

Claudio Gutiérrez • Flavio Gutiérrez

**Forjadores**

de la **ciencia** en Chile

problemas y soluciones



FLAVIO GUTIÉRREZ ALBORNOZ, Profesor de Estado, cursó Humanidades en el Liceo de Constitución y estudios superiores de matemáticas y física en el Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile, titulándose en 1953. Ejerció en el Liceo Eduardo de la Barra y luego, como Profesor Titular, en las escuelas de Arquitectura de la Universidad de Chile y Universidad de Valparaíso.

Ha publicado diversos artículos relativos a grafos y arquitectura, sección áurea y estructuras espaciales. Entre sus libros, en coautoría con arquitectos, figuran: *Coordinación modular: propiedades de las series dimensionadas*, premiado por el Colegio de Arquitectos (1969), e *Investigación y Arquitectura*, premiado y editado por la Universidad de Valparaíso (1997).

Sus estudios en historia de la ciencia en Chile se remontan a su memoria de título, «La enseñanza de las matemáticas en Chile durante la Colonia», dirigida por el historiador Eugenio Pereira Salas. A lo largo de los años ha desarrollado y publicado investigaciones monográficas sobre diversos períodos de las matemáticas y la física en Chile.

CLAUDIO GUTIÉRREZ GALLARDO es Licenciado en Matemáticas de la Universidad de Chile, Magíster en Lógica Matemática por la Universidad Católica, y Doctor en Ciencias de la Computación por la Wesleyan University, Estados Unidos. Actualmente es Profesor Asociado del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile.

Desarrolla docencia e investigación en lógica aplicada a la computación, representación del conocimiento y bases de datos. Ha publicado decenas de artículos técnicos sobre estos temas y ha recibido varios reconocimientos internacionales por sus trabajos.

Paralelamente desarrolla investigación sobre historia de la ciencia. Ha publicado en revistas especializadas diversos artículos sobre la historia de las matemáticas y la física en Chile, todos con Flavio Gutiérrez, quien además de ser su coautor, es también su padre.

DE CHILE



e. 2

TECA NACIONAL



1284357

FORJADORES DE LA CIENCIA EN CHILE  
PROBLEMAS Y SOLUCIONES

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES LINGÜÍSTICAS Y LINGÜÍSTICAS  
(IVIL) - CARACAS

RIL editores  
bibliodiversidad

CLAUDIO GUTIÉRREZ  
FLAVIO GUTIÉRREZ

Forjadores de la  
ciencia en Chile

*Problemas y soluciones*



920.083 Gutiérrez, Flavio *et al.*

G Forjadores de la ciencia en Chile: problemas y soluciones / Claudio Gutiérrez *et al.* -- Santiago : RIL editores, 2008.

144 p. ; 21 cm.

ISBN: 978-956-284-636-3

1 CIENTÍFICOS-CHILE-HISTORIA. 2 CIENCIA-CHILE-HISTORIA. ○

FORJADORES DE LA CIENCIA EN CHILE  
PROBLEMAS Y SOLUCIONES  
Primera edición: octubre de 2008

© Flavio Gutiérrez y Claudio Gutiérrez, 2008

Registro de Propiedad Intelectual  
N° 142.132

© RIL® editores, 2008

Alferez Real 1464

750-0960 Providencia

Santiago de Chile

Tel. (56-2) 2238100 • Fax 2254269

ril@rileditores.com • www.rileditores.com

Composición e impresión: RIL® editores

Imágenes: Se indica la fuente en cada caso.  
Los autores agradecen a [www.memoriachilena.cl](http://www.memoriachilena.cl)

Impreso en Chile • *Printed in Chile*

ISBN 978-956-284-636-3

Derechos reservados.

# ÍNDICE

Introducción.....	11
Abate Molina: la defensa de Chile.....	19
1. La inferioridad de América.....	20
2. La defensa de Molina.....	22
3. Vida de Juan Ignacio Molina.....	25
Referencias.....	26
Fray Pedro Manuel Chaparro: la lucha contra la viruela.....	27
1. La viruela.....	27
2. La viruela en Chile.....	29
3. El doctor Chaparro.....	30
Referencias.....	33
Juan Egaña: sabio enciclopédico.....	35
1. Los años formativos.....	36
2. Sus obras.....	37
3. El inventor.....	39
Referencias.....	43
Ramón Picarte: matemáticas y bienestar social.....	45
1. Estudiar matemáticas en los comienzos de la República.....	46
2. Las tablas de Picarte.....	48
3. Matemáticas y sociedad.....	53
Referencias.....	54

Manuel Antonio Carmona: ciencia y enfermedades mentales .....	57
1. Locura y Posesión .....	58
2. El caso de la endemoniada de Santiago .....	60
3. El informe de M. A. Carmona .....	62
Referencias .....	65
Bustillos y Vásquez: la conservación de la carne.....	67
1. Saladeros.....	67
2. Métodos químicos para conservar la carne.....	69
3. Bustillos, Vásquez y la química en Chile.....	72
Epílogo.....	74
Referencias.....	75
Salazar y Zegers: los rayos X.....	77
1. Los rayos X.....	78
2. La hazaña de Salazar y Zegers.....	80
3. Los comienzos de la física en Chile.....	82
Referencias.....	85
Diego Barros Arana: ciencia y humanidades.....	87
1. Un gran humanista .....	87
2. La ciencia de nuestra historia .....	89
3. La lucha por la educación en ciencias.....	92
Referencias.....	95
Aureliano Oyarzún: las culturas aborígenes chilenas .....	97
1. La antropología.....	97
2. Antropología y arqueología en Chile.....	98
3. Aureliano Oyarzún: Antropología como historia .....	101
Referencias.....	104
Daniel Martner: la economía como ciencia .....	105
1. Un nueva era en los asuntos públicos .....	105
2. La economía como ciencia .....	106
3. Ciencia: las concepciones de Martner.....	110
Referencias.....	113

Eduardo Cruz-Coke: la vitamina D.....	115
1. La carrera por aislar la vitamina D.....	116
2. La escuela de Cruz-Coke .....	118
3. Cruz-Coke, «hombre de dos reinos» .....	120
Referencias.....	122
Irma Salas: el estudio científico de la educación.....	123
1. Ciencia de la educación en Chile .....	124
2. La primera doctora chilena .....	126
3. De la investigación a la práctica .....	129
Referencias.....	132
Raúl Sáez: La hazaña del Riñihue.....	133
1. Valdivia 1960.....	134
2. Soluciones rápidas.....	135
3. Ciencia y técnica al servicio del país .....	138
Referencias.....	140

## CAPÍTULO I

# INTRODUCCIÓN

A LOS CHILENOS DEL SIGLO XXI se nos hace difícil, por no decir imposible, imaginar un proyecto de desarrollo nacional donde la ciencia no tenga una participación protagónica. Esta concepción del desarrollo no tiene gran originalidad: cada generación de chilenos, desde los comienzos de la República hasta nuestros días, ha pensado en la ciencia, junto a la educación, como palancas básicas, incluso como «único medio» para el progreso de la Nación.

En efecto, desde fines de la época colonial algunas instituciones eclesiásticas, la Corona española y la ilustración criolla consideraban la ciencia y la enseñanza de gran importancia para atender los problemas de esta apartada región. Así, por ejemplo, la Compañía de Jesús contaba en su biblioteca del Colegio Máximo con 15 mil volúmenes, entre los cuales estaban las obras de Euclides, Euler, Newton, Descartes y otros científicos. A nuestro compatriota, el abate Molina, «lo atrajeron los postulados newtonianos, y con mayor intensidad las explicaciones del famoso astrónomo y físico alemán Euler». En la Real Universidad de San Felipe, creada el 28 de febrero de 1738, figuraban, entre otras, las cátedras de medicina y de matemáticas. Y a pesar de que en medicina se graduaron pocos médicos nativos y en matemáticas

hubo solo dos bachilleres, en otras cátedras fue fecunda en doctores teólogos y juristas. El doctor Francisco Javier Errázuriz, refiriéndose a la cultura de la época, hablaba a fines del siglo XVIII de un reino «abundante de gentes, de opulentas poblaciones [...] con una universidad floreciente en todas las ciencias». Por ese entonces el Gobernador de Chile, al solicitar el nombramiento de un catedrático de Matemáticas, le escribía al Monarca que es «absolutamente necesario que haya sujeto que entienda en estas partes tan conveniente ciencia, así para que la cursen otros, como para que se pueda confiar en las delineaciones que se ofrezcan y dirección de obras en la Frontera, en todos los puertos de esta gobernación y en la práctica de las mensuras de particulares en que tantos errores se cometen». Poco después, a fines del período colonial, un ilustre criollo, don Manuel de Salas, fundó la Academia de San Luis, con apoyo de la Corona. Esta Academia de primeras letras, matemáticas y dibujo abrió sus puertas el 18 de septiembre de 1797. El principal propósito que perseguía don Manuel de Salas al fundar este colegio era el fomento de la agricultura, la industria y el comercio. Más adelante ensanchó el plan de estudios con un curso de ensaye de minerales. La Academia se integró al Instituto Nacional en 1813. Las ideas de Salas se desarrollaron posteriormente durante la República con la implementación del Colegio de Coquimbo (1838) para el fomento de la minería y con la fundación de la Escuela de Artes y Oficios (1849) para promover la tecnología industrial y la fabricación de maquinaria agrícola.

Más tarde, durante la Independencia, Juan Egaña, uno de los fundadores del Instituto Nacional, expresaba en torno a la idea del uso de la ciencia para el progreso del país y la preparación del ciudadano: «El hombre es un ente real y necesita de sólidos y prácticos conocimientos para vivir bien [...] la buena física, la historia natural, la geometría, la mecánica». El Instituto Nacional, obra de

los revolucionarios de 1810, se inauguró el 10 de agosto de 1813, permaneció cerrado durante la Reconquista, y se reabrió en 1819. En él debían formarse «tanto ciudadanos virtuosos como hombres útiles al progreso, es decir, hombres formados en las humanidades y en las ciencias». La creación del Instituto Nacional estaba ligado al ideario de la revolución francesa: «desarrollar las ciencias y las técnicas, dotar a la nación de un cuerpo de ingenieros y sustituir la aristocracia por la meritocracia».

Luego, en las primeras décadas de la República, los gobernantes no dudaron en traer al país sabios extranjeros para que enseñaran a la juventud y aplicaran la ciencia al desarrollo nacional. Uno de aquellos sabios instaba a sus alumnos al estudio de «los infinitos recursos que presentan las ciencias aplicadas e industriales como medio de mejorar la situación material y moral del país». Aquellos sabios, además de instruir a la juventud chilena, comenzaron una vasta labor de carácter científico, como levantar un catastro de nuestra flora y fauna, explorar zonas mineras y construir la imagen cartográfica del territorio nacional.

Andrés Bello, el primer rector de la Universidad de Chile, en su discurso de instalación de la Universidad en 1843, sostenía que «bajo los auspicios del Gobierno, bajo la influencia de la libertad, espíritu vital de las instituciones chilenas, me es lícito esperar que el caudal precioso de ciencia y talento de que ya está en posesión la Universidad, se aumentará, se difundirá velozmente». Bello encomendaba a las Facultades tareas prácticas bien específicas relacionadas con los problemas contingentes del país. Así, por ejemplo, la Facultad de Medicina debía estudiar las enfermedades más frecuentes, proponer medios para enfrentarlas y preocuparse de la formación de una estadística médica. La de Ciencias Físicas y Matemáticas debía preocuparse del desarrollo agrícola e industrial, de la explotación minera, de las vías de comunicación, principalmente, de la geografía, la estadística y la historia

natural. Algunos años después, en 1859, un miembro de la nueva generación formada en la joven Universidad, Eulogio Allendes, en su discurso de incorporación como académico a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, expresaba: «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 lo manifiesta y aconseja la experiencia de la Nación modelo [Francia]». Los requerimientos de Bello y las proposiciones de Allendes concuerdan con los deseos de los fundadores de la República. Las ciencias aplicadas se desarrollaron principalmente al alero de las profesiones de ingeniería y medicina, y a fines del siglo XIX el país contaba con un cuerpo de ingenieros competentes y bien organizados. Por su parte, el cuerpo médico en el último tercio del siglo pudo seguir muy de cerca los espectaculares avances de la medicina europea.

En 1893, el rector Diego Barros Arana resumía así aquella visión universitaria: «La fundación de la Universidad de Chile había hecho nacer en muchos espíritus las más halagüeñas esperanzas. Entonces, como en 1813 y 1819 cuando se creó y cuando se restableció el Instituto Nacional, se pensaba que la nueva institución iba a cambiar en pocos años el estado intelectual del país, a propagar rápidamente la enseñanza sólida en todo el territorio y a difundir la ciencia hasta colocarnos antes de mucho a la altura de los países más adelantados. Los que eso creían debieron sufrir poco más tarde una dolorosa decepción». Y aunque reconocía que la acción universitaria no había sido estéril, sostenía que «hemos entrado, es cierto, en una era de verdadero progreso, que nadie podrá detener en adelante; pero nuestra obra está apenas iniciada». Barros Arana se refería sin duda a la nueva dimensión de la ciencia que comenzaba a aflorar con la incorporación de los ramos científicos en la enseñanza escolar. Este proyecto, cuyo principal promotor fue el mismo Barros

Arana, consistió básicamente en introducir en Chile la ciencia, no solo como un saber técnico ligado al sistema productivo, sino también como un componente esencial del desarrollo cultural. La ciencia llegaba como un sistema de racionalidad, el más coherente y seguro para explicar el comportamiento de la naturaleza y la imagen del mundo sin recurrir a lo sobrenatural. Dos nuevos pilares metodológicos, la observación y la experimentación, venían a reemplazar el dogma y los argumentos de autoridad. El proyecto debió superar la fuerte oposición de la Iglesia, pero sobre todo una dificultad intrínseca: la falta de profesores. Para la formación de estos, el Gobierno de Balmaceda creó en 1889 una escuela especial, el Instituto Pedagógico, y contrató un grupo de profesores alemanes –todos doctorados– para ponerla en marcha. En 1893, como decía Barros Arana, esta obra estaba «apenas iniciada». El desenvolvimiento de esta nueva dimensión de la ciencia, ahora como disciplina independiente y cultural, tuvo un entusiasta promotor en el pensador y educador Valentín Letelier, para quien la enseñanza de la ciencia debía contar con un principio que permitiera «la reducción de verdades particulares a verdades generales» en lugar de «insustanciales, interminables e inconexas ‘nimiedades’ o reglas sueltas, útiles solo en los particulares dominios profesionales en que sirven».

Esta nueva visión de la ciencia trajo una completa revisión de los programas de estudio. A la ciencia como conocimiento «útil» se opuso la ciencia como «rigurosa disciplina intelectual» de valor formativo, útil para todas las condiciones de la vida y no solo a ciertas esferas de la actividad humana, como lo dicen los profesores del Instituto Pedagógico, doctores Tafelmacher y Poenisch en su proyecto de revisión de programas de matemáticas. «El utilitarismo –agregan– perfectamente aplicable y necesario en los institutos técnicos, sería de funestas consecuencias si llegara a predominar en la enseñanza de

los liceos». Este enfoque de la reforma educacional fue debatido a fondo en el Congreso de Educación celebrado en 1912, donde chocaron dos visiones contrapuestas sobre la enseñanza de la ciencia, la de Manuel de Salas y la de Barros Arana, hasta el extremo de culpar a esta última de nuestra «inferioridad económica».

Hacia 1929 los profesores formados en el Instituto Pedagógico llevaban la ciencia como disciplina cultural y formativa a todos los rincones del país. Ese año también arribó al país un nuevo grupo de sabios alemanes para actualizar los contenidos y métodos de la enseñanza. Por su parte la reforma de la Universidad de aquella década criticaba la mera transferencia de conocimiento desde el centro a la periferia, y sugería la necesidad de preocuparse de la creación científica. «La misión cultural de la Universidad –decía el Rector Martner en 1928– 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». Echaba de menos, asimismo, al experto en organización y dirección de empresas industriales y a quien sepa aplicar sus conocimientos a nuestro desarrollo comercial. Estos nuevos vientos junto a la naciente política de industrialización –motivada por la crisis del treinta– estructurada luego en la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), sentaron las bases para desarrollar finalmente una tercera dimensión de la ciencia en Chile, ahora como proceso creativo. Reflejo de esto son la creación de institutos de investigación del Estado. En el ámbito universitario, estas ideas fueron promovidas por Juvenal Hernández desde la rectoría de la Universidad de Chile con la creación de institutos, seminarios, talleres y laboratorios de investigación. «La investigación científica –afirma Hernández en el centenario de la Universidad de Chile– es lo que constituye el alma de toda univer-

alidad que cumpla honradamente su misión. Formar, desarrollar, y estimular el espíritu científico en el ritmo de las generaciones es ofrecer a la nacionalidad bases inmutables de supervivencia y fortaleza». Esta política es luego impulsada vigorosamente por Juan Gómez Millas, primero como Rector de la Universidad de Chile, y luego como Ministro de Educación, proceso que culmina con la fundación de las Facultades de Ciencias en las universidades y la creación de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en 1967. De esta forma la ciencia pasaba a ser oficialmente considerada no solo como un conjunto de herramientas «útiles» a aplicar o como una disciplina que debía permear la cultura, sino también como un proceso de creación e investigación de nuevas teorías y tecnologías. Pero sobre todo, esta concepción integral de la ciencia pasaba a ser apoyada y protegida por el Estado como lo había pedido Allendes casi un siglo atrás.

Este breve recuento de los esfuerzos de sucesivas generaciones por impulsar la ciencia y la tecnología en Chile «para engrandecer la Nación» muestra que el problema ha estado presente desde siempre en nuestra sociedad. Sin embargo, la forma de presentar nuestro pasado nos ha acostumbrado a pensar que no han existido científicos en Chile. Nuestra historia nombra políticos, militares, escritores, publicistas, empresarios, artistas; rara vez un científico o una experiencia científica. También nuestros hombres públicos parecen desconocer este aspecto de nuestra historia, como si cada nueva generación tuviera que reinventar desde cero este proceso sin aprender de la experiencia de sus predecesores. Así, es posible en pleno siglo XXI encontrar afirmaciones como la siguiente: «[Chile] acostumbrado a vivir nada más que de la abundancia de sus recursos naturales, de pronto descubre que el desarrollo se debe principalmente a las ideas, a la educación de la gente y a la capacidad tecnológica de las empresas [...] y para eso

[algunos] reclaman invertir en educación y conocimiento técnico, como única forma de asegurar el crecimiento, crear oportunidades y derrotar la iniquidad».

¿Qué ha sucedido? ¿Se han venido equivocando las sucesivas generaciones de chilenos? ¿O Chile es realmente «un caso de desarrollo frustrado»? Sea como fuere, lo que positivamente queda en este largo periplo de la ciencia en Chile es una serie de hombres y mujeres que con su esfuerzo y talento han aportado al progreso del conocimiento y desarrollo del país, unas veces anticipando teorías e invenciones y otras resolviendo problemas contingentes. Este trabajo es un intento por reconstituir la vida y la obra de un grupo de ellos. Los personajes se han elegido con diversos criterios: genialidades, sistematizadores, inventores, etc. Tienen en común el haber nacido y haberse formado en la región, y haber hecho sus mayores aportes en el país. Para poder tener una perspectiva histórica, elegimos solamente científicos que desarrollaron su labor antes de la institucionalización de la ciencia en Chile en la década de 1960, y que ya están fallecidos. Por supuesto, nuestra lista está lejos de ser completa, y en algunas ocasiones se eligieron con otros criterios, como acceso a fuentes de información. Nuestro objetivo es contribuir a formar conciencia sobre las características de nuestro patrimonio científico y mostrar por vía del ejemplo las dificultades, triunfos y fracasos de las personas que se han dedicado a la ciencia en Chile.

*Claudio Gutiérrez y Flavio Gutiérrez*  
Santiago y Villa Alemana, 2008

## CAPÍTULO 2

### ABATE MOLINA: LA DEFENSA DE CHILE

NADA HA SIDO FÁCIL PARA NOSOTROS LOS AMERICANOS. Junto con la llegada de los europeos nacieron los prejuicios sobre la insignificancia de los habitantes de estas tierras, sobre la negativa influencia de nuestro ambiente en el desarrollo de las personas, sobre la inferioridad de la naturaleza de toda esta región. El primero (y probablemente el más persistente) en esta larga lista es la supuesta inferioridad natural y rudeza natural de los habitantes originarios de América, los «indios», prejuicio que armonizaba muy bien con la antigua doctrina filosófica de Aristóteles que sostenía que algunos hombres eran esclavos por naturaleza. Convenientemente habían sido puestos allí por el creador para servir a sus «amos naturales». Esto generó una acalorada polémica cuyos argumentos fueron esencialmente de carácter moral<sup>1</sup>.

