su texto guía era el Pohl. De la electricidad dinámica dedujo todos los conceptos y la terminología en uso. La electrostática quedó reducida a un apéndice histórico.

Pero Grandjot no se restringió a incorporar la física moderna al interior de la Universidad. Aprovechando el homenaje a Albert Einstein, fallecido en 1955, dicta una serie de conferencias sobre relatividad. Participaron, él mismo como conferencista principal, su discípulo Hernán Cortés Pinto, y el ingeniero Arturo Aldunate Phillips. Tuvieron muy buena acogida tanto en Santiago como en provincias. Aún cuando la relatividad es considerada hoy día como ciencia *clásica*, es interesante comentar aunque sea brevemente el tenor de aquellas conferencias y, en particular, la que Grandjot ofreció –sin guarismos– en el acto solemne de inauguración.⁴⁷ Comenzó diciendo: “Cuando me arriesgo a esbozar, en media hora y ante un público no especializado, la teoría de la relatividad de

⁴⁶Patricio Martens, *La Física en Chile*, CPU, 1980, p. 32.

⁴⁷La conferencia fue publicada íntegra en los Anales de la Universidad de Chile, Año CXV, N° 101, pp. 17-21, Primer Trimestre, 1956.

Einstein, y cuando abrigo la esperanza de poder propalar toda la esencia de la teoría, abarcando algo de sus orígenes históricos, de sus bases científicas, de su estructura deductiva, de las conclusiones a que llega –y algunos de sus pronósticos ya verificados o por someterse aún al veredicto de una experiencia futura– me siento agobiado por la perspectiva de una tarea sobrehumana.” Para desarrollar esta tarea recurrió al símil de la edificación de una ciudad con los edificios de la teoría del calor, de la mecánica, de la acústica y del electromagnetismo pertenecientes a la Física. Hizo un parangón entre sus fallas y sus reparaciones, entre sus cimientos y fundaciones. Analizó el concepto de “simultaneidad” y de cómo Einstein resolvió la contradicción entre la Física de Newton y el experimento de Michelson. Y anunció que los detalles de la teoría se deberán desarrollar en conferencias venideras: “Yo mismo tendré que exponer en días más [...] Aquel día tendré que hablar de la igualdad de la masa pesada, que medimos en la balanza, y de la masa inerte que interviene en la segunda ley de Newton. Deberé mostrar su coincidencia [...] Deberé explicar la curvatura del espacio de tres o cuatro dimensiones, del espacio de Riemann; de la identificación de esta curvatura con la gravitación universal; tendré que hablar de la materia en interacción con su propio campo gravitacional, de cómo son abolidos los últimos vestigios del espacio absoluto y de sistemas de referencia privilegiados, de la unión íntima de la mecánica con el electromagnetismo.” Es el nuevo y bello edificio construido por el genio de Einstein “intrépido y sincero, que no se conforma con soluciones parciales, contingentes, sino que ataca el mal por la raíz, aun produciendo dolores agudos a los rutinarios.” Termina su conferencia inaugural con una evaluación de la Teoría de la Relatividad. ¿Pasará de moda? ¿Perderá validez? ¿Que diría Einstein? Concluye que no le cabe duda de que Einstein aceptaría gustoso para su Teoría lo que él mismo ha dicho: “una teoría no puede encontrar una mejor última suerte que la de ser absorbida por otra teoría más amplia y general.”

Al curso de Física Teórica en el Instituto Pedagógico y al de Complementos de Matemáticas Superiores que dictaba, paralelamente, en las Escuelas de Ingeniería de las Universidades de Chile y Católica, unió en 1953 otro en la Escuela de Arquitectura de la última Universidad. Por aquel entonces las escuelas de Arquitectura empezaban a ser influidas por las “matemáticas modernas”, las que ejercían cierta atracción, especialmente el álgebra de conjuntos, topología, grupos y teoría de grafos, materias utilizadas en el análisis de espacios arquitectónicos, simetrías y estructuras urbanas. Era una novedad para las escuelas chilenas. Grandjot parecía transitar sin obstáculos conjugando, en este ambiente, la matemática formal con la creación arquitectónica. Pasaba de la teoría de retículos⁴⁸ en Arquitectura, a la mecánica cuántica en el Pedagógico, y de