Al cabo de un par de siglos el foco cambió a la flora, fauna y geografía americana, en una disputa que hoy a la distancia parece insólita. Esta vez hubo que argumentar «científicamente» que la naturaleza americana no sólo no era inferior (a la europea), sino que podía ser un espléndido lugar para desarrollar la

<sup>1</sup> Este debate fue conocido como «debate de Valladolid». Una buena exposición de él se encuentra en el libro de Lewis Hanke, *El Prejuicio Racial en el Nuevo Mundo*, Ed. Universitaria, 1958.

producción y la cultura humana. Entre los primeros que salieron a la defensa de nuestra naturaleza se encuentra Juan Ignacio Molina.

## I. LA INFERIORIDAD DE AMÉRICA

Situémonos en la segunda mitad del siglo XVIII. Jean Louis Buffon, el gran enciclopedista francés, populariza la versión de una América débil e inmadura. Para los ojos (la imaginación sería más preciso decir) de este pensador, todo era inferior en nuestras tierras. El león americano, además de carecer de melena, «es mucho más pequeño, más débil y más cobarde que el verdadero león»<sup>2</sup> (nótese lo de «verdadero»). Los elefantes pertenecen al antiguo continente y no se encuentran en el nuevo. Más aún, aquí no se encuentra animal similar que pueda compararse por tamaño o aspecto, salvo, se mofa Buffon, el tapir brasileño, «del tamaño de un becerro de seis meses o de una mula muy pequeña». Rinocerontes no hay. Hipopótamos tampoco. Camellos, dromedarios, jirafas, tampoco. Desprecia a la llama y a la alpaca. Incluso «no hay verdaderos monos en América». En resumen, la naturaleza viva aquí es mucho menos activa, mucho menos variada, y hasta podemos decir que mucho menos fuerte, escribe Buffon.

Lo anterior no es todo ni lo peor. Los animales domésticos traídos de Europa degeneran en tierras americanas: «Los caballos, los asnos, los bueyes, las ovejas, las cabras, los cerdos, los perros, todos estos animales se han hecho allí más pequeños; y aquellos que son comunes a ambos mundos, como los lobos, las zorras, los ciervos, los corzos, los alces, son asimismo notablemente más pequeños en América que en Europa, y esto sin ninguna excepción».

<sup>2</sup> Seguimos aquí a Antonello Gerbi, en su interesante estudio sobre este tema *La disputa del Nuevo Mundo*, FCE Edit., 1960.

Tampoco el habitante originario se salva de este destino. «La naturaleza lo había tratado más como madrastra que como madre, negándole el sentimiento de amor y el deseo vivo de multiplicarse; [...] El salvaje es débil y pequeño por los órganos de la generación; no tiene pelo ni barba, y ningún ardor para con su hembra. Aunque más ligero que el europeo, porque tiene más costumbre de correr, es sin embargo mucho menos fuerte de cuerpo; es asimismo mucho menos sensible, y sin embargo más tímido y más cobarde; no tiene ninguna vivacidad, ninguna actividad en el alma».



:: Naturaleza chilena, imagen tomada de un libro de Molina de 1776.

¿A qué se debe esta extraordinaria inferioridad que nos asignó el destino? Argumenta Buffon: «Veamos por qué se encuentran reptiles tan grandes, insectos tan enormes, cuadrúpedos tan pequeños y hombres tan fríos en ese Nuevo Mundo. Esto consiste en la calidad de la tierra, en la condición del cielo, en el grado de calor, en el de humedad, en la situación, la elevación de las montañas, en la cantidad de las aguas corrientes o estancadas, en la extensión de los bosques, y sobre todo en el estado bruto en que se halla la naturaleza». Buffon no está solo en estas apreciaciones. El filósofo inglés David Hume escribe en su ensayo *Of National Characters*, en 1748, que «hay alguna razón para pensar que todas las naciones que viven más allá de los círculos polares o entre los trópicos son inferiores al resto de la especie».

Pero quien lleva la argumentación más lejos es el filósofo holandés Corneille de Pauw, quien afirma que nada ha prosperado en América. Bueno... casi nada: «sólo los insectos, las serpientes, los bichos nocivos han prosperado y son más grandes y gordos y temibles y

numerosos que en el viejo continente» escribe, y sigue en singular diatriba contra la naturaleza americana: «hasta los grandes reptiles se han hecho flojos y bastardos: los caimanes y los cocodrilos americanos no tienen la impetuosidad ni el furor de los de Africa». No es mejor la suerte de los humanos: «son tan enclenques, que el menos vigoroso de los europeos los derribaba sin trabajo en la lucha; tienen menos sensibilidad, menos humanidad, menos gusto y menos instinto, menos corazón y menos inteligencia, menos todo, en una palabra». Habla del Cuzco como «un amontonamiento de casuchas sin tragaluces ni ventanas», y sostiene que el hierro americano es «infinitamente inferior al de nuestro continente [Europa], de suerte que ni clavos se pueden fabricar».

Pensamos que lo anterior es suficiente para que el lector se haga una idea de cómo nos ve[ía]n desde Europa.

## 2. LA DEFENSA DE MOLINA

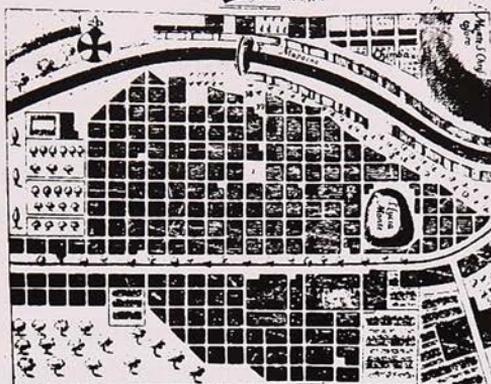
No era fácil, a fines del siglo XVIII, refutar esta seguidilla de juicios infundados. Eran pocos quienes conocían América y la habían observado y estudiado desprejuiciadamente. Ignacio Molina tenía esa ventaja: nacido

en el Maule, desde pequeño fue un naturalista innato. Observó, exploró, investigó y estudió nuestra naturaleza y geografía como nadie antes lo había hecho. Exiliado en Italia, escribió un *Compendio de Historia Natural de Chile* (1776), el primer documento científico sobre nuestra naturaleza<sup>3</sup>. El libro no sólo apunta a describir con detalle la flora, fauna y geografía de Chile, esa tierra inalcanzable para los europeos, sino que

<sup>3</sup> El *Compendio* se publicó anónimamente en Bolonia en 1776, y no tuvo al principio la rápida difusión que merecía. La traducción y edición alemana del *Compendio* en 1782 mejoró esto. También en 1782 publica Molina una nueva *Historia Natural de Chile* más completa que el *Compendio*, que sería pronto traducida al francés, inglés, español y ruso.

al mismo tiempo polemiza con la visión equívoca que de nuestra naturaleza tenían los europeos.

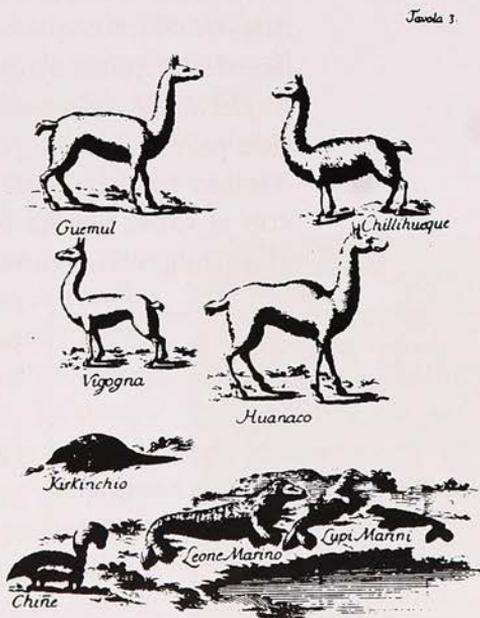
En el Prefacio mismo comienza su polémica, especialmente con de Pauw: «Los lectores que conozcan las investigaciones filosóficas sobre los americanos del señor Pauw, se maravillarán bastante de encontrar descrito un país de América de manera distinta de como él quisiera hacer creer que son todas las partes de aquel vasto continente». Acusa a de Pauw de no haber visto nada de las Américas y a base de prejuicios e ignorancia deducir conclusiones antiamericanas. No pierde ocasión de ridiculizar al filósofo holandés «que niega a las Américas la capacidad de producir duraznos, damascos, cerezas, y en general frutas con hueso, o hierro de buena calidad, u hombres de larga vida; que confunde las residencias de las distintas tribus de indios [...] y nada sabe de la lengua chilena ni del clima chileno». Escribe Molina: «La Naturaleza se complace en transgredir las leyes que se hacen sin consultar la situación de los países a que se quieren imponer». Aprovecha para burlarse de la afirmación de de Pauw que el avestruz chileno es degenerado



- |                                    |                                |                                       |
|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Piazza                           | 14 Capine del M. de la Pua     | 27 S. Isidoro Parrocchia              |
| 2 Palazzo del Prefidente           | 15 Agoferrina                  | 28 S. Ignazio che fu de Gefusti       |
| 3 Palazzo del Ser. Reale e publico | 16 Suore di S. Agostino        | 29 Casa di esercizi che fu de Gefusti |
| 4 Quartiere de Dragoni             | 17 S. Lázaro                   | 30 Mercedario                         |
| 5 il Duomo                         | 18 Ofanelli                    | 31 Suore della Vittoria               |
| 6 il Vicomato                      | 19 Noviziato che fu de Gefusti | 32 la Carita                          |
| 7 Americani                        | 20 S. Michele                  | 33 Collegio Tridentino                |
| 8 Collegio che fu de Gefusti       | 21 Suore di S. Chama           | 34 la Zacca                           |
| 9 Convento de Nobili               | 22 S. Saturnino                | 35 l' Università                      |
| 10 Suore Cappucine                 | 23 S. Diego                    | 36 Suore Terziarie                    |
| 11 S. Paolo che fu de Gefusti      | 24 S. Francesco                | 37 Zoccolanti                         |
| 12 Suor de S. Rosa                 | 25 Ospiti di S. Gio. di Dio    | 38 Paffaggio publico                  |
| 13 S. Anna Parrocchia              | 26 Suore Carmelitane           | 39 Piazza di Tori                     |

:: Mapa de Santiago. Imagen aparecida en *Compendio della storia geografica, naturale, e civili del regno del Chile*. Bologna : Nella stamperia di S. Tommaso D'Aquino, 1776. vii, 245 p. 10 h. de láms. (algunas plegs).

al filósofo holandés «que niega a las Américas la capacidad de producir duraznos, damascos, cerezas, y en general frutas con hueso, o hierro de buena calidad, u hombres de larga vida; que confunde las residencias de las distintas tribus de indios [...] y nada sabe de la lengua chilena ni del clima chileno». Escribe Molina: «La Naturaleza se complace en transgredir las leyes que se hacen sin consultar la situación de los países a que se quieren imponer». Aprovecha para burlarse de la afirmación de de Pauw que el avestruz chileno es degenerado



:: Animales. Imagen del *Compendio* de 1776.

pues tiene un dedo más que el africano: el «bastardo» será el otro que tiene un dedo menos... le retruca. «En suma, Pauw ha escrito de las Américas y de sus habitantes con la misma libertad que podía haber escrito de la luna y de los selenitas; pero quiere su desgracia que la América no dista tanto de nosotros como la luna; y así muchos sabios europeos que han estado en aquellas regiones, y que han visto lo que son por sus propios ojos, afirman lo contrario de lo que afirma Pauw».

Luego le toca a Buffon, a quien Molina trata con más deferencia: «ese gran hombre estuvo mal informado acerca de este punto [la relación entre la vicuña y la alpaca] como en muchos otros relativos a la historia natural de América».

¿Cuáles son las causas de estos errores? Sostiene Molina que en gran parte provienen «del abuso que hicieron aquellos primeros conquistadores de los nombres de los seres del Viejo Continente, aplicados por ellos caprichosamente y sin ningún discernimiento a los nuevos objetos que se les ponían por delante con alguna ligera semejanza a aquellos que habían dejado en Europa [...] El abuso de la nomenclatura, que continúa todavía, ha sido perniciosísimo para la historia natural de América». Molina tomaba esto en serio. Tuvo un grave disgusto con el sabio jesuita Felipe Salvador Gilij, pues este dio al hormiguero el nombre de oso, y dijo que era pequeño (cosa que no es falsa). Pero esto daba pie para que se dijera que en América los osos eran pequeños...<sup>4</sup>.

La base de la defensa de Molina consiste en afirmar que la naturaleza americana no es inferior, sino diferente. Toda su obra es un intento por demostrar esta afirmación. Aunque a veces se excede un poco en la polémica<sup>5</sup>, o exagera las bondades de

<sup>4</sup> Juan Ignacio Molina, *sabio de su tiempo*, W. Hanish, S.J., Ed. Nihil Mihi, 1976.

<sup>5</sup> En alguna parte afirma que en los ríos y lagos de Arauco habita un hipopótamo con los pies palmeados «como las focas», y su existencia es «universalmente creída en todo el país».

nuestra flora y fauna, nada de eso opaca el formidable trabajo de sistematizar una historia natural de Chile, que será herramienta fundamental para el conocimiento de nuestra naturaleza, y motivación para mucho de los naturalistas que vinieron posteriormente a América y al país.

### 3. VIDA DE JUAN IGNACIO MOLINA

¿Quién era este hombre que muchos consideran el primer científico chileno? Juan Ignacio Molina nació en Huara-culén, provincia del Maule, en 1740. De pequeño mostró una inteligencia sobresaliente, aprendió mapudungún, griego, latín, y luego francés e italiano. Se formó entre los jesuitas y ya a los diecisiete años fue nombrado catedrático y bibliotecario de la Compañía de Jesús en Santiago. En 1767 debió salir al exilio debido a la expulsión de los jesuitas. Radicado en Italia, llegó a ser profesor de la Universidad de Bolonia y uno de los más distinguidos sabios americanos. Escribió varias obras sobre la historia natural y civil de Chile, y sobre temas de historia natural. Entre estas últimas destaca su revolucionaria *Analogías menos observadas de los tres reinos de la naturaleza*, donde avanza ideas que posteriormente sistematizarían los evolucionistas, como «la multiplicidad de las relaciones que avecinan a todos los seres entre sí», o el ver «desaparecer las distancias inconmensurables que se suponen existen entre el hombre y la más pequeña planta criptógama, y entre esta y el fósil más informe». Ya imaginará el lector que estas audaces tesis le costaron ser acusado de exponer, defender y propagar doctrinas temerarias. Su obra fue estudiada por los más importantes naturalistas y pensadores de su época como el paleontólogo Georges L. Cuvier, el botánico Adelbert von Chamisso, los



:: Abate Molina.

naturalistas Jean B. Lamarck y Alexander von Humboldt, Charles Darwin, Lazzaro Spallanzani, Felipe S. Gilij y José Celestino Mutis, y los filósofos Gaspar Melchor de Jovellanos, Inmanuel Kant y Gotthold E. Lessing, entre otros.

Nunca olvidó Chile ni su Huaraculén natal. Desde Italia, Molina mira a su patria: «Los chilenos harían progresos notables en las ciencias útiles, como los han hecho en las metafísicas que se les enseñaba, si tuvieran los estímulos y medios que se hallan en Europa. Pero los libros instructivos y los instrumentos científicos se encuentran allí rara vez o se venden a precios exorbitantes»<sup>6</sup>. El abate Molina falleció en Italia en 1829. Sus últimas palabras fueron: «¡Agua de la cordillera!».

## REFERENCIAS

1. H. Briones, *El Abate Juan Ignacio Molina*, Ed. Andrés Bello, 1968.
2. W. Hanisch, *Juan Ignacio Molina, sabio de su tiempo*, Ed. Nihil Mihi, Santiago, 1976.
3. Juan I. Molina, *Compendio de la Historia Geográfica, Natural y Civil del Reyno de Chile*, (1829) 2 vol., Biblioteca Bicentenario, Libro I.

<sup>6</sup> *Historia Civil*, cit. por Hanish, p. 54.

## CAPÍTULO 3

# FRAY PEDRO MANUEL CHAPARRO: LA LUCHA CONTRA LA VIRUELA

### I. LA VIRUELA

LA VIRUELA FUE UNA CRUEL ENFERMEDAD que asoló a la humanidad desde tiempos inmemoriales. En el último milenio fue una de las enfermedades más comunes de Europa, donde epidemias de viruela azotaban ciudades y regiones enteras, produciendo pánico y muerte, especialmente en la población infantil. De Europa pasó a Latinoamérica en tiempos de la Conquista.

La viruela es una enfermedad infecciosa causada por un virus, cuyos síntomas se caracterizan por fiebre y por la aparición, al cabo de un par de días, de erupciones de la piel que al secarse dejan marcas permanentes. La viruela se transmite usualmente a través del aire por medio de gotitas y partículas de polvo, facilitando que el virus entre en el cuerpo a través del aparato respiratorio. Debido a esto, las epidemias usualmente azotaban grandes ciudades y lugares con gran concentración de gente.

El abate Molina, quien sobrevivió a la viruela, escribió una impactante Elegía a la Viruela<sup>7</sup>, donde hay una vívida descripción de sus síntomas:

<sup>7</sup> Esta elegía la escribió en latín durante su convalecencia. Pablo Neruda escribió de ella en marzo de 1973: «He leído, con verdadero éxtasis, el poema del abate Molina, que me recuerda el 'In Memoriam' de Lord Tennyson y el 'Adonais' de Shelley».

*Una prodigiosa enfermedad, salida de las cavernas de la Estigia, me invadió el cuerpo, sin tener compasión conmigo.*

*Primero la cabeza, luego el resto de los miembros, advierten los síntomas del mal que se avecina.*

*El estómago, inseguro, se retuerce en vómitos frecuentes: no puede relajarse, no logra descanso alguno.*

*Los ojos se oscurecen, pues ven caer la luz y la casa en que entramos semeja estar distante.*

*La lengua se reseca, los labios se entorpecen.*

*El calor la espalda abrasa: no tolera el ardor.*

*Vacila el pie y el cuerpo apenas se mueve débilmente.*

*Agrada el agua y luego desagrada; alimentos cocidos son resistidos: las vísceras los piden y pronto los vomitan. Furiosa fiebre oprime el vientre generando triste miedo por doquier.*

Hasta hoy no se conoce cura para esta enfermedad, razón por la cual los métodos preventivos han sido la única arma para luchar contra ella. Aparte del aislamiento, el único otro método conocido previo al descubrimiento de la vacuna en 1797 era la variolización. Este procedimiento que se remonta a la antigua China e India, y que fue introducido en Europa en 1727 por la esposa del embajador inglés en Constantinopla, era fuertemente combatido por las autoridades médicas de la época. Consistía en inocular al paciente porciones debilitadas del virus, generalmente de costras de personas con viruela leve. Aparte de ser un procedimiento difícil de aplicar en gran escala, en algunas ocasiones el paciente desarrollaba la viruela, o contraía otras infecciones del donante.

## 2. LA VIRUELA EN CHILE

En Chile la historia de las epidemias de viruela comienza en 1561, año en que se registra el inicio de una gran epidemia que duraría hasta 1563, afectando fuertemente a la población nativa, que no poseía la inmunidad natural de los europeos. «Ningún día hubo en Santiago, en el tiempo que Villagra alargó las tasas, que no se enterrasen de veinticinco a treinta indios, de la plaga de viruelas, que llevó su armada». Digamos de paso que «gracias» a esta epidemia, los españoles lograron sortear la furia de los guerreros mapuches: «murieron muchos de los de guerra y de paz». De hecho, la viruela mató casi la cuarta parte de la población aborigen.

Luego se sucedieron periódicas epidemias, cada vez más atacando por parejo a españoles, criollos y nativos, sin duda debido al mestizaje de razas e inmunidades. Así es como llegamos a 1761, año en que sufrió esta enfermedad el abate Molina, siendo esta una de las últimas grandes epidemias de viruela que conociera nuestro país.

La medicina de tipo europeo se encontraba en Chile recién en sus inicios, y existían fuertes prejuicios hacia la profesión médica de parte de la aristocracia. El doctor Domingo Nevin, cirujano francés, tenía trabajando junto a él a un joven practicante de escasos veinte años, Pedro Manuel Chaparro. Cuando se tuvieron los primeros indicios de la epidemia del año 1765, el cura Chaparro, infatigable lector y estudioso, propuso aplicar una versión mejorada de la variolización, de la que seguramente solo había recibido vagas noticias<sup>8</sup>. Luchando contra la corriente, «comenzó las inoculaciones con tanto acierto, que fue el iris que serenó aquella terrible tempe-

<sup>8</sup> La variolización es una técnica muy antigua. Puede leerse en las escrituras Vedas: «untad con el fluido de las pústulas la punta de una lanceta, introducidla en el brazo mezclando el fluido con la sangre y se producirá fiebre; entonces esta enfermedad será muy leve y no inspirará ningún temor». Tuvo su «punto alto» en 1768, cuando Catalina de Rusia admitió emplearla en sí misma.



:: Ilustración de un libro de medicina.

tad. Excedieron de 5.000 las personas inoculadas, y ninguna pereció».

Al igual que en Europa, en Chile la variolización era combatida por las autoridades médicas y resistida por la población. Se sumaba a esto el dogma religioso. Dice el doctor Larraguibel, antiguo decano de Medicina de la Universidad de Chile: «Es necesario llamar la atención acerca de cuanto debió sufrir este religioso para llegar a imponer a un público fanático e inculto un procedimiento censurado por todos y

en toda forma, particularmente, porque provocaba una enfermedad sin que mediara en ella la voluntad de Dios». El propio Chaparro lo recordaría años después, en una comunicación a la Universidad de San Felipe fechada en 1776: «En este tiempo, inquiriendo mi desvelo y estudio algún modo fácil y de más acertado éxito para la curación de viruelas... puse por obra el experimento de la inoculación... cuyos éxitos y resultados puede decir el público... siendo ya tan aprobado este remedio precautorio por la demostración de la propia experiencia, cuanto al principio fue impugnado por todo el común de los facultativos».

### 3. EL DOCTOR CHAPARRO

Estos fueron los comienzos de Fray Pedro Chaparro (1745-1811). Después de esta gesta, en 1767, modestamente reconoce que necesita más conocimientos, y se

matricula como alumno de medicina en la Universidad de San Felipe. La carrera de medicina por entonces tenía poco prestigio. La Universidad de San Felipe graduó entre 1758 y 1810 doscientos doctores, entre los cuales 120 eran de teología, 72 en leyes, y sólo 4 en medicina. Chaparro, que se graduó de licenciado y doctor en medicina en 1772, fue uno de los cuatro graduados. Luego de intentar infructuosamente quedar como profesor de la Universidad en la «Cátedra Prima de medicina», se va a trabajar a Valdivia. Vuelve a Santiago en 1784 a trabajar en el Hospital San Juan de Dios, siempre muy ligado a la formación de nuevos médicos. Desde allí luchó sin cesar contra la enseñanza de la medicina a la usanza colonial. Propone en 1795 un revolucionario plan de estudios médicos que extendía la enseñanza de la medicina de cuatro a cinco años, incorporaba un anfiteatro de anatomía, el concepto pionero de relaciones entre la anatomía y las enfermedades (anatomía patológica), y la necesidad de contar con al menos tres profesores titulares. En 1800 enseña Filosofía en la Universidad y sigue trabajando paralelamente en el Hospital San Juan de Dios.

Su dedicación al combate de la viruela se manifiesta nuevamente en 1805, cuando una nueva epidemia llega a Santiago. Recordemos que Jenner había descubierto la vacuna contra la viruela en 1798<sup>13</sup>. Chaparro, comprendiendo inmediatamente

<sup>13</sup> Edward Jenner es otro de aquellos científicos que merecen recordarse. Médico rural de Gloucestershire, Inglaterra, formado en los hospitales, no en la Academia, observó que las ordeñadoras que contraían viruela de vacas, una versión suave de la viruela, no contraían la viruela fuerte. Después de 20 años de estudio e investigaciones, se atrevió a inocular en un niño el pus que obtuvo de heridas de ordeñadoras. El éxito fue completo. Jenner escribió sus investigaciones y se las envió a la Royal Society, quien las rechazó porque la Sociedad «no debe arriesgar su reputación presentando a la audiencia de la corporación nada que aparezca tan contrario a los conocimientos establecidos y además tan increíble». Consciente de la importancia de difundir la técnica, Jenner reunió dinero y publicó sus descubrimientos. Edward Jenner no quiso jamás abandonar su ocupación rural. Ordenó que su método fuese abiertamente revelado y difundido gratuitamente. Aunque se hizo mundialmente famoso, él siguió vacunando a los pobres en su jardín.

las ventajas de la vacuna de Jenner, abandonó su propio método y organizó la vacunación contra la viruela. Esta es la primera vacunación antivariólica en Chile. Se hizo con un fluido enviado por tierra por el Virrey del Plata, quien la obtuvo a su vez de una expedición portuguesa. Es bueno hacer notar que la vacuna enviada por Carlos IV en la famosa expedición<sup>9</sup> científica de Balmis, a cargo del Dr. Manuel Julián Grajales, llegó a Chile sólo en 1807, es decir, dos años después de esta pionera vacunación del doctor Chaparro.

En 1807 Chaparro se retira al campo. Al grito independentista se alinea en el bando de los patriotas. El 24 de Octubre de 1810 el Claustro de la Universidad le confió la Cátedra por aclamación. En 1811 es elegido diputado al primer Congreso Nacional junto a O'Higgins, Infante y otros, siendo uno de los buenos oradores de ese Congreso. Viejo y enfermo, fallece poco después, el 20 de diciembre de 1811.

Veinte años más tarde, en 1830, el Dr. Guillermo Blest, presidente del tribunal del Protomedicato, la máxima autoridad médica en Chile en la época, presenta un informe sobre la vacuna y su empleo para la preservación de la viruela que «oficializó» el empleo de esta técnica en el país. A pesar de estos esfuerzos, la viruela continuaría haciendo estragos en Chile por muchos años más.

Terminemos con las predicciones de Jenner, escritas en 1801: «La dificultad y el escepticismo que surgió naturalmente en las mentes de los hombres de medicina cuando anuncié por primera vez mi inesperado descubrimiento, ahora casi ha desaparecido. Muchos cientos de ellos, por su propia experiencia, han confirmado que la inoculación de *cow pox* da una seguridad perfecta contra al

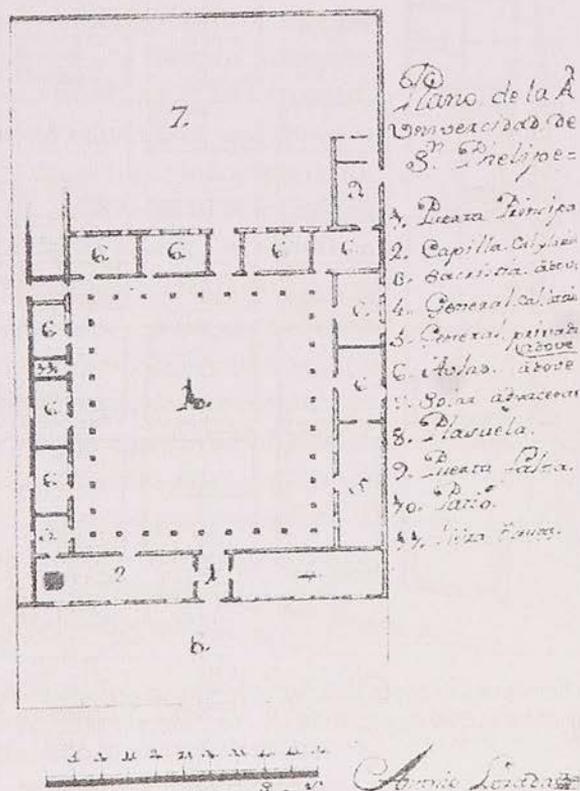
<sup>9</sup> Durante el siglo XVIII y XIX fueron muy comunes las expediciones científicas enviadas por países europeos para «explorar» Latinoamérica. Entre sus objetivos estaban levantar cartas geográficas, llevarse muestras de flora y fauna, y descripciones de nuestras riquezas naturales. Por supuesto dejaban poca o nada de información acá.

viruela; y probablemente no me equivoco si digo, que miles están dispuestos a seguir su ejemplo; así, el ámbito que esta inoculación ha tomado es inmenso. Cientos de miles de personas, un cálculo conservador, han sido inoculadas en esos lugares. La cantidad de aquellos que se han beneficiado en Europa y otras partes del Globo son incalculables: y ahora resulta demasiado evidente para admitir controversia, que la aniquilación de la viruela, la más mortal amenaza de la especie humana, será el resultado final de esa práctica».

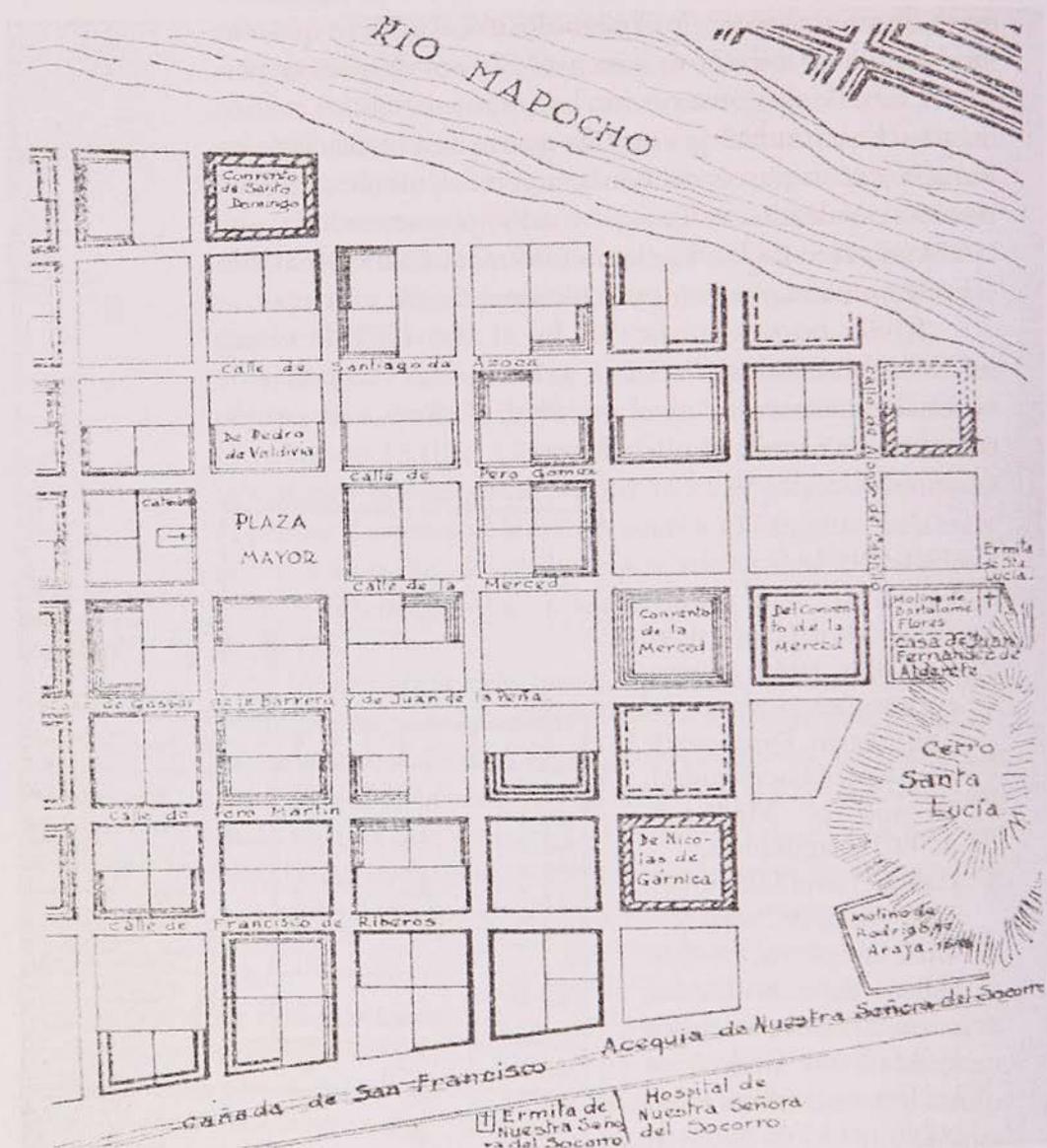
Jenner no se equivocaba. En el año 1777 la Organización Mundial de la Salud, gracias a las campañas de vacunación masiva a nivel mundial, declaró a la viruela oficialmente erradicada del planeta.

## REFERENCIAS

1. Anales de la Universidad de Chile, 1943. Número conmemorativo del Centenario. Discurso de Armando Larraguibel, Decano Fac. Medicina, p. 410 y siguientes.
3. Enrique Laval Manríquez, *Vida y obra de Pedro Manuel Chaparro*, médico chileno del s. XVIII, discurso de incorporación a la Academia Chilena de la Historia, leído en junta pública el 16 de mayo de 1957. Edit. U.C. Santiago, 1958.



:: Plano de la Universidad de San Felipe donde estudió Chaparro.



:: Croquis de Santiago de 1552. Sector del Hospital de Nuestra Señora del Socorro Descripción p. 11. En Hospitales fundados en Chile durante la Colonia / por Enrique Laval M. Santiago: Impr. Universitaria, 1935. 189 p.

## CAPÍTULO 4

### JUAN EGAÑA: SABIO ENCICLOPÉDICO

JUAN EGAÑA ES SIN DUDA EL PRIMER SABIO que hemos tenido en Chile: gran erudito, intelectual inquieto, infatigable estudioso, inventor, prolífico escritor, siempre interesado en estar actualizado en los últimos adelantos técnicos y sociales, preocupado de su país. Su extraordinaria amplitud en conocimiento e intereses, así como su originalidad, hizo que muchas veces fuese incomprendido y criticado. Íntimamente ligado a esto está su sincretismo, tan característico de muchos de nuestros pensadores: espíritu profundamente conservador, partidario de una moral estricta, amigo de la censura, fue un consecuente revolucionario y apasionado partidario de las nuevas ideas independentistas; criticando a Europa por tener muchas academias puramente científicas en comparación con las de estudios morales, fue uno de los principales impulsores en Chile de los estudios científicos; un gran clasicista de educación europeizante, sostenía que «debiéramos buscar como modelos aquellas naciones que tienen cierta similitud con la nuestra [...] sobre todo el moderado, proveedor y paternal imperio de los Incas». Escribió más de lo que es razonable leer. No sólo en cantidad, sino en amplitud: sus ensayos y libros de filosofía, educación, ciencia, moral, sus proclamas y tratados políticos, sus constituciones e informes gubernamentales llenan miles de páginas.

## I. LOS AÑOS FORMATIVOS

No era fácil tener esa amplitud y profundidad intelectual en las postrimerías de la Colonia en Chile. El oscurantismo clerical, la falta de libros, las prohibiciones de lectura, la distancia con los centros mundiales de la ciencia y la técnica de la época, hacían difícil encontrar siquiera conversación inteligente sobre estos temas.

Juan Egaña es producto de una conjunción de condiciones favorables muy particular. Nació en Lima en 1768 de madre peruana y padre chileno. Su formación la tuvo en ese hervidero cultural que era la Lima de aquellos años: treinta años antes de las luchas de independencia sudamericanas, allí ya se sostenía abiertamente que «el bien mismo deja de serlo, si se establece y funda contra el voto y opinión del pueblo». Egaña mismo escribiría más



:: Álbum del Instituto Nacional: 1813-1913: publicado con motivo de su Primer Centenario. Santiago de Chile: Soc. Impr. y Litogr. Universo, 1916. XVI, p. 245).

tarde que él ya pensaba en la independencia «mucho antes de que hubiese franceses en España»<sup>10</sup>.

Su genio se reveló a temprana edad. A los 16 años obtiene el grado de Maestro de Filosofía, y casi inmediatamente se inicia como profesor de Filosofía. A continuación estudia Derecho y Teología en la Universidad de San Marcos, obteniendo el grado de Bachiller en Cánones y Leyes en 1789. Dominaba ya el latín, francés, inglés, castellano, italiano y quechua. En Octubre de 1789 llega a Chile, donde completa sus estudios de Leyes titulándose de abogado en 1791. Poco después se casa y se gana la vida enseñando particularmente, hasta que en 1802 obtiene el grado de Doctor en Leyes. De allí en adelante su carrera académica, administrativa y política sería vertiginosa.

Crece la cátedra de Latinidad y Retórica, de la cual fue su primer catedrático, es nombrado Secretario del Tribunal de Minería, enseña «gramática, la geografía, la cronología, lógica, metafísica, ética y parte del derecho natural y de gentes, y sobre todo las instrucciones de moral y cristiana religión», y participa activamente en diversos negocios mineros y actividades sociales. Como consecuencia de esta actividad extenuante Egaña se enferma gravemente. Su recuperación fue lenta y sus dolencias se prolongaron hasta el fin de su vida.

## 2. SUS OBRAS

A modo de ilustración, damos a continuación una brevísima reseña de sus obras, tomada de sus «servicios», un documento de 1822 donde



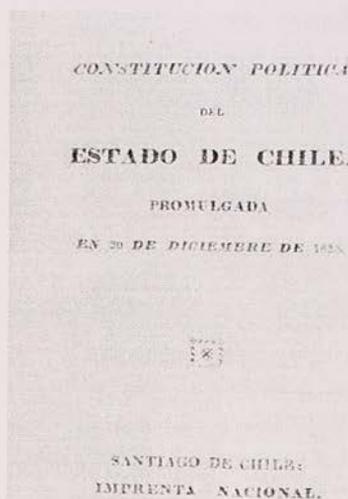
:: Retrato de Egaña.

<sup>10</sup> De hecho, vivió la insurrección de Tupac Amaru, las consiguientes prohibiciones como la lectura de los Comentarios Reales, el discurso de José Baquijano y Carrillo ante el Virrey quejándose de la administración colonial, las sociedades científicas y literarias secretas, las enseñanzas del sabio Hipólito Unanue.

describe lo que él considera sus obras más relevantes de servicio al país.

Entresacamos de su hoja de servicios de 1822: Plan militar, económico y topográfico para la defensa marítima y terrestre de todo el reino; proyecto de Código constitucional para el Estado de Chile; tratado de educación científica, moral y civil «dirigido a proponer filosóficamente el medio más adecuado y natural de formar la educación y costumbres de los jóvenes, con arreglo al físico y moral del hombre en general y de nuestros países en particular»; tratado de educación rural, obra para la instrucción de la juventud chilena «para instruir y amenizar con la historia de nuestra Revolución, y, especialmente, con los padecimientos sufridos durante la última dominación española»; memoria sobre «todos los minerales del Reino» junto con «el estado actual de las labores, ley y productos de cada mina del Reino»; un censo general del Reino, «que comprendía no sólo el número de habitantes repartidos en clases, por sus edades, estados, sexos, etc., comprendiendo en planos particulares los departamentos, las provincias,

las ciudades, villas, territorios rurales, etc., sino que también, lo que era más interesante, los estados y razones que comprendían las fábricas y todo departamento industrial, los templos, los edificios públicos, ramos administrativos, número de artesanos en cada profesión, territorios adecuados para industrias hidráulicas o manufactureras, ciudadanos capaces de tomar armas, número de eclesiásticos, religiosos, extranjeros, calificaciones por edades y cuanto podía contribuir a que teniendo a la vista el Gobierno todos los datos de estadística, economía pública y aritmética política, pudiese trabajar en la



:: Juan Egaña fue el creador de la Constitución de 1823.

organización civil, militar, industrial y política. «Yo reputo este trabajo como el más útil y laborioso que he ofrecido a mi patria, y que por desgracia fue confiscado en el secuestro de mis papeles»<sup>11</sup>; instrucciones para las Cortes de Londres, París, España y Roma, con relación a sus diversos y complicados intereses; erección del Instituto Nacional; proyecto del Instituto de Artes, que quedó inconcluso pues «la ocupación del Ejército español cortó el hilo a esta preciosa empresa»; expediente con toda la estadística de la República, extraviado «entre la colección de papeles que me secuestraron los mandatarios españoles»; tratado de Geografía moderna; Elocuencia escolástica, «o sobre la utilidad de las locuciones escolásticas para explicar con energía y precisión las ideas científicas abstractas»; proyecto para reducir a villas bien organizadas los que se llaman pueblos de indios («mas de mil y quinientas fojas comprenden los expedientes que trabajé»), etc. etc. etc.