⁴⁸Grandjot era un buen conocedor de esta materia, y revisó el libro de Birkhoff, *Lattice Theory*, 3a. edición de 1967. Allí Birkhoff le agradece junto a otros matemáticos: “In particular, I owe a very real debt to the following: Kirby Baker, Orrin Frink, George Grätzer, C. Grandjot, Alfred Hales, Paul Halmos, Samuel H. Holland, M. F. Janowitz, Roger Lyndon,

ésta a las series de Fourier en sus cursos de Ingeniería.

En otro ámbito de actividades, en 1947 asume la Jefatura de la Sección Matemáticas de la recientemente creada Dirección de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad Católica (DICTUC). Su capacidad de trabajo era inagotable. La variedad de sus intereses también. No lo deja indiferente la nueva ciencia que poco a poco se desprendía de las matemáticas: la computación. A fines de los años cincuenta, se apasiona por la nueva ciencia y construye un computador analógico con potenciómetros ultrafinos para resolver sistemas de ecuaciones. “El computador analógico del DICTUC fue construido (en esta Universidad Católica) para resolver sistemas de veinte ecuaciones con veinte incógnitas, siendo su precisión del 2%”, escribe Grandjot en su trabajo *Resolución numérica de ecuaciones algebraicas*. Aparentemente, este es el primer computador construido en Chile. En esos tiempos en Chile, la computación digital y la analógica estaban casi en el mismo pie. En 1962, con la llegada del primer computador digital, un Lorenz ER-56, a la Universidad de Chile, la computación analógica perdió definitivamente la carrera en Chile. Posteriormente Grandjot se hace cargo del Laboratorio de Computación Electrónica de la Universidad Católica situándose entre los pioneros de la computación en Chile.

4.3 Formación de investigadores: la hebra que completa la trama

Después de la intensa actividad académica desplegada hasta 1956, el profesor Grandjot viajó por Europa desde enero hasta mayo de 1957, visitando centros y laboratorios de investigación, especialmente en Italia y Alemania. A su regreso lo esperaba, para contratar sus servicios, el *Centro de Investigaciones Matemáticas* de la Universidad de Chile, creado ese año por el Rector Juan Gómez Millas. Según Rolando Chuaqui —el discípulo más aventajado de Grandjot— este Centro es “el primer reconocimiento oficial a la investigación matemática en Chile”.⁴⁹ Cobijó a varios jóvenes talentos chilenos que se reunieron en torno a Grandjot, Legrady y otros matemáticos con el único propósito de estudiar esta disciplina, sin aspirar a títulos ni grado alguno. Sin forzar la imaginación puede presumirse como allí la lógica matemática, los conjuntos, la teoría de números, las geometrías no-euclidianas y el álgebra abstracta deben de haber sido el deleite de profesores y estudiantes.

Hemos visto que para llegar a este punto la matemática tuvo que hacer un largo recorrido: desde los días de Gorbea en que se enseñaba como un conjunto de proposiciones útiles a la agrimensura, hasta Poenisch y Tafelmacher, en que la trama de las matemáticas abarcaba tanto sus aplicaciones a las ingenierías como la formación de profesores para su enseñanza; pero al tejido matemático

Donald MacLaren, Richard S. Pierce, George Raney, Arlan Ramsay, Gian-Carlo Rota, Walter Taylor and Alan G. Waterman.”