Su obra posterior es también vasta, y en ella cabe destacar la primera constitución chilena y su famoso libro *El chileno consolado en los presidios o Filosofía de la Religión. Memorias de mis trabajos y reflexiones escritas en el acto de padecer y de pensar*, publicado en 1826 en Londres en dos volúmenes. Sus escritos propiamente teóricos tienen una amplitud abismante: Lógica, Teología natural, Filosofía de la religión, Psicología («humana» e «inferior»), Metapsíquica, Filosofía del progreso, del Derecho, Educación, Lingüística.

### 3. EL INVENTOR

Es tentador hacer un paralelo de Juan Egaña con Benjamín Franklin, su casi contemporáneo en el norte. Ambos compartieron ese espíritu de servicio público, una cultura universal, gran

<sup>11</sup> Esto ocurrió cuando Egaña fue detenido por la autoridad española. Pasarían varios decenios antes de que otro trabajo de esta magnitud se hiciera en Chile, y medio siglo hasta que el Estado chileno creara formalmente un organismo dedicado a la estadística nacional.

interés por asuntos de gobierno, y una inquietud científica inextinguible. Egaña, entre sus trabajos «prácticos» cuenta un bosquejo de bases para un sistema internacional de escritura, un tipo de lenguaje musical, y diversos artefactos eléctricos. Veía con absoluta claridad el momento en que la ciencia sería uno de los pilares del progreso, y es así como señalaba «la portentosa ayuda que la electricidad nos dará el día que sepamos como entenderla y controlarla».

Pero sin duda, lo que más llama la atención y motiva reflexiones sobre el tema de las invenciones en nuestro país, es su proyecto de una máquina de escribir, que data de 1825. Para apreciar mejor la magnitud del invento de Egaña, situémonos en el contexto histórico. Aunque Egaña tiene en mente un taquígrafo mecánico, realmente la médula de su propuesta apunta al mecanismo de una máquina de escribir.

La propuesta más antigua hoy conocida de una máquina de escribir data del siglo dieciocho: es una descripción de «una máquina artificial o método para la impresión o transcripción de letras, solas o progresivamente una detrás de la otra como en la escritura» donde la escritura aparecería «tan clara y exacta que no se podría distinguir de la impresión». Desgraciadamente en la época las patentes sólo requerían la idea, que es lo único que tenemos. La primera patente técnica data de 1829 en los Estados Unidos, pero tampoco tenemos los mecanismos disponibles. La primera descripción detallada de alguna propuesta data de 1833, en Marsella. Un señor Pegin patentó la idea de una serie de palancas dispuestas en círculo que representan letras que martillan un centro común. En 1843 Charles Thurber construyó una máquina que consistía de una circunferencia de letras, que al girar caían sobre un rodillo de papel. Recién en 1872 nace la máquina como la que hoy conocemos (o conocíamos...), la famosa Remington. La taquigrafía mecánica, por otro lado, en el tiempo de la propuesta de Egaña era

sencillamente inexistente. La primera noticia que se tiene de alguna idea de taquigrafía mecánica data de 1827, y las propuestas técnicas recién se estabilizan a mediados del siglo XIX.

A continuación reproducimos la propuesta de Egaña, descrita en una carta a su hijo Mariano en Inglaterra del 9 de marzo de 1825:



:: Máquina de escribir de principios del siglo XX. Muchos años antes, Egaña había soñado con un aparato similar.

No olvides el clavecito taquigráfico, casi no tengo otra explicación que mandarte sino que él debe tener lo siguiente:

1° Cinco teclas en la mano izquierda, para las vocales.

2° Las consonantes más necesarias y unas muy pocas y muy generales abreviaturas formarán las teclas de la derecha. Todas estas teclas tienen un martillo, de cuyos martillos ha de resultar un medio círculo, de manera que todos los martillos vengan a golpear en un mismo punto y cada martillo tendrá una letra que ha de imprimirse en aquel punto.

3° Abajo y para recibir la impresión habrá un cilindro en donde está envuelto el papel para que allí golpeen los martillos y cada uno imprima su letra.

Para que las letras no caigan unas encima de otras ya se deja ver que el cilindro tendrá una rueda endientada gobernada por un resorte, comunicada a cada tecla para que en el mismo acto que se toque la tecla, camine un pequeño espacio el cilindro a fin de que aquel martillo caiga en el nuevo lugar que no está ocupado con la letra.

Ya se deja ver que cada renglón va formando un círculo completo en el cilindro, y por consiguiente en el momento que se completa el primer círculo, ha de haber un resorte para que el cilindro mude de lugar otro tanto que lo que necesita la distancia de uno a otro renglón.

Me ocurre que será preciso que cada sílaba que se componga de una vocal y una consonante tendrá que tocarse a un mismo instante en las teclas como sucede en la pronunciación natural, que al pronunciar la consonante modificamos la voz y movimiento de los labios, de suerte que le acompañamos el sonido de la vocal. Para atender a esto, discurro que como en los papeles de solfa puede componerse cada renglón de dos filas unidas y paralelas para que los martillos de las vocales, golpeando en un punto perpendicular a la consonante, puedan caer a un mismo tiempo.

Cada martillo tendrá un cañoncito para la tinta que siempre debe estar permanentemente a fin de que imprima en el acto del golpe.

Esta es una idea confusa que te doy por ahora, para que hablando con una persona ingeniosa pueda trazar la maquineta del modo que tenga mejor éxito y uso. Estoy muy de prisa; después te hablaré sobre esto, si algo me ocurriese con más detalle. Te prevengo que un consejero alemán (creo que el del Consejo Áulico) cuyo nombre es poco más o menos Kemfen o cosa semejante, escribió sobre una máquina que había inventado para imprimir la música al mismo tiempo de cantar y esto debe tener mucha analogía con la mía. Luego te mandaré su nombre si no tienes noticias de él.

[tu amante padre].

Es notable cómo Egaña está perfectamente consciente de la importancia de su invento, y a la distancia vemos

cuan cerca estaba del diseño moderno de la máquina. ¿Qué faltó? ¿el mecánico «ingenioso» que implementara el diseño? ¿las herramientas adecuadas? ¿la aplicación que hubiese mantenido el interés en su desarrollo?

Como ya imaginará el lector, el hijo en Inglaterra no tomó en serio la locura de su padre que nunca había salido de Chile, y la carta pasó al olvido. Juan Egaña falleció en Santiago de Chile en 1836.

## REFERENCIAS

1. Juan Egaña, *Antología*, Edic. de R. Silva Castro, Ed. Andrés Bello, 1969.
2. R. Silva Castro, *Egaña en la Patria Vieja, 1810-1814*, Ed. Andrés Bello, 1959.
3. W. Hanisch, *La Filosofía de Don Juan Egaña*, Edic. Historia, P. Universidad Católica, Santiago, 1964.

## CAPÍTULO 5

# RAMÓN PICARTE: MATEMÁTICAS Y BIENESTAR SOCIAL

LAS MATEMÁTICAS EN CHILE EN EL SIGLO XIX son poco conocidas, al extremo que la pregunta ¿hubo matemáticos chilenos en el siglo XIX? no es sencilla de responder.

Luego de la Independencia, los primeros gobiernos de Chile desarrollaron su programa científico por medio de dos centros educacionales: el Instituto Nacional y la Universidad de Chile. En el ámbito de las matemáticas, la enseñanza tenía como objetivo principal la formación de agrimensores e ingenieros. Entre los jóvenes estudiantes de matemáticas estaba Ramón Picarte, autor del primer trabajo científico de envergadura hecho desde Chile por un chileno nacido y formado en el país, y que 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 fue 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. Aquella obra matemática de Picarte no fue comprendida ni reconocida en un comienzo por la intelectualidad científica chilena. Picarte hubo de viajar a Francia en busca de validación para su trabajo, en una odisea que comenzó en Valparaíso y concluyó en París. El triunfo en la metrópoli tuvo fuertes

ecos en Chile, y Picarte volvió al país envuelto en gloria y reconocimiento. Luego, el olvido.

## I. ESTUDIAR MATEMÁTICAS EN LOS COMIENZOS DE LA REPÚBLICA

Ramón Picarte nació el 9 de Junio de 1830 en Santiago. Su padre murió cuando Ramón tenía 5 años de edad, y dejó a la familia sumida en la pobreza. Ya adolescente 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 la vida nacional<sup>12</sup>. Anotemos que el único título a que conducían estos estudios era al de Abogado. Posteriormente, este fue 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 describe así su vida estudiantil, relato al que volveremos continuamente:

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.

<sup>12</sup> Pertenecían a este curso de 1843 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.

Por aquellos años las matemáticas conducían sólo al título de Agrimensor General de la República. La enseñanza de esta ciencia y sus aplicaciones fue uno de los objetivos más importantes que se tra-

zaron desde el principio los patriotas encargados de organizar el sistema educacional. El curso de matemáticas según el Decreto de 1831 comprendía: «Aritmética, Álgebra, Geometría especulativa, Trigonometría rectilínea, Geometría práctica, Geometría Descriptiva, Topografía y Dibujo» y para aprobarlo se necesitaba 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». 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, como Alberto Blest Gana y el ministro Antonio Varas.

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.

Andrés Gorbea, su profesor, enseñaba usando el texto de Francoeur, libro que comprendía «desde las partes más elementales, la Aritmética y la Geometría, hasta el Cálculo Integral más compuesto». Las pretensiones del joven Picarte de escribir un «Curso Científico más adaptado a la enseñanza que el de Francoeur» no eran, pues, menores<sup>13</sup>.



:: Andrés Gorbea, maestro de Picarte y fundador de la enseñanza de las matemáticas en Chile.

<sup>13</sup> El libro *Curso Completo de Matemáticas Puras* es el primer libro de matemáticas publicado en Chile (Tomo I 1833, Tomo 2 1845).

Fue traducido por Andrés Gorbea y para su impresión debieron importarse tipos especiales para las fórmulas matemáticas.



:: Jerome Lalande: autor y creador de las más populares tablas matemáticas de la época.

## 2. LAS TABLAS DE PICARTE

En ese tiempo Picarte era profesor de matemáticas en la Escuela Militar, donde enseñó hasta fines de 1856. Sin embargo la rutina de la docencia no se avenía con su carácter inquieto e inquisidor; tampoco le atraía la práctica ingenieril de la agri- mensura. Su pasión eran las matemáticas. Procurarse libros o revistas de «sabios modernos» que trataran temas de matemáticos avanzados más allá del libro de

Francoeur, era casi un imposible en el Chile de la época. Pero para quien tiene vocación y creatividad estos no son impedimentos. Es así como llegó a elaborar su obra maestra, una tabla de división<sup>14</sup>:

A fuerza de vigili- as y contracción a esta ciencia, 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. 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».

<sup>14</sup> Las tablas de logaritmos, divisiones, funciones trigonométricas, etc., eran una herramienta crucial para los calculistas e ingenieros en la época.

Hacer una tabla no es un proceso sencillo. La calidad de una tabla depende de su precisión, falta de errores y facilidad de uso que tenga. Sólo grandes matemáticos desarrollaban tablas de cálculo.

Fue entonces cuando se dirigió al gobierno en busca de apoyo financiero y la respuesta fue la misma: frialdad, indiferencia, incredulidad. El joven Picarte acudió al despacho del Ministro Antonio Varas, para solicitarle ayuda financiera que le permitiera publicar su gran «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 y con sentido común de estadista, intentó disuadirlo con palabras que no nos han llegado. ¿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?

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. Íntimamente convencido del valor de su invento, 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 de división. En Perú buscó editor, sin encontrarlo. Permaneció dos meses allí, 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. Pero no con esto estaban sus problemas resueltos. Cuando Picarte llegó a París en 1857, recurrió primero a Claudio Gay, que entonces estaba allí. Gay dudó del valor del trabajo de Picarte

<sup>15</sup> Las tablas de Picarte, *La Division reduite a un Addition* (París, Mallet-Bachelier, 1861), es una tabla de recíprocos, 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  $1/n, 2/n, \dots, 9/n$ , para cada  $n$  desde 1 hasta 10.000, con diez cifras significativas. Supera en este aspecto a las dos tablas más completas existentes en la época sobre esta operación, la de Barlow que da sólo 7 cifras y nada más que los cuocientes de la forma  $1/n$ , y 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 esta 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.

y solicitó a un matemático que lo examinase y le dijese 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 fue presentado a la Academia, donde lo analizó un grupo de matemáticos de primera línea encabezados por Charles Hermite, y quienes le dieron una calurosa aprobación<sup>15</sup>. Los diarios franceses escribían el 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

*Exquis de Dr. M. A. Corbalán*

*Francisco Sayago  
1874*

# LA DIVISION REDUCIDA A UNA ADICION

OBRA APROBADA

POR LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE PARIS

INSTITUTO DE FRANCIA

AUMENTADA DE

UNA TABLA DE LOGARITMOS

DE NÚMEROS A NUEVE DECIMALES EXACTAS, CONTENIDOS

EN DOS PAGINAS

Y DE UN APENDICE QUE CONTIENE UN MÉTODO PARA CALCULAR CON GRAN FACILIDAD LAS TABLAS DE LOGARITMOS, DE DIVISION, Y EN GENERAL TODAS LAS QUE PERMITAN EMPLEAR EL MÉTODO DE LA INTERPOLACION

POR

**R. Picarte**

MIEMBRO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE.

---

PARIS

LIBRERIA CIENTIFICA, INDUSTRIAL Y AGRICOLA, E. LACROIX

# INSTITUTO IMPERIAL DE FRANCIA.

## ACADEMIA DE CIENCIAS.

### INFORME

DE

## MM. MATHIEU, HERMITE ET BIENAYMÉ

LEIDO Y APROVADO POR LA ACADEMIA

*En la Sesión del 14 de febrero de 1859.*

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

La composicion de esta Tabla es mui sencilla. Ofrece en una sola línea los cuocientes de los primeros nueve números, o de las nueve cifras, por uno de los números comprendidos entre 1000 y 10000 con diez cifras significativas. Hai por consiguiente 9000 líneas de esta especie que contienen los diez mil divisores de 1 a 10000 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 Sr. Picarte da por una parte tres decimales mas, 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 Sr. Picarte. Pero si es verdad que en muchos casos la Tabla de logaritmos nada deja que desear, debemos tambien reconocer que con dificultad se estiende a mas de seis cifras significativas exactas. Seria tiempo que se imprimiesen Tablas de logaritmos de ocho decimales, por las cuales la interpolacion por medio de las partes proporcionales podria ejecutarse con tanta seguridad como sobre las siete decimales de las Tablas actuales (1). Pero no es posible emplear Tablas de nueve y diez decimales sino sirviéndose de las diferencias de los dos primeros órdenes, lo que conduce a una interpolacion complicada. *Asi una Tabla no es verdaderamente cómoda sino cuando dispensa al calculador de la contraccion 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 Sr. Picarte ha calculado cumple en su género esta condicion. Reduce la division a una adición:* puede ademas estenderse con el auxilio de la interpolacion a divisores mas grandes que 10000. En el estado en que ha sido presentada a la Academia, falta á esta Tabla una introduccion esplicativa. *El empleo de la Tabla es tan sencillo* que el autor se contentó con precederla con varios ejemplos. Le hemos aconsejado que redacte una esplicacion mas estensa.

La publicacion 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 funcion  $\frac{1}{x}$ , no deja de ser por eso una de las que imponen mas trabajo a los calculadores.

*Propoñemos, en vista de lo espuesto, a la Academia, el dar las gracias al Sr. Picarte por la presentacion de su trabajo, y el estimularlo a publicar su Tabla de divisiones.*

La Academia adopta las conclusiones de este informe.

Certificado por el Secretario perpetuo.

M. L. ÉLIE DE BEAUMONT.

(1) Como las Tablas que dan los logaritmos con nueve y diez decimales se hacen de dia en dia mas y mas raras, he creido conveniente el acompañar mis Tablas division, con dos cuadros que dando los logaritmos con nueve decimales exactas, pueden servir para la resolucion de ecuaciones de grados superiores y suplir en parte el vacío que se hace sentir por la falta de Tablas de logaritmos a ocho decimales para ciertos cálculos de Geodesia, Astronomia y de interés compuesto, en que se necesita practicar la elevacion a potencias. *Nota del Autor.*

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».

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».



:: Albina Picarte Mujica, hermana del matemático, 1855. En *Álbum Chile*, 1906, volumen I.

### 3. MATEMÁTICAS Y SOCIEDAD

Luego de esta exitosa acogida a su trabajo, Picarte se quedó un tiempo más en Francia para editar sus tablas y aprovechó para estudiar cuanto le pareció que podría ser útil para su país. Volvió a Chile en 1862, donde fue recibido como héroe. En octubre se incorporó oficialmente a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, donde permaneció como miembro académico sin hacer docencia hasta principios de los 90. Durante este período completa su estudios de leyes, que había suspendido en 1843 para dedicarse a las matemáticas. Su curiosidad y actividad científica seguían vivas: patentó a fines de la década del sesenta tres inventos: la bomba-sifón, el sifón a vapor, y las bombas impelentes a vapor.

Sin embargo, son las cuestiones del bienestar social las que consumirían sus mejores energías después de su retorno al país. 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 in-

geniosa teoría sobre ellas; finalmente se estableció en la zona de Chillán donde trabajó afanosamente en estos proyectos. Por supuesto, sus proyectos para «resolver el problema de la felicidad pública» y «asegurar al hombre pobre pero trabajador, con economías a su alcance, un porvenir a su familia», tuvieron, al igual que su primer trabajo matemático, una silenciosa e indiferente recepción por parte de la ilustración criolla. Probablemente no fue una sorpresa para él, que ya en su discurso de incorporación a la Facultad de Matemáticas, al exponer su idea de usar las matemáticas para crear asociaciones para superar la pobreza, había dicho:

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 e imprevisión, de miseria y ajiotaje.

Del resto de su vida es poco lo que sabemos. En 1869 se casó con la joven Clorinda Pardo y se estableció en Chillán donde continuó su labor social. Posteriormente viajó a Francia con un nuevo proyecto de tablas matemáticas y se le pierde el rastro.

## REFERENCIAS

1. Gutiérrez, Claudio y Gutiérrez, Flavio, «Ramón Picarte: la proeza de hacer matemáticas en Chile», *Quipu, Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*, Vol. 13, n° 3, 2000.

2. Picarte, R., *Tablas para efectuar una división cualesquiera por medio de la adición*, Anales de la Universidad de Chile, tomo XV, 1858, pp. 67bis-74bis.
3. Picarte, R., *La division reduite a une addition*, XVI-104 p., Mallet-Bachelier, París, 1860.

## CAPÍTULO 6

### MANUEL ANTONIO CARMONA: CIENCIA Y ENFERMEDADES MENTALES

LAS PERTURBACIONES MENTALES han acompañado a la humanidad desde siempre. En la Europa de los siglos XVI y XVII, los locos eran considerados como poseídos por el demonio y existían manuales sobre los medios para expulsar a este del cuerpo de los poseídos. En muchos casos la única solución era quemar al poseído, como a las brujas, en la hoguera. Quienes padecían perturbaciones mentales no eran considerados enfermos, y por consiguiente no eran tratados por médicos ni especialistas, sino por sacerdotes e inquisidores. Quienes no eran considerados «normales» eran confinados en asilos donde eran torturados y tratados con esposas, cadenas de hierro y cepos. Esto duró al menos hasta fines del siglo XVIII. Por esta época comenzaron a surgir voces que hipotetizaban algún desorden mental y sugerían tratarlos de manera distinta de los vagabundos, delincuentes y malhechores. Un rol importante en esta campaña lo jugaron dos filántropistas, Phillipe Pinel quien desafió abiertamente a los revolucionarios franceses que paradójicamente no veían esta otra opresión; y William Tuke, un cuáquero inglés que fundó una sociedad de ayuda y un establecimiento para dementes ubicado «en el medio de una campiña fértil y risueña; no sugiere en absoluto la idea de una prisión,

sino más bien de una gran granja; está rodeada por un grandioso y amurallado jardín. No hay barrotes, ni rejas en las ventanas». Años más tarde Jean Etienne Dominique Esquirol, quien puede considerarse el creador de los hospitales psiquiátricos, escribía: «Nadie se avergonzaba de poner a los locos en prisión. [...] Más aún, hay pocas prisiones sin locos de remate, y esos desafortunados están encadenados en calabozos al lado de delincuentes. ¡Qué asociación más monstruosa! Los tranquilos dementes son tratados peor que malhechores»<sup>16</sup>.