⁴⁹R. Chuaqui, *Una visión de la Comunidad Científica Nacional*, CPU, Santiago, 1982, p. 12.

chileno seguía faltándole la hebra que le permitiera crecer por sí mismo, es decir, la formación de investigadores para su cultivo. Esta tarea la asumiría el Centro de Investigaciones Matemáticas primero, y la Facultad de Ciencias después, instituciones que tuvieron en Grandjot a uno de sus colaboradores principales. A esta tarea colectiva y oficial Grandjot unió la formación de discípulos individuales. Presentamos a continuación a dos de ellos, de gran prestigio entre sus pares, uno en Álgebra abstracta y el segundo en Lógica y fundamentos de las matemáticas, disciplinas que Grandjot introdujo en Chile poco después de su llegada, como se ha visto, y que hoy constituyen prestigiosas líneas de investigación en el país.

El álgebra abstracta, o moderna como también se la designa, llegó tardíamente a las aulas chilenas. El primer curso oficial de esta “nueva ciencia” lo dictó el profesor César Abuaud en el Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile en 1956, cuando reemplazó en la Cátedra de Álgebra Superior al profesor Carlos Videla. Abuaud, discípulo de Videla y Grandjot, egresó del Pedagógico en los años treinta y profundizó las “matemáticas modernas” guiado por Grandjot. Posteriormente consolidó sus conocimientos con estudios en Estados Unidos en 1950. Aunque no fue un investigador propiamente dicho, su interés por esta disciplina le permitió seguir muy de cerca su desarrollo en el siglo XX. En la Facultad de Ciencias, donde fue profesor por muchos años, se lo recuerda como un pilar fundamental en la enseñanza del Álgebra.

Otro de los discípulos de Grandjot fue el Dr. Rolando Chuaqui, como se señaló anteriormente. Chuaqui estudió medicina, pero su vocación matemática comenzó a despertarse con motivo de las clases privadas tomadas con Grandjot cuando aún era estudiante. Su primo Benedicto nos relata que “las clases eran una vez por semana los sábados por la tarde o los domingos en la mañana, también durante parte de las vacaciones. El Profesor Grandjot usaba en estas clases un cuaderno en lugar de un pizarrón. Se llenaron varios cuadernos con notas, de los que se conserva la mayoría. Las tareas consistían en el ejercicio de demostrar algún teorema ya resuelto. Rolando las hacía con mucha facilidad.”⁵⁰ Nos informa además que, siendo Grandjot de la escuela formalista, el primer tema y uno de los más largos, fue Lógica. Continuó con la geometría de Bolyai-Lobachevsky, que trató en forma axiomática, y luego con algo de teoría de números y álgebra moderna. Después de recibir su título de médico-cirujano, Rolando Chuaqui fue a hacer un doctorado en Matemáticas a Berkeley, donde se graduó con una tesis en fundamentos de las probabilidades.⁵¹ Vuelto a Chile, su valiosa producción como investigador en el campo de la Lógica es conocida nacional e internacionalmente.

En el Centro de Investigaciones Matemáticas Grandjot permaneció hasta

⁵⁰B. Chuaqui, *Rolando Chuaqui en la Escuela de Medicina*, 2001, circulación restringida.

⁵¹Se sabe que Grandjot redactó una recomendación para Rolando, la cual debe de haber influido mucho, pues Rolando no tenía estudios formales de Matemáticas. Sería interesante conocerla.

finés de 1959. Desde el año 1960 a 1963 ejerció en el Instituto de Física y Matemáticas de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile en calidad de profesor-investigador, ofreciendo seminarios en diversos campos de estas disciplinas. Durante 1965 y 1966, disfrutó de sus servicios la Facultad de Ciencias, continuadora del Centro de Investigaciones Matemáticas con el propósito, además, de ofrecer licenciaturas y maestrías en Ciencias.⁵² Pronto siguieron otras instituciones análogas en las demás universidades en Chile. Culminó este proceso con la creación, en 1967, de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, dependiente del Gobierno. En este proceso le cupo una destacada actuación al profesor Juan Gómez Millas, ex-Rector de la Universidad de Chile y ex-Ministro de Educación, quien desde sus cargos “imprimió el más progresista impulso que ha conocido la ciencia chilena.”⁵³ También Grandjot tuvo aquí un relevante papel como profesor y asesor, sobre todo en la formación y selección de jóvenes destacados para enviarlos a los más exigentes centros científicos del mundo. Grandjot se sentía allí, pensamos, cumpliendo la tarea que dejaron pendientes sus antecesores, cual era la de instalar las Matemáticas en Chile no sólo como ciencia “útil” o “corpus” de conocimiento, sino también como *proceso creativo*.