## I. LOCURA Y POSESIÓN

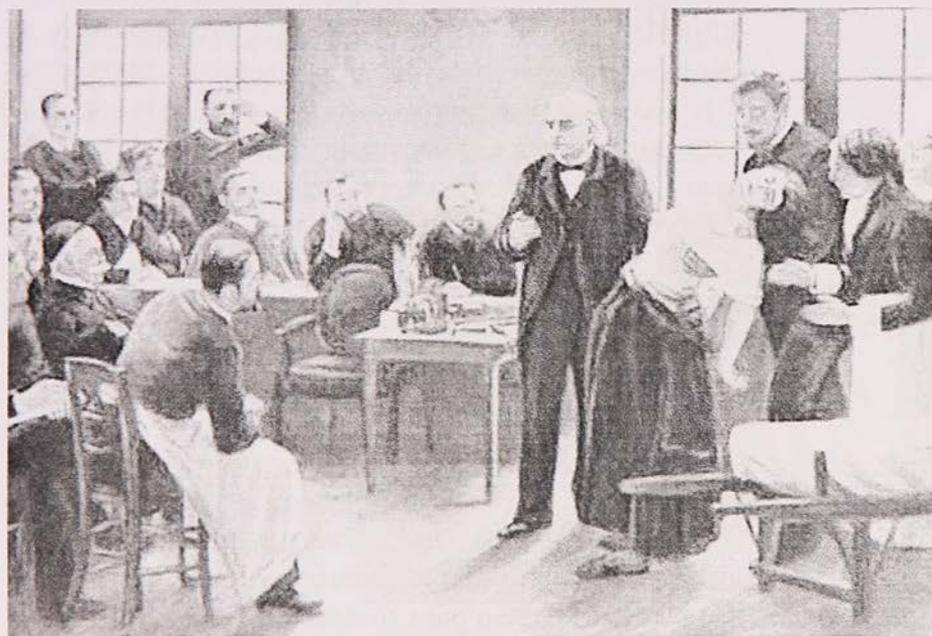
A mediados del siglo XIX las cosas no habían cambiado sustancialmente. No había una teoría coherente de los fenómenos psíquicos como tal. Una buena idea del estado del arte en Chile en esa época lo da una memoria del Dr. Ramón Elguero sobre su labor en el Manicomio Nacional en 1860. Allí clasifica los cuadros según su forma de locura, según las estaciones del año, según la procedencia, según la profesión, etc. Entre los diagnósticos que anota, encontramos: manía aguda, manía homicida, lypemanía, manía crónica, monomanía intermitente, erotomanía, manía paralítica, manía religiosa, manía epiléptica, alucinación, etc.

Una de las enfermedades mentales más intrigantes a comienzos del siglo XIX era la posesión demoníaca, en la cual se entremezclaban desórdenes mentales con temas religiosos. Las posesiones eran muy frecuentes, y en algunos casos formaban verdaderas epidemias en monasterios. Eran todo un misterio por

los extraños síntomas, su fácil «contagio» y su difícil curación. Armando Roa escribe: «Los posesos hablan en tercera persona (es el Diablo quien se expresa por su boca), blasfeman,

<sup>16</sup> Una excelente presentación de la manera cómo la sociedad europea abordaba este fenómeno se encuentra en: Michel Foucault, *Historia de Locura en la Edad Clásica*, Edit. F.C.E.

insultan, aúllan, escupen, lanzan flatos, adquieren rasgos satánicos, giran el cuello hasta dejar la cabeza casi vuelta hacia atrás, derriban objetos muy pesados, se sueltan de poderosas amarras, no comen, se demacran, toman color terroso, a ratos la lengua cuelga fuera de la boca como trapo inerte, y algunos profetizan y conocen sucesos a distancia y hablan idiomas desconocidos para ellos. Cuando se les pregunta algo tienen la sensación de no responder lo deseado, sino lo que otro, el Demonio, dice por cuenta de ellos, lo cual les sume en la tristeza. Las crisis diarias de horas agotan al paciente y duran meses o años; se desencadenan solas o a la vista de exorcizadores o personas piadosas. Algunos recuerdan lo ocurrido durante el trance, otros no recuerdan nada».



:: Muestra un caso de histeria, circa 1885.

## 2. EL CASO DE LA ENDEMONIADA DE SANTIAGO

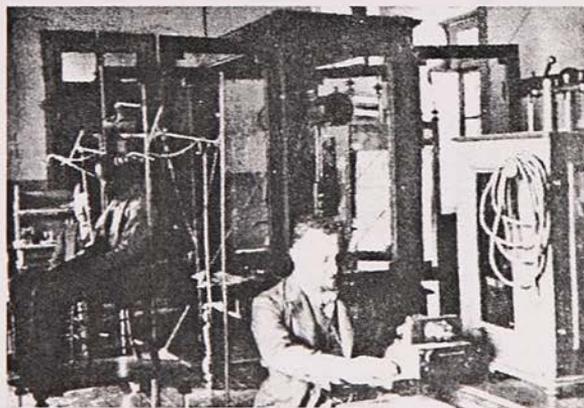
En Chile ha habido pocos casos registrados de posesiones demoníacas. Uno de los más famosos es el de Carmen Marín, joven pobre, semianalfabeta, que ingresa en el Hospicio de Santiago el año 1857 con el deseo de purgar antiguos pecados haciéndose hermana de la Caridad. A poco andar, esta mujer sencilla y afable comienza a manifestar los síntomas de los posesos. Es víctima de largos ataques, en los cuales habla palabras en lenguas extranjeras, pronuncia neologismos, y sólo vuelve a la normalidad una vez que le leen el Evangelio de San Juan y se llega al versículo «y el verbo se hizo carne y habitó entre nosotros».

Este caso de «posesión diabólica» tomó tal revuelo que la gente comenzó a agolparse en las tardes frente al Asilo –hoy día calle Portugal a media cuadra de la Alameda– a escuchar los alaridos y blasfemias de Carmen Marín que se escuchaban perfectamente en la calle. Las autoridades religiosas comenzaron a preocuparse y se resolvió consultar el caso con varios facultativos. Es el Presbítero José Raimundo Zisternas a quien le toca elaborar una minuciosa relación de los hechos al Arzobispo (unas 30 páginas), donde escribe que «dejo al cuidado ajeno explicar y conciliar estos hechos con una supuesta ficción, enfermedad o magnetismo. Yo por mi parte confieso que mi razón no tiene tanto alcance». En los hechos, el presbítero pensaba que el fenómeno era algo sobrenatural e intentaba de una u otra forma exorcizar a la Marín según el ritual romano. Para darse una idea de lo que «veía» el común de la gente es conveniente reproducir párrafos del informe de Zisternas que relata algunos episodios: «Después de un rato de silencio, interrumpido sólo por los esfuerzos que las hermanas de la caridad hacían para sosegar a la enferma [...] una de las hermanas dijo que con sólo rezar el Evangelio de



:: Vista General, Movimiento de la Casa de Orates de Santiago en el año 1901. Santiago: Imprenta Cervantes, 1902. p. 277.

San Juan, veríamos una persona enteramente distinta y completamente buena. [...] Un momento después de principiar, la enferma se agitó horriblemente, levantó el pecho de un modo extraordinario, formó un gran ruido con los líquidos que había en su estómago, y cuando el Evangelio iba en más de la mitad dobló el cuerpo, abrió cuanto pudo la boca, tomó un aspecto verdaderamente horripilante, los cabellos se erizaron, en una palabra, no parecía criatura humana. No sé lo que pasó entonces con mis compañeros; yo por mi parte puedo asegurar que la sangre se heló en mis venas y tuve que hacer un esfuerzo para presenciar la conclusión de tan nunca visto acontecimiento. En fin, al momento de pronunciar las palabras «*et verbum caro factum est*», etc., el cuerpo de aquella muchacha se descoyuntó, la agitación calmó súbitamente, cambió instantáneamente la fisonomía, y



:: Gabinete de electricidad, Casa de Orates.

dos minutos después de concluir el Evangelio, hemos hablado con otra persona al parecer distinta de la que hasta entonces habíamos visto [...] Ella no sabía explicar lo que acababa de sucederle, ella no había sentido dolor alguno en los fuertes golpes que durante el ataque se había dado, no conservaba el menor recuerdo de lo que había hablado».

Con este tipo de antecedentes, se procedió a llamar a diversos doctores, los cuales no pudieron explicar lo que ocurría, a lo más algunos afirmaron que se trataba de una histeria agravada. Bajo presión del Arzobispo se convocó a los eminentes doctores Sazié y Amstrong. Sazié sostuvo que era una excitación nerviosa y prefirió no emitir informe. Igual lo hizo el Dr. Amstrong. Luego la examinaron otros doctores, algunos de los cuales incluso le pincharon los brazos con alfileres y le aplicaron amoníaco para determinar si estaba fingiendo. Ningún resultado positivo. ¿Qué ocurría? ¿Qué hacer? ¿Cómo explicarse los hechos?

### 3. EL INFORME DE M. A. CARMONA

Entre los doctores que examinaron a Carmen Marín estaba Manuel Antonio Carmona, quien fue alumno del primer curso de Ciencias Médicas que se abrió en el Instituto Nacional en 1833, pero no completó el curso en esa fecha. Posteriormente fue discípulo de Sazié y trabajó en la Maternidad de Santiago.

Carmona evacúa su informe en septiembre de 1857, algunos meses después del informe de Zisternas. El informe es un largo y documentado reporte que hace historia en la metodología científica en Chile. Carmona, junto a los exámenes de la paciente, se informa e investiga detalladamente su historia, logrando anudar datos, confesiones y testimonios. Resumimos algunos de los más relevantes:

1. Carmen Marín nació en Valparaíso, huérfana de padre y madre, y fue criada y sostenida por la caridad ajena. Entre los 12 y 13 años estuvo en las Monjas Francesas. Hallándose en un Hospital de Valparaíso intentó ahorcarse.

2. Desde hace 6 años presenta el mal, primero a intervalos distantes y desiguales, últimamente con regularidad, en dos etapas: fuerte y rápida, y menos violenta, más prolongada y locuaz. Hablando con ella como sonámbula, ha puesto nombres a las formas de su mal: tonto (diablo leso) y Nito-Nito, añadiendo que es un diablo bonito.

3. Cuando le preguntan por el origen del mal, se refiere a un hecho ocurrido en las Monjas Francesas, donde en una capilla unos ladridos de perro y voces de hombre la sobrecogieron de terror. Esa noche soñó que peleaba con el Diablo y quedó por meses como loca, debiendo salir de las Monjas.

4. Luego se la vio vagar por Valparaíso, y «familiarizarse con mujeres de mala fama». Aquí habría aprendido algunas palabras de idiomas extranjeros, y tuvo algunos pretendientes apasionados.

5. Vivía con una mujer, María, de cuyo hijo Carmen se enamoró. Aunque él la perseguía a toda hora, ella se resistió puesto que sabía que no quería ser su esposo. Un día, en momentos que padecía un ataque, la encerraron bajo llave y la dejaron a disposición de aquel amante.

6. Aparentemente, Carmen tuvo (o se imaginó) algunos flirteos con el marido de María, Juan. En un momento de sonambulismo se traicionó y María la despidió de su casa. Así llega al Hospicio.

El Dr. Carmona procede en su informe a explicar cada hecho aparentemente sobrenatural. En particular, desvirtúa ciertas respuestas de Carmen observando agu-

damente que seguían a sugerencias de su «exorcizador» Zisternas. También observa que sólo habla palabras sueltas del francés, cosa nada extraña después de conocer su historia (el punto 4 arriba mencionado). Pero donde Carmona muestra toda su genialidad es en la interpretación de la compleja simbología asociada a sus ataques. Escribe Carmona: «La otra conclusión es que hallo una coincidencia singular y luminosa entre la anécdota de los amoríos de Juan, aquel esposo de María, con quien dijo la Marín delirante que se había de enredar, y la predilección maquinal, y aun la curación de esta joven por el Evangelio de un santo apóstol que se llamó también Juan, y cuyos versículos recuerdan además la aparición del Ángel y la encarnación del Verbo» y concluye: «no cabe duda de que la memoria de un nombre, de un suceso terrible o agradable o de una sensación cualesquiera, basta por sí sola para ocasionar movimientos instintivos o ya experimentados».

Estas conclusiones las apoya Carmona en «una hipótesis», que prefigura la afirmación de la existencia de regiones más allá de la conciencia del hombre: «Este mundo está limitado para el ser racional por la aptitud o idiosincrasia de los órganos; porque sólo son apropiados a la materia de que está hecho nuestro cuerpo rudimentario; cuyo cuerpo es comparable respecto a la vida ulterior a las condiciones de la oruga y de la mariposa. Pero en el estado magnético, particularmente en el grado de sonambulismo, la criatura humana se acerca a la vida ulterior, así como se asemeja a la muerte; pues cuando uno está magnetizado se desindividualiza hasta cierto punto; dejan de funcionar los sentidos de la vida de relación o rudimentaria, y se perciben las cosas exteriores directamente, aun a través de los cuerpos opacos, por el agente espiritual que es hábil para comprender cuanto hay en este mundo».

Hagamos notar que todo esto lo escribe Carmona treinta años antes de que Pierre Janet se hiciera famoso

por el análisis de su endemoniado Aquiles en *Neurosis e Ideas Fijas*, y por su tesis de la existencia de zonas subconscientes más allá de la conciencia; y casi medio siglo antes de que Freud formulara sus tesis psicoanalíticas respecto de la causa de carácter síquico de los trastornos en las neurosis de histeria. Dice Armando Roa: «Realzamos el hecho de que Manuel Antonio Carmona, décadas antes que Janet y Freud, ve en las crisis demoníacas expresión simbólica de instintos libidinosos, amores despechados, culpas y remordimientos. [... Así Carmona] por uno de esos milagros tan nuestros, se inicia nada menos que con lo estimado por los sabios europeos como una cima de la conciencia científica, esto es, el estudio de la psique de los endemoniados», y concluye: «Parece casi increíble, que en Chile, en esa época, se hubiese producido un descubrimiento científico de tanta magnitud».

## REFERENCIAS

1. Armando Roa, *Demonio y Psiquiatría*, Edit. Andrés Bello, 1974.
2. Armando Roa, *Augusto Orrego Luco en la Cultura y la Medicina chilena*, Edit. Universitaria, 1992.
3. M. Foucault, *Locura y Civilización, historia de la locura en la era de la razón*, Edit. F.C.E., 1961.

Nota: El doctor Carmona es parte de las primeras generaciones de médicos que en Chile se preocupan de las enfermedades mentales.

La casa de Orates fue fundada en 1852 y los primeros médicos fueron Lorenzo Sazié, José Ramón Elguero y posteriormente Augusto Orrego Luco.

Sólo a comienzos del siglo XX es posible encontrar preocupación por fenómenos psicológicos más amplios, particularmente en el área de la educación.

## CAPÍTULO 7

# BUSTILLOS Y VÁSQUEZ: LA CONSERVACIÓN DE LA CARNE

LA CARNE FUE POR MUCHO TIEMPO UN PRODUCTO de consumo sólo para las élites: tenía carne en su mesa quien podía mantener animales. El problema de su conservación por largos períodos parecía insoluble. Conservar la carne no era sólo un problema de los consumidores, por ejemplo marinos que pasaban largo tiempo en alta mar, o de quienes requerían su traslado a grandes distancias; para países cuya fundamental riqueza era la ganadería, como Uruguay y Argentina, este era un problema clave de su economía. Antes de la existencia de buenos métodos para conservar la carne, desde el punto de vista industrial, sólo era aprovechable el cuero y la grasa de los animales. La carne, si no se consumía rápidamente, se perdía.

### I. SALADEROS

A pesar de que desde tiempos muy antiguos ya eran conocidos algunos métodos de conservación de la carne como salar, secar, ahumar, o agregar sustancias químicas, hasta fines del siglo XIX las grandes industrias en torno a la ganadería se basaban en el aprovechamiento

sólo del cuero y la grasa, debido al costo del procesamiento de la carne. Una interesante excepción eran los saladeros, grandes industrias que «procesaban» la carne para conservarla en el tiempo.

El proceso de salar a principios del siglo XIX era más o menos así: «Las víctimas que se destinan para esta matanza son encerradas en un corral donde se las enlaza y se las lleva hasta la plataforma donde se consume el sacrificio. Apenas muertas, y mientras aún corre la sangre, se las despoja del cuero, para lo que no se hace uso del fuelle sino tan sólo del cuchillo. [...] Cuando el vacuno está despedazado en cuartos se le transporta en carretillas bajo un galpón. Allí se separa la carne de los huesos, y luego se la corta en tajadas lo más finas posibles que se colocan unas encima de otras, cubriéndose cada camada de carne con una abundante capa de sal. Al cabo de 24 horas se las da vuelta en sentido opuesto, operándose la salazón del mismo modo. Así permanecen 3 a 4 días para que escurran. Luego no queda sino hacerla secar. [...] Una vez que la carne se ha secado hasta el punto conveniente, se forman grandes pilas al aire libre que se cubren ya sea con cueros o con lienzos». La descripción corresponde al Cónsul francés en Montevideo en 1834, quien agregaba: «No puede haber en el mundo un espectáculo más repulsivo que el de un saladero. Basta con imaginar arroyuelos de sangre negra y espesa que corren en todas direcciones formando un fango inmundo donde uno se hunde hasta el tobillo; una extensión de secadores [...] cargados de jirones de carne, de una suciedad repugnante; otro espacio más o menos igual cubierto de centenares de cueros para que se sequen, y a cien pasos de los galpones millares de cráneos y de osamentas que sirven de pasto a numerosos cerdos, perros, gallinas y aves

de rapiña; todo esto exhala una fetidez insoportable en un radio de casi una legua»<sup>17</sup>.

Este era el «estado del arte» cuando Vicente Bustillos y Ángel Vásquez, a mediados del siglo XIX, se dedicaron a estudiar sistemáticamente los procesos químicos para conservar la carne. Curiosamente no fue la eliminación de este espectáculo y el aprovechamiento de todas las partes del animal que se perdían la principal motivación que tuvieron Bustillos y Vásquez para dedicarse a perfeccionar el método de conservación de la carne. Escribe Vásquez: «Si se pudiera proporcionar este alimento a tantos pobres que no lo han comido todavía, y probablemente no lo comerán nunca en las condiciones requeridas, es indudable que se daría un gran paso en el terreno del progreso [...] Si se lograra por medio de un sistema de conservación que hiciese cuenta, que cumpliere las prescripciones de la higiene, que llenara todas las exigencias, que respondiere, en una palabra, a todos los enunciados del problema; [...] La explotación en grande escala de las carnes alimenticias sería pues, como el complemento de la resolución de ese problema social, abriéndose un ancho campo de acción y de estudio, al científico, al filántropo, al economista, y al hombre de negocios. Y este ha sido, lo decimos con honra, el móvil principal que nos ha hecho emprender estos estudios [...]»<sup>18</sup>.

## 2. MÉTODOS QUÍMICOS PARA CONSERVAR LA CARNE

El proceso de salado evidentemente hacía perder muchas de las propiedades de la carne fresca. Desde el punto de vista químico, la sal demora el crecimiento de micro-

<sup>17</sup> En: *Breve Historia de la Ganadería en el Uruguay*, Alfredo R. Castellanos, Ed. Banco Crédito, Montevideo, 1973.

<sup>18</sup> Ángel Vásquez, *Estudios sobre la Conservación de las Carnes Alimenticias. Ventaja de su Explotación para los Países Productores y Consumidores*. Buenos Aires, Imprenta de Pablo E. Coni, 1872.

CARTILLA  
**DE CAMPO**

POR

PEDRO FERNÁNDEZ NIÑO.

ESCRITA PARA EL USO DE LOS AGRICULTORES.

Segunda edición aumentada i corregida.



SANTIAGO.

IMPRESA DEL INDEPENDIENTE, CALLE DE LOS HUÉRFANOS, NÚM. 64.

Junio de 1867.

:: Folleto para agricultores donde se enseñaba a procesar la carne, 1867.

organismos sin necesariamente destruirlos. Desgraciadamente para funcionar como conservante efectivo, las concentraciones de sal en el producto deben bordear el 17%, mientras que el contenido de sal que hace agradable una carne al paladar está entre el 2,5% y el 5% del producto final.

El tema a abordar, entonces, era la búsqueda de productos químicos alternativos que superaran los problemas de la sal en la conservación y mejoraran los procedimientos químicos existentes a la fecha que dejaban mucho que desear. El principio general, según Vásquez, es simple: «privar a las materias orgánicas del contacto con el aire, de la humedad, y del calor, causas esenciales de la alteración». Un tal método debe poseer las siguientes propiedades: (1) La materia conservatriz debe ser inerte, o inocente para la salud; (2) No debe tener olor, si lo tiene, no transmitirlo a la carne; (3) No debe comunicar sabor o gusto alguno a la carne; (4) Su acción conservatriz debe ser duradera; (5) Que se pueda fabricar en el país, u obtenerlo a bajo costo; (6) Que la carne se mantenga fresca, con su color, olor y sabor originales; y finalmente, (7) No debe comprometer sus propiedades alimenticias.

Bustillos, en una memoria publicada en 1845, propone ocupar acetato alcalino (acetato de soda). El problema de la solución de Bustillos es que el conservante mismo estaba sujeto a alteración. Para evitar esto último, se adicionaba un acetato impuro o ácido piro-lígnico. Aunque esto resolvía el problema, introducía otro: dejaba en la carne un gusto y olor persistente que la hacía desagradable. La solución propuesta por Vásquez es una mejora a esta idea que consiste en adicionar acetato de cal en una cantidad que determinó después de muchos experimentos. Esta es la esencia del «método de Vásquez».

El siguiente paso de Vásquez fue ir a uno de los centros mundiales de la producción ganadera a exponer sus ideas e introducir su innovación. Viaja a Buenos Aires y publica allí un libro con su método, el que expone a diversas sociedades, catederáticos de Química, Farmacia y Medicina, ganaderos y la prensa. Puede leerse en los Anales de la Sociedad Rural Argentina (1872, Vol. VI, No. 7): «El procedimiento del Sr. Vásquez es realmente digno de atención, y puede esperarse de él un resultado práctico en beneficio de nuestra industria y comercio. La manipulación es sencilla y los ingredientes, de poco valor; y si bien se necesita vasijas para el transporte, éstas pueden ser de madera común, y de las mismas que ya han servido para importación de otros artículos comerciales».

Por diversas razones el sistema de Vásquez no tuvo mayor aceptación en Argentina. Peor aún, a su vuelta a Chile, se originó una odiosa polémica entre Vásquez y los herederos de Bustillos sobre la paternidad del invento.

Entre tanto en Diciembre de 1876 llegó a las costas del Río de la Plata el vapor Frigorifique, donde venía una carga de carne congelada, en lo que fue la primera gran prueba de este procedimiento de conservación industrial que hacía poco había sido patentado por Charles Tellier,

un ingeniero francés que venía en aquel vapor para verificar personalmente la efectividad de su invención. El sistema de refrigeración superaba ampliamente todos los métodos químicos y su aceptación fue casi inmediata. Así terminaba abruptamente la carrera por encontrar buenos métodos químicos para conservar la carne.

### 3. BUSTILLOS, VÁSQUEZ Y LA QUÍMICA EN CHILE

La química en Chile comienza propiamente junto con la República. Antes, lo que hoy conocemos como química, se practicaba en ámbitos como la farmacia, la metalurgia y la minería, y en la obtención y manufactura de diversas sustancias como yerbas, pólvora, alcoholes, vidrios, etc. Estas áreas, aunque exigían buenos artesanos, no requerían aún una «teoría» para sostenerse. Por ejemplo, «el

boticario de la época colonial trabajaba rodeado de potes y recipientes, con yerbas y cueros de serpientes, aceite humano, uña de la gran bestia y cosas por el estilo. La «botica» compenetrada de ese aroma especial era el punto de reunión de vecinos connotados y la gaceta informativa de los chismes del vecindario»<sup>19</sup>.

Las nuevas ideas químicas y la necesidad de enseñar y estudiar sistemáticamente este ámbito de fenómenos nace casi junto con el siglo XIX. En Chile es Vicente Bustillos quien la impulsa. Farmacéutico por formación, dicta los primeros cursos de química que hubo en Chile, tanto orgánica como inorgánica, este último hasta la llegada de Ignacio

<sup>19</sup> Un testimonio de primera mano lo proporciona Mary Graham al describir una («la») botica de Valparaíso en 1822: «Además de sus potes de medicina pasados de moda, rotulados con signos cabalísticos, confusamente revueltos con paquetes de medicinas con patente de Londres, hierbas secas y sucias vasijas de greda, hay cabezas de pescado y cueros de serpiente. En un rincón se ve un gran cóndor arrancando la carne de los huesos de un cordero; en otro, un monstruo carnero que tiene una pata de más que le nace en la frente; y hay gatos, papagayos, pollos, etc.». M. Graham, *Diario de mi residencia en Chile*, Ed. Fco. Aguirre S.A., 1992, p. 27.

Domeyko. Domeyko a su llegada se hace cargo de la química inorgánica y Bustillos y Vásquez desarrollan la química orgánica<sup>20</sup>. Los comienzos no fueron fáciles: «La dificultad que presenta la enseñanza de una ciencia que exige aparatos e instrumentos costosos cuya adquisición sólo es posible fuera del país, harán que no se desarrolle y extienda desde luego como convendría. No fue corto el número de jóvenes con que comenzó el curso, pero sí muy reducido el de los que se presentaron a examen. [...] Entorpece la enseñanza de este ramo la falta de comodidad que para ella presenta el local que ocupa el Instituto, la escasez de útiles que posee el laboratorio y más de todo la falta de un texto que sirva a los alumnos»<sup>21</sup>.

Angel Segundo Vásquez, el discípulo predilecto de Bustillos, fue sin duda el primer químico chileno formado en el país con estudios regulares. (Bustillos aprendió el oficio en el mostrador de la Farmacia y fue un autodidacta que llegó a profesor del ramo.) Vásquez nació en 1832, estudió en el Instituto Nacional, y posteriormente en la Universidad de Chile. Se graduó con distinción en 1850. En 1853 es nombrado miembro académico de las Facultades de Medicina y de Ciencias Físicas y Matemáticas. En 1854 junto a su maestro fundan la Sociedad de Farmacia. Desde esta posición lucha incansablemente por el reconocimiento universitario de la Farmacia y la Química orgánica. Es conocido por escribir un *Tratado Elemental de Química Orgánica* y posteriormente un *Tratado Completo de Farmacia* en 4 tomos. Debido a este último tuvo

<sup>20</sup> Desde antiguo, farmacéuticos, médicos, y artesanos venían trabajando con sustancias como tejidos animales y vegetales, y usando sustancias purificadas como azúcar o alcohol por sus particulares propiedades. A nivel teórico gradualmente fue reconocido el hecho de que los productos de los organismos vivos eran mucho menos estables y más reactivos que la mayoría de los compuestos minerales, lo que hizo agrupar el estudio de estas sustancias en la llamada química orgánica.

<sup>21</sup> Rector del Instituto Nacional, sobre la enseñanza de la química. Memoria leída durante la repartición de premios, 10 de Abril de 1845.



:: Antigua vista de la Casa Central de la Universidad de Chile, hacia 1880.

una áspera polémica con R. A. Philippi, quien criticó duramente la obra en un informe a la Universidad. Mirado a la distancia, este informe es muy injusto y refleja los prejuicios contra los hombres de ciencia locales. De hecho, el mismo Philippi reconoce que la crítica fue hecha «sin entender nada de preparaciones, de ensayos, de purificación, de incompatibilidades de remedios». El informe termina con palabras de buena crianza: «El Tratado del señor Vásquez tiene muchos defectos, pero no dudo que tendrá también muchísimo mérito, como no puede esperarse menos de un profesor de alta competencia en el ramo». El agudo sabio Vásquez no deja pasar la oportunidad de mostrar la paradoja: «Esto es curioso. El autor es muy competente, según el informante, y este dice ser un ignorante en lo que informa; luego, de tal premisa la consecuencia es lógica».

Vásquez enseña, experimenta, organiza. Diseña diversos aparatos químicos. Propone visionariamente en 1889 el tema «El Aire y sus relaciones con la vida en Santiago» para ser estudiado por los químicos. ¡Sólo si

alguien lo hubiese tomado en serio!... Luego del levantamiento de 1891 contra el Presidente Balmaceda el profesor Vázquez es separado de su cargo y pocos años después muere en Santiago.

## EPÍLOGO

Más de cien años después, la FAO (organización de Naciones Unidas para la alimentación) retoma el método de Bustillos-Vásquez y lo recomienda para la conservación de la carne para regiones aisladas que carecen de energía eléctrica.

## REFERENCIAS

1. Oscar Aedo Inostroza, *El sabio Ángel Vázquez*, Ed. Academia de Ciencias Farmacéuticas de Chile, 2000.
2. César Leyton, *El Sabio Vázquez*, Revista Atenea, Universidad de Concepción.
3. Irma Pennachiotti, *Historia de la Química y Farmacia en Chile*, Anales de la Universidad de Chile, VI serie, 2000.



## CAPÍTULO 8

### SALAZAR Y ZEGERS: LOS RAYOS X

LA GRAN REVOLUCIÓN DE LA FÍSICA ocurrida a comienzos del siglo XX fue posible gracias a las bases sentadas en esta disciplina en la segunda mitad del siglo anterior: Una combinación de avanzada experimentación y teoría con aplicaciones prácticas muy exitosas, todo edificado sobre la sólida base de la mecánica clásica. Los resultados de Faraday y Maxwell en electromagnetismo se aplicaban a fuentes de energía y luz eléctrica y abrían el camino para la comunicación inalámbrica. La termodinámica, que había permitido la construcción del motor de combustión interna, comenzaba a influir en el diseño de fuentes de calor y plantas químicas. Sin embargo, el punto de quiebre en el conocimiento lo iban a producir otras áreas de la física, entre las cuales destaca la de los fenómenos asociados a las descargas eléctricas, que no tenían explicación en términos de la física clásica. En efecto, gracias a experimentos en tubos de descarga se logró, entre otros, el descubrimiento de los rayos X y el electrón, dos hechos fundamentales para el nacimiento de la física del micromundo, la física cuántica.



:: Wilhelm Conrad Röntgen,  
descubridor de los rayos X.

## I. LOS RAYOS X

Ya en la primera mitad del siglo XIX, el físico inglés Michael Faraday había comenzado a estudiar los fenómenos que ocurren al hacer pasar corriente eléctrica entre los electrodos de un tubo con alto vacío. En 1876 otro físico, William Crookes, mejorando sustancialmente la técnica de los tubos de vacío («tubos de Crookes») observó una luminosidad que salía del polo negativo —el cátodo— de un tubo de descarga. Todo indicaba que estos rayos catódicos eran una suerte de partículas, a los que denominó proféticamente una nueva forma de materia radiante.

En 1896 el físico alemán Konrad Röntgen, estudiando los mecanismos internos de un tubo de descarga de rayos catódicos, observó algo que ocurría fuera del tubo. «Se observa en cada descarga cómo se ilumina brillantemente una pantalla de papel recubierto de cianuro de platino y bario colocada cerca de la bobina de inducción [...] La fluorescencia se manifiesta aun cuando la pantalla de papel se encuentre a dos metros del aparato». Röntgen había descubierto unos extraños rayos, a los que por lo mismo denominó escuetamente «rayos X», cuyo poder permitía fotografiar «la sombra del perfil de una puerta que separa dos piezas; la sombra de los huesos de la mano, la sombra de un alambre oculto dentro de un carrete de madera; un juego de pesas

encerradas en una caja; una brújula cuya aguja está completamente encerrada dentro de un metal; un trozo de metal cuya falta de homogeneidad se advierte por medio de los rayos X, etc»<sup>21</sup>.

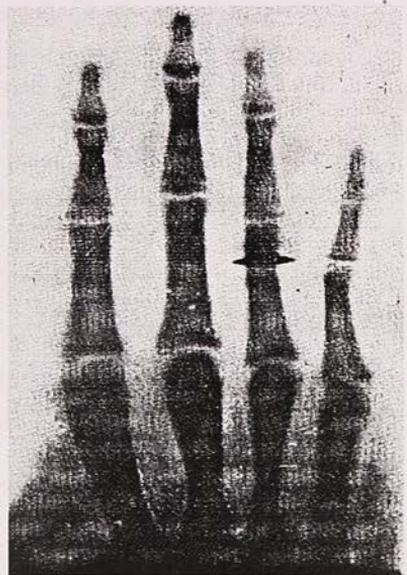
El gran descubrimiento tenía la particularidad que cualquiera podía «verlo». La noticia se propa-

<sup>21</sup> K. Röntgen, *Sobre un nuevo arte de Rayos*, 1895, informe sobre el descubrimiento de los rayos X. Fragmento en castellano en *Panorama histórico de la ciencia moderna*, P. Lain Entralgo, J. Ma. López Piñero, ed. Guadarrama, Madrid, 1963.

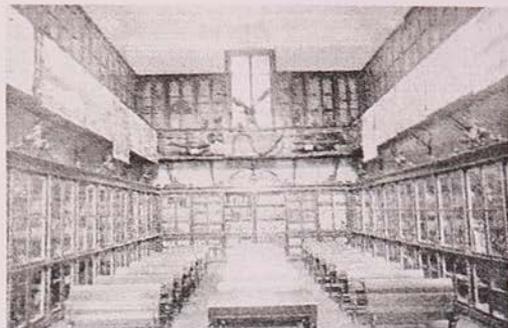
gó velozmente alrededor del mundo, y el experimento comenzó a replicarse. De hecho, en menos de un mes, a fines de enero de 1896, los italianos Vicentini y Pacher confirmaron sus resultados y el francés Lannelongue radiografió unas lesiones del fémur. A los pocos días, febrero de 1896, el suizo Kocher radiografió una aguja perdida en una mano de un paciente, y en Inglaterra se repitió este experimento.

También en el mismo febrero los Rayos X atravesaron el Atlántico: el 4 de febrero, Papin exhibía la radiografía de la mano de un abogado neoyorquino acribillada por municiones en un accidente de caza.

El mes siguiente, en marzo de 1896, el experimento se reproducía en Chile. Los profesores de la Universidad de Chile, Arturo Salazar y Luis Ladislao Zegers, lograron radiografiar la mano del profesor Zegers con el anillo en el dedo anular, con una claridad que se compara sin problemas con la de la mano de Röntgen. Es importante hacer notar que la velocidad de reproducción del fenómeno en Chile fue tan rápido como en otras latitudes. De hecho, la radiografía de Salazar y Zegers, reportada el 27 de marzo de 1896, es la primera en Latinoamérica y España, la segunda en América, y la séptima en el mundo. Más aun, cabe hacer notar que los primeros anuncios de los descubrimientos de Röntgen se recibieron en Chile sólo en febrero de 1896, y por tanto, en rigor, Salazar y Zegers tardaron menos de un mes en reproducir exitosamente el experimento.



:: La primera radiografía chilena: la hazaña de Zegers.



:: Gabinete de física.

## 2. LA HAZAÑA DE SALAZAR Y ZEGERS

Nada mejor para describir el ambiente y el descubrimiento propiamente tal que extractos de la breve comunicación que Arturo Salazar y Luis Zegers entregaron a la Sociedad Científica de Chile, publicada el 27 de marzo de 1896. Como curiosidad, mencionemos que la comunicación fue escrita con «ortografía rrazional», una extravagante escritura fonética ideada por Salazar, que mantendremos:

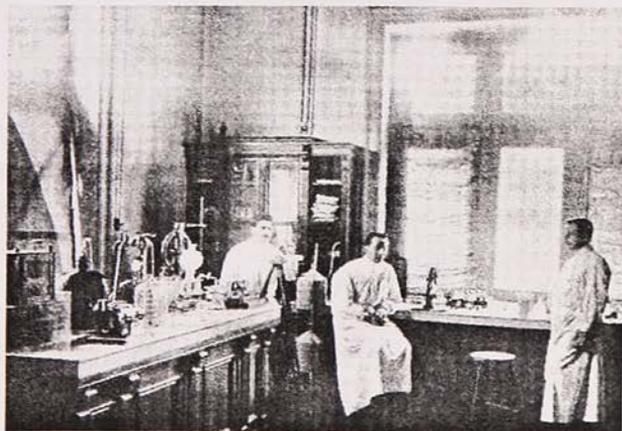
Al rrezibirse aki, en febrero último, los primeros anunzios sobre el descubrimiento de Roentgen, vimos ke no era posible rrepetir los esperimentos de este físico por no eksistir akaso en todo Chile un solo tubo de Crookes. Pero, rrecordando al mismo tiempo ziertas kualidades de las lámparas de Kadenzia, jeneralmente llamadas de Edison, pensamos ke para la produksion de los rrayos de Roentgen podría prezindirse kon éksito de los tubos de Crookes u otros análogos. Sabíamos ke el bazío de una lámpara kandente de buena kualidad, puede kompararse al de los tubos de Hitorff o de Crookes y ke, además, el grado de bazío en dichas lámparas mejora sensiblemente después de una iluminasión de 100 o más oras. En kuinto a la falta de elektrodos espeziales, unika difikultad ke en aparienzia eksistía, pensamos subsanarla empleando komo katodo el filamento, i komo anodo un disko o anillo de estaño pegado en el exterior de la lámpara. Por las últimas rrevistas emos bisto ke esta misma kombinasión a sido empleada en Europa y Estados Unidos; pero komo emos llebado aun más lejos la simplifikaziön del

prozedimiento, a la bez de konsegrir un resultado por lo menos igual al ke se obtiene kon un buen tubo de Crookes, kreemos tendrá ziertu interés deskribir nuestro método defnitibo.

Desde luego se a suprimido en absoluto el empleo de todo elektrodo en la lamparilla misma. La base i el filamento, ke en las primeras pruebas utilizábamos komo katodo, no entran aora en juego para nada.

En jeneral kon todas las buenas lámparas de kandenzia se a obtenido buen éksito. Las más antiguas p.e. las «Ediswan» echas en Inglaterra aze diez a doze años, son de bidrio sin plomo i producen una fluoreszenzia berde. Sin duda alguna dan orijen a los berdaderos rrayos de Roentgen, es dezir más aptos que los de Lenard para produzir gradaziones de sombra según el grado de opazidad de la materia atrabesada por los rrayos.

Todas las lámparas modernas empleadas (alemanas, inglesas, franzezas i norteamericanas) produzían una débil fluoreszenzia azul, lo ke prueba ke aktualmente sólo se emplea en la fabrikazió de lámparas kandentes, bidrio kon base de plomo. La aksió sobre la plancha fotográfika, de las rradiaziones X produzidas, es por lo menos tan rrapida komo la del bidrio de fluoreszenzia berde; pero no emos tenido tiempo de komprobar si con esta fluoreszenzia los rrayos X son capaces de produzir los detalles o gradaziones de sombra que se obserban en la Fig. A., obtenida



:: Laboratorio de física.

en 14 minutos, kon una antigua lamparita esférica de Edison-Swan. Por el mismo motivo de falta de tiempo, no se incluyen entre las pruebas ke acompañan esta komunikación, algunas otras ke patentizan la transparencia del aluminio a los rayos de Roentgen».

Una muestra de la tempranez de este experimento es el hecho que a partir de esa fecha tardó dos años en llegar a Chile el primer aparato de rayos X de uso clínico. Por esos años, el doctor José María Anrique, alumno de Salazar, funda la física médica en Chile.

Salazar en 1938 (con 83 años de edad) recordó así los inicios de aquella jornada:

A fines de febrero de 1896, dimos comienzo con el profesor Zegers, en el laboratorio de Física de la Universidad, a la investigación sobre los Rayos X o de Roentgen, a que se hizo referencia más arriba. Ante todo, era necesario averiguar experimentalmente si de las ampollitas ordinarias, privadas de electrodos especiales, era posible obtener un flujo catódico conveniente. Después vería si ese flujo de partículas eléctricas negativas o emanadas del cátodo producían Rayos X en toda dirección, como consecuencia del choque de las partículas contra un anticátodo improvisado, al lado afuera del vidrio.

No había aún distribución eléctrica en Santiago. La descarga de miles de volts aplicada a la ampollita se obtuvo con un carrito de inducción de alto potencial (bobina de Ruhmkorff), conectado el primario con un pequeño alternador movido a mano. El resultado fue óptimo. El vidrio resplandeció con fluorescencia azulada muy viva, quedando de manifiesto una abundante producción de rayos catódicos. El primer paso estaba dado.