4.4 Sus últimos años: enfermedad y olvido

El 17 de Noviembre de 1966 la Rectoría de la Universidad de Chile expedía el decreto 9397:

“Vistos: lo dispuesto en el Título 3º párrafo 2º del DFL 338 de 1960 y la *imprescindible necesidad* de que don Carlos Grandjot Reins concurra al Congreso de Matemáticas que se celebrará en Moscú, Rusia, Decreto: Comisionese por el período de un mes a don Carlos Grandjot Reins (Rol C.G. 37262), Profesor Dedicación Exclusiva de Matemáticas en el Departamento Central de Ciencias Matemáticas y Naturales, a fin de que concurra al Congreso de Matemáticas que se celebrará en Moscú, Rusia. La presente comisión es con goce de sueldo.” (Itálicas nuestras).

El decreto está firmado por el Rector Eugenio González. Aquella “imprescindible necesidad” de que habla el Decreto sin duda estaba relacionada con el

⁵²La Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile fue creada en 1965, después de prolongados e intensos debates académicos, que indican las dificultades con que tropezó la institucionalización de la ciencia en Chile. En la Universidad Católica, entretanto, según el Prof. Salinas, en 1965, la mayoría del Consejo Superior opinó que una tal Facultad “se convertiría en una ‘fábrica de científicos’ que el país no necesitaba, que sería una tabla de salvación para alumnos mediocres y que, por último, una Facultad semejante costaba demasiado dinero.” (Citado por Raúl Sáez, en *Universidad, Ciencia y Desarrollo*, Hombres del siglo XX, t. II, Dolmén Ediciones, 1994, p. 1213.)

⁵³Héctor Croxatto, *Una visión de la Comunidad Científica Nacional*, CPU, 1982.

interés que las autoridades universitarias y el Gobierno tenían por vincular las actividades científicas y las instituciones recién creadas con centros análogos de América y Europa. Grandjot, dado su currículum, cumplía plenamente con los requisitos para tales objetivos. La comisión se prorrogó hasta el 28 de Febrero de 1967.

Cumplida su comisión, Grandjot regresó a Chile a fines de Febrero de 1967, habiendo sufrido en este lapso la pérdida de su segunda esposa, Margarete Rixmann Hövener, quien falleció en Alemania en Noviembre del año anterior.

Carlos Grandjot jubiló el 1º de Marzo de 1967, después de 38 años de servicio ininterrumpidos prestados a la ciencia y a la educación chilena. Trabajador infatigable, después de su jubilación continuó como Profesor Extraordinario en la Universidad de Chile. Desgraciadamente, a fines de aquel mismo año tuvo un ataque de hemiplejía que interrumpió sus actividades académicas definitivamente. Siguieron años de soledad y olvido. Un período triste de su vida. La atención de sus colegas que hubieran podido visitarlo, fue absorbida por la Reforma Universitaria, por las luchas políticas de la época que dieron paso, con el golpe militar en Septiembre de 1973, a la intervención de las universidades. En Octubre de 1973, su hija Sigrid, que trabajaba como profesora de matemáticas en Concepción, lo trasladó a esa ciudad. Allí pasó el resto de su vida, internado en el Hogar Alemán para ancianos, pero ahora asistido por su hija que lo visitaba todas las tardes para compartir con él sus vagos recuerdos de la comunidad científica, de sus colegas universitarios, de sus discípulos y alumnos, y de aquellas instituciones a las que dedicó sus mejores años.⁵⁴

Falleció el 5 de Octubre de 1979. Sus restos reposan en el Cementerio General de Concepción.

Post Scriptum

Por una llamada telefónica de la señora Marta Gutmann, amiga de Sigrid, los autores supieron que el lunes 2 de Diciembre de 2002 falleció en Rancagua (Chile) Sigrid Grandjot Fritsche, cuando este escrito estaba casi finalizado. Fue sepultada junto a su padre como eran sus deseos. Con ella desaparece la única descendiente de la familia Grandjot en Chile.

5 Cronología

1900 Nace el 23 de Agosto en Frankenberg, Alemania.

1919 Ingresa a la Universidad de Göttingen.

1922 Se gradúa de Doctor en Filosofía con mención en Matemáticas, Universidad de Göttingen.

⁵⁴Conversaciones de Sigrid con los autores.

- 1926 Se gradúa de *Privatdozent* e inicia sus clases de matemáticas superiores en la Universidad de Göttingen.
Contrae matrimonio con Gertrudis Fritsche.
- 1928 Disfruta de una beca de la *Rockefeller Foundation* en París.
- 1929 Nace su hija Sigrid en París el 13 de Febrero.
El 9 de Abril firma el contrato por 2 años con el Gobierno de Chile y días más tarde se embarca para Chile.
Llega a Chile el 1º de mayo.
Inicia sus actividades docentes en el Instituto Pedagógico.
En Septiembre arriba a Chile su esposa con su pequeña hija.
- 1930 30 de Diciembre: Se crea el *Instituto de Ciencias de Chile* y Grandjot es uno de sus fundadores.
- 1931 Viaja a Alemania.
- 1933 Comienza a hacer clases en la Facultad de Ingeniería de la PUC.
- 1938 Viaja a Alemania por segunda vez.
- 1940 Escribe su Algebra Abstracta.
- 1941 Viaja por Bolivia y Alto Perú.
- 1944 Fallece su esposa Gertrudis Fritsche.
- 1945 Profesor en la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile
Contrae segundas nupcias con Margarete Rixmann Hövener
- 1947 Se le nombra Jefe de la recién creada Sección Matemáticas del DICTUC de la P.U.C.
- 1952 Consejero de la Liga Chileno-Alemana (hasta 1959).
- 1953 Profesor de la Escuela de Arquitectura de la PUC.
Presidente y Socio Fundador de la Sociedad Matemática de Chile.
- 1954 Obtiene la nacionalidad chilena.
- 1962 Nombrado Jefe Laboratorio Computación Electrónica de la PUC.
- 1966 Concorre al Congreso de Matemáticas celebrado en Moscú.
Fallece su segunda esposa en Alemania.

- 1967 El 1º de Marzo obtiene su jubilación después de 38 años de servicios en Chile.
A fines de año sufre un ataque de hemiplejía del que no logra recuperarse.
- 1973 En Octubre, su hija lo traslada al Hogar Alemán de Concepción.
- 1979 Fallece el 5 de Octubre en Concepción

6 Bibliografía de Carlos Grandjot

- 1922 *Über das absolute Konvergenzproblem der Dirichletschen Reihen*, (Para obtener el doctorado, 1922, Göttingen, 12 p.). [Tesis está en los Archivos Mittag-Leffler]
- 1923 *Über die Irreduzibilität der Kreisteilungsgleichung*, Göttingen 1923.
- 1924 *Bemerkungen zu einer Arbeit des Herrn Onicescu*, Bucarest, 1924.
- 1924 *Mathematik-Naturwissenschaften-Medizin*, Deutsche Literatur-zeitung, -1924.
- 1924 *Über Grenzwerte ganzer transzendenter Funktionen*, Math. Annalen, vol 91, 1924, pp. 316-320.
- 1925 *Über Polynome, die in Einheitswurzeln beschränkt sind*, Jahresbericht der Deutschen Mathematikervereinigung, vol. 34, no. 1/4, 80-86 (1925)
Correcciones: *Bemerkungen zu meiner "Über Polynome, die in Einheitswurzeln beschränkt sind"*, JDMV, vol. 35, no. 1/4, p. 112, 1926.
- 1927 *Über die Gitterpunkte in einem Kreise*, Mathem. Annalen, vol. 96, 62-68 (1927)
- 1927 *Untersuchungen über Dirichletsche Reihen*, Math. Zeitschrift, Vol. 26, 1927. pp. 593-618.
- 1927 *Ganze Funktionen endlicher Ordnung*, Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, 1927.
- 1928 *On Some Identities Relating to Hardy's Convergence Theorem*, J. London Math. Soc. 3, 114-117, 1928.
- 1928 *Bestimmung einer absoluten Konstanten aus der Theorie der trigonometrischen Reihen*, Annali di Matematica, Ser. 4, B.6 (1928-29), Bologna, con V. Jarnik, E. Landau and J. E. Littlewood. [Este paper lo hace tener número de Erdős 2]