### 3. LOS COMIENZOS DE LA FÍSICA EN CHILE

La prehistoria de la física en Chile no está lejana. Los comienzos de su enseñanza como disciplina independiente, en los cursos del Instituto Nacional, la Universidad de Chile y la Escuela de Artes y Oficios data de mediados del siglo XIX, y comprendía esencialmente la mecánica y la hidráulica. Es recién a fines del siglo XIX que los «últimos» avances de la física comienzan a ser enseñados debido a requerimientos de la industria, la medicina y otras áreas. Los primeros profesores no eran especialistas en física. Recordemos que Ignacio Domeyko fue contratado por el Gobierno chileno por ser especialista en «química mineral», mineralogía y geología. José Zegers, quien fue profesor de matemáticas y física del Instituto Nacional, de la Escuela Militar, y de la Escuela de Artes y Oficios, se recibió de agrimensor general y de ingeniero de minas<sup>22</sup>. También el químico Vicente Bustillos hizo clases de física.

La enseñanza dada tanto por Domeyko, José Zegers y Bustillos no reflejaba los cambios y avances que remecían a la física a mediados del siglo XIX que mencionamos al comienzo de este artículo. Es por ello que en 1876 el Gobierno decidió enviar a Europa al joven profesor Luis Zegers, hermano de José, a «estudiar la Física con todo el desarrollo posible, oyendo las lecciones dadas por los sabios profesores europeos, i, lo que es mas importante, trabajando prácticamente con ellos en los laboratorios; i ademas, adquirir, por un estudio práctico, los datos necesarios sobre los últimos adelantos de la aplicación de la electricidad al telégrafo, i sobre la distribución de las aguas potables en los grandes centros de población»<sup>23</sup>.

<sup>22</sup> Este profesor es nombrado en 1862 miembro de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Publicó diversos trabajos de divulgación de la física como *Los Progresos de las Matemáticas*, *La Electricidad* y *Nuevos Barómetros*, *La Enseñanza de las Ciencias Experimentales*, *La Mecánica*.

<sup>23</sup> *La Física en la Universidad de Chile*, Informe del viaje de Luis Zegers, 1876.

Luis Ladislao Zegers Recasens, que se había recibido de ingeniero de minas en 1872, a su regreso de Europa sucede a Domeyko en el curso de Física de la Escuela de Ingeniería de la Universidad. Escribe en su informe al Gobierno, refiriéndose implícitamente al trabajo de Domeyko: «Ha llegado el momento, señor Ministro, de que realicemos en nuestro país para la Física lo que se ha hecho ya para la química mineral». Zegers tiene perfecta conciencia de la importancia que la física ha venido tomando: «A ella debe, en este siglo, la ciencia sus más

bellos descubrimientos; es la base de las más altas investigaciones científicas, y al mismo tiempo el auxiliar más poderoso de la industria. [...] La Física es hoy día una ciencia, sin la cual ningún investigador podrá dar un solo paso. Ella es la base de los conocimientos del ingeniero, del fisiólogo, del industrial». Los años que siguen comparte sus intereses en diversos temas: minería, industria, arqueología, astronomía, alumbrado público, etc. Hacia fines de siglo se concentra en la Física. Publica *La energía mecánica transportada por la electricidad*, *Los progresos de la electricidad*, y desarrolla el famoso experimento que describimos anteriormente.

Entre los años 1902 y 1903 publica en Santiago un tratado de Física en tres volúmenes, *Tratado Elemental de Física Jeneral*<sup>24</sup>. Es uno de los primeros textos sistemáticos de física publicados en Chile, y que muestra la sorprendente actualidad

<sup>24</sup> *Tratado Elemental de Física Jeneral*, Imprenta Moderna, Santiago, 1902-3. La sola enumeración de sus capítulos basta para darse una idea de la importancia y dimensiones de la obra. El Tomo I (1902, 400 páginas) incluye Mecánica e instrumentos de mensura, Gravedad, Hidrostática, Estática de los Gases, Fenómenos moleculares, y Acústica. Como Complemento incluye un anexo sobre Dimensiones de las cantidades mecánicas, geométricas y físicas (nuevas unidades proporcionadas por el Congreso de 1900 en París). El Tomo II (1902, 313 páginas) abarca Óptica Geométrica, El espectro (análisis espectral), Doble Refracción-Polarización-Polarización rotatoria, Nociones de Óptica física, y Aplicaciones de la Óptica. Finalmente el Tomo III, publicado en 1903 (390 páginas) contiene los capítulos: El Calor, Nociones sobre la teoría mecánica del calor, Algunas aplicaciones industriales y económicas del calor, y Nociones de Meteorología.

de su enseñanza para la época. Compara y supera en muchos aspectos al clásico *Tratado de Física* de A. Ganot, usado mundialmente, y es predecesor del exitoso texto de *Física Experimental*, de Ziegler y Gostling, que será usado durante toda la primera mitad del siglo XX en nuestra enseñanza escolar.

A comienzos del siglo XX Luis Zegers continúa activamente trabajando en torno a temas relacionados con la física. Dedicó parte importante de su tiempo a estudiar la telegrafía sin hilos y sus posibles aplicaciones en Chile. Viaja a Europa comisionado por el Gobierno para estudiar estas tecnologías. En 1927 viaja una vez más a Francia, donde fallece.

## REFERENCIAS

1. Luis Zegers, *La Física en la Universidad de Chile*, nota pasada al Ministro A. Blest Gana en Francia, Tipografía Lahure, París, 1876.
2. Luis Zegers, *Tratado Elemental de Física Jeneral*, Imp. Moderna, Santiago, 1902-3. (400, 313, 390 páginas resp.)
3. C. Gutiérrez, F. Gutiérrez, *Física: su trayectoria en Chile (1800-1960)*, Rev. Historia (Santiago), diciembre de 2006, vol. 39, n° 2, p. 477-496.

## CAPÍTULO 9

### DIEGO BARROS ARANA: CIENCIA Y HUMANIDADES

HACE UNOS CINCUENTA AÑOS, en un ensayo titulado *Las dos culturas*, un profesor inglés sistematizó en el papel algo que cualquier escolar aventajado ya había observado: las diferencias aparentemente irreconciliables entre la cultura del área científica y la del área «de letras» y los problemas que esto conlleva. Igor Saavedra, físico chileno y Premio Nacional de Ciencias, comentaba irónicamente que en nuestro país, el problema no era tanto ése, «sino el de alguna cultura, en contraposición a ninguna cultura», refiriéndose al lamentable estado del hábito de leer en nuestra población.

#### I. UN GRAN HUMANISTA

Diego Barros Arana encarna un contraejemplo de ambas posiciones contrapuestas. El primer historiador chileno, rector de la Universidad de Chile, gran impulsor de los programas de enseñanza de la ciencia en la educación secundaria, seguía con entusiasmo y propiedad el desarrollo de las ciencias experimentales, y estaba al tanto de todos los progresos científicos. Por otro lado, pocos como él han tenido su capacidad de leer, llevando este



:: Diego Barros Arana en su biblioteca.

hábito al extremo de que su acaudalado padre no encontraba mejor regalo para su hijo que comprarle bibliotecas completas de ésas que salen a remate tras la muerte de algún profesor o coleccionista de renombre.

Barros Arana no es un científico en el sentido ordinario del término; ni siquiera dejó alguna invención, como Juan Egaña, el otro humanista que hemos estudiado antes. Pero su afán por transformar el estudio de la historia de Chile, de simples opiniones, informes, crónicas y relatos en una que corresponda a «las aspiraciones de carácter científico de nuestra época», junto a sus enseñanzas, lo sitúan en el campo de la ciencia. Barros Arana, afirma el historiador Julio César Jobet, trató de darle a la investigación histórica «un sentido científico, con métodos y principios extraídos de las ciencias naturales y con un marcado afán de encontrar leyes causales inmutables en el acontecer histórico nacional».

Estudiamos en otra parte la hazaña pionera del Abate Molina en la defensa de nuestro ser físico y nuestra naturaleza. Barros Arana continúa esta tradición que busca conocer y entender qué somos, que se rebela contra la negación, el desconocimiento, y la visión deformada que tiene de nuestra realidad la llamada cultura «clásica». En su monumental *Historia General de Chile* (16 volúmenes, que cubren desde nuestros orígenes hasta 1833) describe la impresión que le causaron los primeros libros de historia de Chile que comenzó a leer en los años 1846-1847, cuando estudiaba en el Instituto Nacional: «Las nociones que aquellos libros podían suministrar, aunque del todo insuficientes para formarse un conocimiento siquiera fuese elemental y sumario, del cuadro general de nuestra historia, eran entonces muy poco comunes, y aun podría decirse casi del todo desconocidas. Si bien en

virtud de las reformas introducidas en la enseñanza en 1843 se abrió ese año por primera vez en el Instituto Nacional una clase de historia, las lecciones dadas en ellas, muy ligeras y superficiales, se contrajeron al principio únicamente a los antiguos imperios de oriente, y sólo de año en año fueron adelantando lenta y gradualmente a los tiempos más modernos. La historia de América y de Chile no fue enseñada sino seis años más tarde, y eso en una forma muy elemental, y en la primera época, según libros muy descuidados, con muchas deficiencias y con innumerables errores»<sup>25</sup>.

## 2. LA CIENCIA DE NUESTRA HISTORIA

Es por esos días que surge el proyecto de toda su vida: escribir una historia de Chile que esté a la altura de los requerimientos científicos de la época<sup>26</sup>. Es por ello que se dedica con afán a la recopilación de documentos, el material indispensable para contrastar cualquier teoría en historia. El periplo es largo. Parte con el *Compendio* del Abate Molina y otras obras como las *Memorias del General Miller* y los primeros tomos de la obra de Claudio Gay; luego las memorias de la Universidad que comenzaban a escribirse, donde destaca la de Antonio García Reyes. En seguida, la exploración de los archivos públicos, secretarías de gobierno, cabildo de Santiago, archivo reservado de la Real Audiencia, así como papeles de familias. Por esta misma época se entrevista y mantiene correspondencia con sobrevivientes de la época revolucionaria y otras personalidades que conservaban memorias pasadas. Otra fuente importante de información fueron sus colegas Miguel Luis

<sup>25</sup> Diego Barros Arana, *Páginas Escogidas*, p. 420.

<sup>26</sup> El darle carácter científico a la disciplina de la historia, cuestión que no discutiremos aquí, en el caso de Barros Arana tiene antigua data, y se entiende de mejor manera cuando se engarza con la filosofía positivista de la cual él era seguidor.

y Gregorio Víctor Amunátegui y Benjamín Vicuña Mackenna, con quienes intercambiaba lecturas, documentos y puntos de vista. Todo esto le permitió hacerse una visión

de la magnitud de la tarea. Llegaba el momento de recopilar la información sobre nuestro país dispersa en el extranjero, en América, Mendoza, el archivo del antiguo virreinato de Buenos Aires, los papeles personales facilitados por Bartolomé Mitre. Luego Europa: la biblioteca del Museo Británico de Londres, y en España casi todas las bibliotecas, particularmente la de la Real Audiencia, los archivos del Estado, y numerosas colecciones de particulares. Sin duda el más valioso, reconoce Barros Arana, fue el archivo de Indias de Sevilla<sup>27</sup>. Allí no sólo interesaba la sección «Audiencia de Chile», sino también mucho de lo clasificado en «Indiferente» y algunos de los virreinos del Perú y de Buenos Aires. Luego en Francia, el archivo de Claudio Gay y el del General San Martín guardado por su hija.

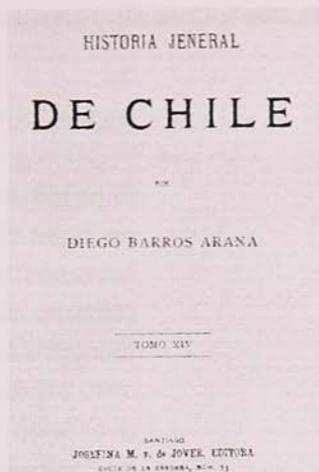
Por supuesto, también está la recolección y compra de libros y escritos de librerías y colecciones particulares. «No fueron mucho menores los afanes que me costó el procurarme los libros impresos que faltaban en mi biblioteca, que no existían en Chile, y que eran indispensables para conocer la historia americana. [...] Yo fuí entonces afortunado en mis diligencias para

<sup>27</sup> Es interesante dar al lector una idea de la organización del archivo en la época. Seguimos a Barros Arana. «Cuando yo entré al archivo de Indias en diciembre de 1859, constaba este de más de treinta mil paquetes de documentos históricos, bien acondicionados, y ordenadamente distribuidos, y comenzaba a recibir una gran cantidad de documentos que permanecían enfardelados y que empezaron a ser colocados con extraordinaria tardanza. [...] Cada paquete formado aproximadamente de unas quinientas hojas, era envuelto cuidadosamente en un papel fuerte, y atado con una cinta de hilo, para ponerlo a cubierto de polvo y del deterioro que podría causar el roce. Todo paquete tiene en el canto que en la estantería se deja visible, un membrete que en forma sumaria, pero comprensiva, y con letra muy clara, indica el asunto a que se refieren los papeles allí contenidos, y el año o años a que corresponden. [...] El archivo de Indias no tenía, y creo que hasta el presente no tiene, catálogo prolijo de sus manuscritos; pero había un índice de los legajos, y ese índice, así como los rótulos de los paquetes, facilitaban regularmente la compulsa que era necesario hacer hoja por hoja». En *Páginas Escogidas*, pág. 432.

adquirir los libros que me interesaba poseer. Pagué algunos de ellos a muy alto precio, porque no podía procurármelos de otra manera; pero aleccionado por [...] experimentados coleccionistas de libros, compré todos o casi todos los que convenían a mi objeto en diversas ciudades [...] a precios razonables».

La primera etapa de su trabajo estaba terminada. Barros Arana escribe: «Habría debido dar entonces principio a la preparación de esta Historia, ya que podía considerar terminada la recolección de materiales que había emprendido con tanto empeño. No me fue, sin embargo, posible hacerlo». De hecho, fue llamado a la rectoría del Instituto Nacional y luego a servir en otras responsabilidades públicas. Sin embargo, durante todo ese tiempo, nunca olvidó el gran trabajo de su vida.

Es así como sólo en 1881 comenzó a escribir la Historia, labor que terminaría en 1899. «Dieciocho largos años he consagrado a esta tarea» escribe en las conclusiones de su trabajo. Las últimas páginas de este libro fueron escritas en septiembre de 1899. En este largo período he tenido que pasar por peripecias que parecían inhabilitarme para todo trabajo, he experimentado dolorosas desgracias de familia que me agobiaron penosamente, y que debieron doblegar mi espíritu para siempre [se refiere a la trágica muerte accidental de su hijo], y me he visto obligado a prestar una atención sostenida y casi podría decir absoluta a trabajos trascendentales que me tenía encomendados el gobierno. Sin embargo, con la sólo excepción de algunas semanas en que estuve postrado por dos distintas enfermedades, durante esos dieciocho años casi no he dejado pasar un sólo día en que no haya escrito a lo menos una página de esta Historia».



:: Cubierta de la Historia General de Chile.

### 3. LA LUCHA POR LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS

Dijimos anteriormente que ciertas labores alejaron por un buen tiempo a Barros Arana de la obra de su vida. Veremos que no era en absoluto una tarea menor: la reforma de la educación secundaria, especialmente la incorporación de los ramos científicos en ella.

La introducción de materias científicas en la educación chilena puede fijarse en el proceso que condujo a la creación de la Universidad de Chile, en un plan que es un compromiso entre las ideas de Ignacio Domeyko y las de Antonio Varas. No es fácil comprender, siquiera imaginarse, la magnitud de la resistencia que la introducción de estudios científicos levantó en nuestra sociedad. Como bien señalaba el historiador Luis Galdames, «los estudios científicos que el plan de Domeyko y Varas había introducido y sistematizado, distaban mucho de tener general aceptación. Se los combatía por elementos sociales de importancia, sobre todo en nombre de la religión del Estado; y aún había quienes los consideraban inútiles, peligrosos y hasta perjudiciales». Una de las razones es que «ciencia» se asociaba al iluminismo enciclopedista, luego antirreligioso. ¿No era evidente que la ciencia estuviera en la base del progreso productivo? ¿O sencillamente a las clases dirigentes no les interesaba este tipo de progreso?

A nivel universitario la batalla estaba ganada con la fundación de la Universidad y la presencia de dos facultades poderosas: la de Ciencias Matemáticas y Físicas y la de Medicina. Pero quedaba la enseñanza secundaria. ¿Para qué enseñar ciencia en la enseñanza secundaria? ¿Para qué sobrecargar a los estudiantes?, decían los más pragmáticos. ¿No será esta una jugada más de los librepensadores que quieren destruir las bases morales de la juventud?, decían los más conservadores. Contra todos ellos tuvo que luchar Barros Arana cuando se hizo

cargo de la rectoría del Instituto Nacional en 1863 por una década.

Esa década pasó a la historia nacional como la de la introducción de la enseñanza científica. La reforma que propone e implementa el Rector Barros Arana tiene entre los puntos centrales en lo que se refiere a las ciencias los siguientes<sup>28</sup>: se procuró ir disminuyendo gradualmente la disciplina basada únicamente en el miedo al castigo, para reemplazarla por la «razón», el cumplimiento del deber; combatió el aprendizaje memorista y mecánico a base de manuales extranjeros fofos y anticuados, y se sustituyó por la enseñanza experimental; se hicieron obligatorios los estudios científicos y fueron rehabilitados y atendidos de preferencia, y se introdujeron otros, por ejemplo, geografía física; los profesores se especializaron consagrándose a determinados ramos, es decir, se terminó con el profesor enciclopédico; y se equiparon laboratorios de ciencias.

En general, el espíritu cambió. Como ilustración de estos esfuerzos, vale la pena reproducir recuerdos de su sobrino Carlos Orrego Barros: «Llevado por su entusiasmo por las ciencias y el amor que tenía por el Instituto Nacional hemos dicho que constantemente encargaba a Europa, de su propio peculio, para regalarlos al establecimiento, libros raros, aparatos de química o de física, microscopios, modelos de animales y aves embalsamadas. Durante el último año encargó un magnífico telescopio y numerosas cartas del cielo que solamente llegaron cuando, en sus palabras, «ya los clérigos se habían adueñado del Instituto»<sup>29</sup>. Señalemos que incluso un pequeño jardín zoológico funcionó por algún tiem-

<sup>28</sup> Hay que señalar otras medidas como la expansión de la biblioteca y el estímulo a la lectura, la disciplina de libertad y de igualdad entre todos los estudiantes sin privilegios irritantes, progresiva eliminación de los castigos físicos y la introducción del sentimiento del deber basado en la razón, la supresión de algunas prácticas piadosas, como «la misa diaria y el rosario que se rezaba cada noche».

<sup>29</sup> En C. Orrego Barros, *Diego Barros Arana*, p. 175. El mismo Orrego Barros también recuerda (p. 128): «Aún en sus



po en los alrededores de la Estación Central que llegó a tener casi trescientos animales (1869).

El Rector, años más tarde, en la memoria que envía al Ministerio de Instrucción Pública en 1867, explica el funcionamiento de la reforma en lo relativo a las ciencias: «La enseñanza de las ciencias exactas y naturales que forman parte del plan de estudios de instrucción secundaria, se hace cada día de un modo más serio y provechoso. [...] En estos estudios no importan tanto abarcar gran variedad de materias, como elegir los principios fundamentales de las ciencias y enseñarlos con toda seriedad, para acostumar a los jóvenes a no contentarse con palabras en vez de darse cuenta cabal de las teorías y de los fenómenos sometidos a su estudio. Los elementos de matemáticas, física, química, cosmografía e historia natural, comprendidos de una manera conveniente, al paso que proporcionan el conocimiento de los fenómenos más importantes de la naturaleza y de las operaciones más curiosas de las artes y de la industria, conocimientos que todo hombre debe poseer y conservar, dan a las ideas un curso claro y vigorosamente lógico que tiende a desarrollar las inteligencias más vigorosas y a robustecer y a encaminar a la

más débiles. Estos estudios, hechos con seriedad, se dirigen además a hacer desaparecer el aprendizaje de memoria y a ejercitar a los jóvenes en la observación y en el conocimiento práctico de los métodos experimentales».