- 1931 C. Grandjot, *Beweis eines auf Polynome spezialisierten Satzes der Analyse*, 1 tab., Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereins zu Santiago de Chile, Neue Folge, Band I, 1931, pp. 213-218. W. Gnadt Imprenta y Encuadernación, Santiago de Chile.
- 1932 *Tablas Logarítmico-Trigonométricas con 4 decimales*, Santiago, Imp. Universitaria, 1933, 16 p., 20 cm.
- 1933 *Aritmética: Primer Libro*, Santiago [s.n.] 1933, 176 pp., 18 cm. (En Biblioteca Nacional de Chile).
- 1936 *Der Potrero Grande in der Kordillere von Santiago*, 2 fig.; 4 lám. f/n con 7 fig., Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereins zu Santiago de Chile, Neue Folge, Band 3, 1936, pp. 213-218. W. Gnadt Imprenta y Encuadernación, Santiago de Chile.
- 1940 C. Grandjot, *Algebra Abstracta*, Apartado de la Revista Universitaria, Universidad Católica de Chile, Año XXV, No. 1., pp. 19-58.
- 1947 C. Grandjot, *¿Qué es la vida?*, IMPULSO, Revista anual del Centro de Ingeniería de la Universidad Católica, Año II, Noviembre de 1947, No. 2., pp. 3 - 11.
- 1950 *Complementos de Matemáticas Superiores*, Santiago, Galcon, 1950. 233 pp. Diversas ediciones hasta 196[?].
- 1954 C. Grandjot, *Estadística Matemática*, Universidad de Chile, Instituto Pedagógico, Ed. Galcon, 1954 [Páginas 30 - 53 de "Complementos..."].
- 1956 C. Grandjot, *La teoría de la relatividad*, Anales de la Universidad de Chile, Año CXIV, Primer Trimestre 1956, N° 101, pp. 17-21.
- 1960 C. Grandjot, E. Schmidt, *Die Beiden Heimatsprachen der Chilenen deutscher Abstammung, Ergebnisse einer statistischen Umfrage / El Bilingüismo de los chilenos de Ascendencia Alemana, Resultado de una encuesta Estadística*, Editado por la Liga Chileno-Alemana 1960, Imp. Talleres Gráf. Claus v. Plate, Stgo. Chile, 1960. 48 pp. + 7 mapas.
- 1962 *Resolución numérica de ecuaciones algebraicas*, Santiago, P. Universidad Católica de Chile, 1965, 11p., 27 cm. (Depto. de Invest. Cient. y Tecnológicas. Laboratorio de Computación Electrónica. Publicación No. 12. Texto mimeografiado)
- 1965 R. Alessandri, C. Grandjot, S. Donoso, *Peso cardíaco, peso corporal y otras variables somáticas*, Revista Médica de Chile, Vol. 93, pp. 375-380, 1965.

Referencias

[A] Libros y Artículos

- [1] Domingo Almendras, *Desarrollo de los estudios matemáticos en Chile hasta 1930*, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, 1982.
- [2] Nibaldo Bahamonde, *Discurso de incorporación como Profesor Emérito a la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación*, 1998.
- [3] George Birkhoff, *Lattice Theory*, Third Edition, American Math. Soc. Coll. Publ., Vol. XXV, 1967.
- [4] Rolando Chuaqui, *Desarrollo de las matemáticas en Chile*, en: Una visión de la Comunidad Científica Nacional, CPU, Santiago, 1982.
- [5] Jean Dieudonné, *La matemática del siglo XX*, en: La Ciencia Contemporánea, Editado por R. Taton, Barcelona, 1975, t. IV.
- [6] G. H. Hardy, H. Heilbronn, *Edmund Landau*, Journal of the London Math. Soc. 13 (1938) 302-310
- [7] Juvenal Hernández, *Discurso Académico, 27 Abril de 1978, con motivo de su designación como Profesor Emérito de la Fac. de Derecho la la Universidad de Chile*, en: Testimonios Universitarios, Ed. Universitaria, Santiago, 1978.
- [8] Claudio Gutiérrez, Flavio Gutiérrez, *Ramón Picarte, la proeza de hacer matemáticas en Chile*, QUIPU Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología, Vol. 13, Núm. 3, Sept-Dic, 2000.
- [9] Valentían Letelier, *La lucha por la Cultura*, 1895.
- [10] Daniel Martner, *Obras Escogidas*, Edic. del Centro de Estudios Políticos Latinoamericano Simón Bolívar, 1992.
- [11] Rolando Mellafe, *Reseña histórica del Instituto Pedagógico*, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, 1988.
- [12] Adolph Meyer, *Investigación y Enseñanza*, Revista Atenea, Concepción, Febrero de 1931.
- [13] Enrique Molina, *El primer curso del Instituto Pedagógico*, en LXXV aniversario de su fundación, Universidad de Chile, 1964.
- [14] Giuseppe Peano, *Arithmetica principia nova metodo*, 1890.

- [15] Pedro Pi Calleja, *La objeción de Grandjot a la teoría de Peano del número natural*, *Mathematicae Notae*, Año IX, pp. 143-151, Rosario, 1949.
- [16] Raúl Sáez, *Hombres del Siglo XX*, Dolmén Ediciones, 1994, t. II.
- [17] Carlos Videla, *Contribución de la Facultad de Filosofía y Humanidades a la enseñanza de las matemáticas*, Ed. Universidad de Chile, Imprenta Universitaria, 1944.
- [B] Revistas y Documentos
- [18] *Anales de la Universidad de Chile*, 1856, 1861, 1892, 1893, 1894, 1897, 1901, 1905, 1925, 1927, 1930.
- [19] *Revista de Ingenieros de la Pontificia Universidad Católica de Chile*, 1947.
- [20] *Autobiografía de Carlos Grandjot*, Dos páginas, a máquina. Circulación restringida.
- [21] Benedicto Chuaqui, *Rolando Chuaqui en la Escuela de Medicina*, III Jornadas Rolando Chuaqui, 2001, Circulación restringida.
- [22] *Boletín del Consejo Universitario, Universidad de Chile*.
- [23] *Cartola de Servicios de Carlos Grandjot en la Universidad de Chile*.
- [C] Entrevistas y Testimonios recogidos: César Abuauad, Sigrid Grandjot, Benedicto Chuaqui, Guacolda Antoine, Nivaldo Bahamonde.

Agradecimientos

A Sigrid Grandjot, Benedicto Chuaqui, y Horacio Gutiérrez por la valiosa crítica del manuscrito en diversas etapas de su redacción. Agradecemos también por la información proporcionada a César Abuauad, Guacolda Antoine, Nivaldo Bahamonde, Martín Chuaqui, Hernán Cortés, Jerrold W. Grossman, Marta Gutmann, Renato Lewin, Hugo Lucares, Luis Rubilar y Peter Schmid.

CLAUDIO GUTIÉRREZ
UNIVERSIDAD DE CHILE,
CHILE

FLAVIO GUTIÉRREZ
UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO,
CHILE