El plan funcionaba bien. El ministro Blest Gana lo reconoce, diciendo que la aplicación del nuevo plan «ha desvanecido las falsas ideas que sobre él se abrigaban. Creyóse, al principio, que el estudio de las

últimos años, en que su salud estaba quebrantada, seguía con pasión toda novedad científica; recuerdo muy bien sus comentarios con motivo de las observaciones de Bequerel sobre la radioactividad, o con ocasión de los descubrimientos de los esposos Curie, y la zozobra con que vió el apareamiento del polonio y del radio, a causa de los trascendentales e inquietantes problemas que planteaban [...]».

ciencias naturales recargaría a los alumnos con notable perjuicio en el aprendizaje de otros ramos, y que sería motivo para retraer a muchos de la prosecución de los cursos. La experiencia ha venido a manifestar lo contrario». Sin embargo, la magnitud de las reformas y la creciente resistencia que se les oponía terminó por acabar con el Rector, quien deja la rectoría en 1871. Todo este dificultoso proceso lo resume muy bien el historiador Galdames: «veinte años de gestación y ensayos parciales (1843-1863) y diez años más de permanente lucha (1863-1873) había costado la incorporación de la enseñanza científica en los programas y en las actividades de nuestros colegios; es decir, todo el período de una generación. ¡Saludable experiencia que no deben echar al olvido los reformadores de nuestro tiempo!»<sup>30</sup>.

## REFERENCIAS

1. Diego Barros Arana, *Páginas Escogidas*, Edit. Universitaria, Biblioteca Nacional, DIBAM, Santiago de Chile, 1986.
2. *Homenaje de la Universidad de Chile a Don Diego Barros Arana en el centenario de su nacimiento*, Establecimientos Gráf. Balcells y Co., Santiago de Chile, 1930. 126 páginas.
3. Carlos Orrego Barros, *Diego Barros Arana*, Edic. de la Universidad de Chile, 1952.

<sup>30</sup> Esto está escrito en 1930. Ojalá lo hubiesen leído los reformadores de 1981 que eliminaron la física y la química del tronco central de los programas de la enseñanza media.

## CAPÍTULO 10

# AURELIANO OYARZÚN: LAS CULTURAS ABORÍGENES CHILENAS

### I. LA ANTROPOLOGÍA

Aunque en estricto sentido etimológico la antropología es la ciencia del ser humano, como disciplina surgió en Occidente en el siglo XIX y es en gran medida producto de las expediciones de naturalistas europeos a otras partes del globo. El ver otras sociedades, otros seres humanos, otras culturas completamente diferentes de las europeas, hizo que algunos estudiosos teorizaran sobre estos temas. No es aventurado afirmar, en esta dirección, que la antropología —en sus orígenes— nace de la preocupación por entender los pueblos «salvajes» que en el siglo XIX estaban de hecho excluidos del estudio de las otras disciplinas de las ciencias humanas. En este sentido, su esencia era el estudio de la «otredad», de la diferencia con la «normalidad». Franz Boas, uno de los padres de la antropología, definía esta disciplina como «la historia biológica de la humanidad en todas sus variedades; la lingüística aplicada a los pueblos sin lenguaje escrito; la etnología de los pueblos sin historia escrita; y la arqueología prehistórica». Dado este marco, los conceptos de raza y cultura de una u otra forma dominan la investigación en su primera etapa.

## 2. ANTROPOLOGÍA Y ARQUEOLOGÍA EN CHILE

En Chile el interés por estos temas surge con el desarrollo de la República. Los españoles que ocuparon estas tierras se preocuparon poco o nada por las culturas de las poblaciones originarias. Su única preocupación fue la explotación de la mano de obra local y en el terreno «cultural», la destrucción dirigida de todo rasgo de «idolatría» y costumbres paganas. Tampoco las diversas expediciones europeas que recorrieron nuestro país en viajes de «descubrimiento» de su geografía, naturaleza y riquezas se interesaron mayormente por la humanidad que encontraban. Casualmente, como asunto anecdótico, reportaban sus encuentros con «salvajes» e «indios».

Recién en el siglo XIX, científicos europeos, ya sea establecidos en Chile o de paso por períodos más largos, como Charles Darwin, Claudio Gay, Rodolfo Philippi, Ignacio Domeyko, describían en forma más sistemática las «extrañas» costumbres de nuestros



:: Hombres selknam pintados con tari, dibujos totémicos usados en la danza del Kewánix.

*En Hombres primitivos en la tierra del fuego: (de investigador a compañero de tribu)* / Martin Gusinde; versión directa del alemán por Diego Bermúdez Camacho. 1a. ed. Sevilla: Escuela de Estudios Hispano-Americanos de Sevilla, 1951. 398 p., [22] h. de láms).

antepasados y publicaban estos reportes en una vena algo más sistemática que simples descripciones de viajeros. El interés por la «ciencia de la antigüedad» comenzaba a tomar cuerpo. En 1878 se forma en Santiago de Chile una Sociedad Arqueológica, preocupada de las antiguas culturas, aunque todavía mirándolas desde afuera, investigando lo «extraño». La Sociedad se propone «estudiar las antiguas razas americanas, sus emigraciones, su idioma, su civilización, y reunir principalmente noticias y documentos sobre la raza chilena o araucana». Entre sus fundadores se cuentan médicos, abogados, políticos, académicos e ingenieros. Quien sistematizó toda esta información desperdigada fue José Toribio Medina en su obra *Los Aborígenes de Chile* (Santiago, 1882), que puede ser considerado el primer estudio sistemático sobre el tema en Chile. Medina dedica su vida a conservar y estudiar nuestro pasado. Escribe al respecto: «Cuántas veces, en efecto, no hemos oído que al abrir los cimientos de alguna casa, algún cauce de regadío o al practicar un corte en el terreno para nuestras vías férreas, se han encontrado tales y cuales objetos que nadie se ha cuidado de recoger y guardar, perdiéndose lastimosamente los comprobantes, por desgracia irremplazables, de lo que fueron los primeros habitantes de Chile».

Habrá que esperar hasta comienzos del siglo XX para encontrar un clima propicio para que el llamado de Medina tenga eco. Este estudio de los primeros habitantes en nuestro suelo inevitablemente desembocará en el estudio de las culturas que convivían con la matriz europea difundida desde las grandes urbes en Chile. El ambiente del centenario —el año 1910— también ayudó a ello. Surge un interés por lo popular y lo folclórico y se institucionaliza el estudio de nuestras culturas aborígenes. Publicaciones, colecciones e iniciativas logran poner el tema



:: Foto del Museo de Historia Natural.

a nivel de Estado. Es así como en 1911 se funda el Museo Histórico Nacional y su sección de Etnología y Antropología. Detrás de estas iniciativas estaban destacadas personalidades como Max Uhle, lingüista y etnólogo de profesión; Ricardo Latcham, ingeniero inglés de sólida formación científica avecindado en

Chile; Martín Gusinde, misionero y etnólogo, hoy famoso por su estudio y defensa de las culturas y poblaciones originarias de la Tierra del Fuego. Pero quien es de una u otra forma el alma de este movimiento es Aureliano Oyarzún, chilote de nacimiento<sup>31</sup>, médico de profesión y antropólogo y etnólogo de por vida.

<sup>31</sup> En 1934, casi a los ochenta años, Oyarzún vuelve la mirada a su tierra y publica el artículo *La cultura aborígen de Chiloé*, donde junto con sostener que «la cultura de los aborígenes chilotes estaba mucho más adelantada que la de sus vecinos de más al Sur», que los chilotes «eran de otra familia que los araucanos», y que en su origen probablemente hay influencia polinésica, se preocupa sobretodo de mostrar que «la cultura general del Archipiélago de Chiloé, a la llegada de los españoles, no era atrasada, como se había creído hasta ahora».

### 3. AURELIANO OYARZÚN: ANTROPOLOGÍA COMO HISTORIA

A diferencia de la experiencia europea, en Chile el nacimiento de la antropología y la etnografía está entrelazado con los esfuerzos por la unificación del país y la búsqueda de la identidad nacional. Conocer y comprender la población, sus costumbres, sus culturas, aparece como punto de partida para la formación de nuestra identidad. Es el sutil sesgo que estudiosos como Oyarzún le imprimen a la disciplina en Chile.

Desde sus inicios, los estudios de Oyarzún se muestran lejanos de ese naturalismo que asimilaba a nuestros aborígenes con la geografía y la fauna locales, tan bien representado por Darwin en su paso por el sur de Chile. Oyarzún, por el contrario, está muy consciente de que estudia la historia de la humanidad y de sus antecesores. En 1911, en uno de sus primeros artículos, al estudiar las formas y dibujos de ciertas vasijas de greda, afirma: 'Escribir el proceso de la cerámica, dice Llansó, equivale a narrar la historia de la humanidad'. Aplicando este principio a los aborígenes de Chile, hasta hoy poco estudiados en su esencia étnica y antropológica, llegamos al convencimiento de que lo que se sabe de ellos es escaso y lleno de conjeturas». En otro artículo, escribiendo sobre la supuesta antropofagia de los fueguinos, recuerda sus motivaciones para dedicarse a los estudios etnológicos: «El que esto escribe, siendo alguna vez alumno del célebre antropólogo Schwalbe, de la Universidad Alemana de Estrasburgo, pasó por la vergüenza de oír de sus labios que Chile albergaba a la clase más abyecta de la humanidad. ¿Quién sabe si no fue este el motivo que me movió algunos años más tarde a investigar esta vergonzosa afirmación y a aconsejar al P. Martín Gusinde, ex Jefe de Sección del Museo Histórico Nacional de Chile a mi cargo, de resolver este problema?», y agrega provocativamente: «Hoy puedo

decir, con orgullo, que fue tan halagüeño el resultado de esta comisión, que la cultura primitiva de estos naturales, comparada con la de los mismos europeos, puede servirles, en el terreno sociológico principalmente, de modelo en sus enseñanzas». Pero lo que sin duda mejor muestra el concepto de Oyarzún sobre la disciplina, es su polémica —que se arrastra hasta hoy— sobre el lugar donde deberían estar los materiales sobre la prehistoria chilena: ¿En el Museo de Historia Natural o en el Museo Histórico de Chile? Oyarzún lucha desde los orígenes del Museo de Antropología y Etnología por aclarar este asunto. Un punto de vista, acercaba la antropología a las disciplinas históricas; el otro sostenía la concepción de que la antropología era parte de las ciencias naturales. Oyarzún sostiene que el Museo Histórico debe «guardar y exhibir la reliquias de la historia de Chile, desde los indígenas primitivos, la Conquista, la Colonia, la Independencia y la República hasta nuestros días». Para él, lo que sostenía Rodolfo Armando Philippi, de reunir «los productos de los tres reinos de la naturaleza, las reliquias de la gloria, los trofeos de nuestras glorias y los objetos de etnología y de antropología nacionales y extranjeros», era conceptualmente errado y científicamente insostenible.

Aureliano Oyarzún nació en 1858 en Dalcahue, Chiloé. Debió ir a la escuela primaria en Ancud por no haberla en Dalcahue, y luego hizo la secundaria en el Instituto Nacional en Santiago. Se graduó de Farmacéutico en 1879 y luego en 1885 se tituló de médico cirujano. En 1891 es nombrado profesor de la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile. Aunque se especializó en Anatomía patológica en Alemania, sus amplios intereses científicos lo llevaron a interesarse gradualmente por la Arqueología y la Etnología. En 1910, Oyarzún fue designado miembro de la comisión encargada de la exposición histórica del centenario, y en 1911 organizó y fue elegido Presidente de la sección de Arqueología, Antropología y Etnografía de

la Sociedad Chilena de Historia y Geografía. En 1916 es designado Director del Museo de Arqueología, Antropología y Etnología, Sección del Museo Histórico Nacional. Comienza ese año a editar las Publicaciones del Museo de Etnología y Antropología de Chile, publicadas entre 1916 y 1927, donde escribieron Martin Gusinde, Max Uhle, Ricardo Latcham y otros destacados especialistas, considerada la Revista más importante de Etnología, Antropología y Arqueología de la región de los primeros cincuenta años del siglo XX. En 1926 funda junto al naturalista Carlos Porter, Carlos Casanueva y otros la Academia Chilena de Ciencias Naturales, de la cual es elegido su primer presidente. En 1936 es nombrado director del Museo Histórico Nacional, lugar desde donde dedica el resto de su vida a las investigaciones antropológicas.

Debemos a la generación de Oyarzún y Latcham la «moderna» visión de nuestros aborígenes, que destrona la vieja idea de «naturales viviendo en ese estado de barbarie primitiva en que el hombre, por sus instintos groseros, por su estupidez y pereza, apenas se distingue de los brutos». Estas son palabras de Barros Arana refiriéndose a los primitivos habitantes de las islas del sur de Chile. Oyarzún desmentirá enérgicamente estos juicios. El otro aporte fundamental de Oyarzún y su generación es el reconocimiento de la multitud de diferentes culturas aborígenes presentes en nuestro territorio, y de las complejas influencias recíprocas generadas entre ellas. En particular, Oyarzún dio a conocer rasgos característicos de la cultura atacameña, de las culturas de Chile central, de la cultura mapuche, del extremo sur de Chile y de la Isla de Pascua.

Para terminar este breve recuento, digamos, siguiendo al premio nacional de historia Mario Orellana, que «toda su actividad administrativa fue de vital importancia para el desenvolvimiento del estudio sistemático de las culturas prehispánicas». En particular, Oyarzún, con sus investigaciones y desde sus posiciones adminis-

trativas, fue clave en crear el ambiente que permitió que Max Uhle, Martin Gusinde y otros, a quienes apoyó sin reservas, desarrollaran sus famosos estudios.

El Dr. Oyarzún falleció el 10 de marzo de 1947, a los 89 años de edad.

## REFERENCIAS

1. Aureliano Oyarzún, *Estudios Antropológicos y Arqueológicos*, Compilación, Introducción, Notas y Bibliografía de Mario Orellana, Editorial Universitaria, 1979.
2. Mario Orellana, *Historia de la Arqueología en Chile*, Colección Ciencias Sociales, Universidad de Chile, Bravo y Allende Edit., 1996.

## CAPÍTULO II

### DANIEL MARTNER: LA ECONOMÍA COMO CIENCIA

Al hablar de hombres y mujeres que han desarrollado la ciencia en Chile, vienen a la mente genios como Picarte o Carmona. Aunque indudablemente este es el perfil de científico más atractivo, no es el único existente. Hay otras personalidades que han hecho tanto como ellos por la ciencia en Chile: sus organizadores, sus educadores, sus impulsores. Juan Egaña y Barros Arana son dos casos que hemos visto; Daniel Martner es otro ejemplo.

#### I. UN NUEVA ERA EN LOS ASUNTOS PÚBLICOS

Hasta comienzos del siglo XX, era común en Chile que la dirección de los asuntos económicos del país estuviese basada en meras iniciativas ocasionales, y que las respuestas a los problemas apremiantes dependieran de «la circunstancia casual de llegar al Ministerio respectivo un hombre bien preparado en el ramo». Aunque hay excepciones como Manuel Rengifo, Zorobabel Rodríguez o Miguel Cruchaga, no se tenía conciencia de que la sola inteligencia, la buena oratoria, o la experiencia personal no bastaban para hacerse de una cultura económica superior como los tiempos lo exigían. Esto era evidente al mirar el país desde afuera. Por ejemplo, una reputada

fuente económica de Londres afirmaba en un artículo reproducido en los Anales de la Universidad de Chile en 1880, que una de las tres principales causas de las perturbaciones económicas en los países sudamericanos era «el conocimiento erróneo de las leyes económicas, cuya mala interpretación conduce a los grandes empréstitos, a las emisiones de moneda fiduciaria, al mal sistema tributario por parte de los gobiernos»<sup>32</sup>. En 1920 es nombrado en Chile el primer ministro de Hacienda doctorado en economía: Daniel Martner. Es el propio Martner quien venía abogando sobre la necesidad de profesionalizar y «dar carácter científico» a la dirección de nuestros asuntos económicos. Llegaba al país en un momento en que la administración de los asuntos nacionales dejaba de ser una mera extensión del manejo de intereses privados y familiares, y requería de conocimientos y técnicas más sofisticadas. En sus palabras, «el profesional recibe una educación poco académica, o que sólo es apta para el ejercicio y la defensa de los intereses personales, en tanto el hombre de ciencia está más inclinado a favorecer los intereses de la comunidad. [...] estos hombres teóricos son necesarios en las colectividades, por cuya razón conviene patrocinar su formación sistemática». En nuestra historia, es la primera vez que aparece esta contraposición profesional-científico, y de paso, vemos así nacer la economía como ciencia en el país.

<sup>32</sup> Las otras dos causas de las perturbaciones económicas —según esta fuente— eran la excesiva producción de materias primas y la escasez de capital privado. Citado en B. de Vos Eyzaguirre, *El surgimiento del paradigma industrializador en Chile (1875-1900)*, p. 28.

## 2. LA ECONOMÍA COMO CIENCIA

Daniel Martner nació en Constitución en 1880, donde cursó la escuela primaria; hizo su secundaria en el Liceo de Talca, e ingresó al Instituto Pedagógico donde se tituló de Pro-

fesor de Estado de Castellano y Filosofía. Paralelamente concurre al Instituto Superior de Comercio, donde se titula de Contador Público. Gracias a una beca del Estado, viaja a Alemania en 1910 a estudiar en la Escuela de Altos Estudios Comerciales de Colonia, donde se gradúa. Luego ingresa a la Universidad de Bonn, donde obtiene el grado de Doctor en Ciencias Políticas en 1916 con una tesis sobre los Ferrocarriles Chilenos.

No es difícil imaginar el impacto del joven doctor al llegar de regreso al país en 1917. Los estudios de economía eran casi inexistentes y estaban bajo el alero de la Facultad de Leyes y Ciencias Políticas. En la secundaria no se enseñaba siquiera nociones de economía. A nivel universitario, los ingenieros salían sin haber tenido ningún curso de economía. Los únicos lugares donde se preparaba para la administración, la economía o la industria eran los Institutos Comerciales y la Escuela de Artes y Oficios, cuya enseñanza tenía el carácter de secundaria. El Instituto Superior de Comercio, donde el propio Martner estudió, tuvo corta vida. Los únicos cursos universitarios de economía eran los cursos de Economía Política (y Social), y Hacienda Pública y Estadística, ambos orientados más a asuntos jurídicos que propiamente económicos<sup>33</sup>. La enseñanza de la economía seguía patrones alejados de las necesidades del país, en gran parte inspirados en las doctrinas librecambistas de Courcelle Seneuil<sup>34</sup>.

<sup>33</sup> Esto viene del decreto universitario de 1859, cuando se estableció el curso de Economía Política según los planes de Courcelle Seneuil, quien era también el profesor. Entre 1879 y 1902 se le agrega el curso de Hacienda Pública y Estadística. Es interesante hacer notar que en 1888 Letelier y Montt presentaron un proyecto para crear un curso especial de Administración y Política, pero la iniciativa no prosperó.

<sup>34</sup> Librecambismo versus proteccionismo. En el libro de Martner sobre Economía Política de 1925, se definen así estas políticas: «A través de la historia económica de los pueblos, la política comercial externa ha tomado dos formas fundamentales, al margen de las cuales ha surgido una interminable controversia entre los economistas y los hombres de Estado. [...] En virtud de la tesis del libre-cambio, las fuerzas individuales en la vida económica deben ser libres en todo sentido y las tareas del Estado



A su llegada, Daniel Martner se propone cambiar drásticamente este estado de cosas y así lo prueban los logros de los años que siguen, que en gran medida se deben a su actividad<sup>35</sup>. Entre los logros más importantes está, a nivel de Enseñanza secundaria, la introducción de la clase de Economía Política en el último año de humanidades. A nivel universitario, se introdujo un curso de Economía Política y Social en la Escuela de Ingeniería. Pero lo que sin duda marca un hito fundamental es la reforma de 1919-20 en la Facultad de Leyes y Ciencias Políticas. «Se vió que la Facultad había cumplido ya con el programa anterior de preparar profesionales aptos para la buena defensa de los intereses privados de la sociedad. La divisa es ahora dar cabida más amplia a las tareas meramente científicas, de manera que los educandos futuros salieran de las aulas universitarias provistos de capacidad verdaderamente superior para abordar los problemas modernos especialmente los económicos nacionales». Para lograr esto, se amplió la enseñanza de la Economía Política teórica, se duplicó el tiempo dedicado a la enseñanza de la Economía Política, se introdujo la enseñanza de la Estadística en

forma independiente, se introdujo la Cátedra de Política Económica, se reformó el curso de Economía Social y Legislación Obrera, y se amplió el curso de Hacienda Pública. Lo más importante, sin embargo, fue la creación del Seminario de Investigación en Ciencias Económicas y Sociales, toda una novedad metodológica para nuestra enseñanza: «La preparación meramente profesional con que hasta ahora ha salido la juventud de nuestro centro superior de educación no basta para el futuro. Es necesario formar una juventud capaz de abor-

deben limitarse a la protección de la persona y sus bienes. De acuerdo con ella, debe haber intercambio libre de productos entre las naciones. [...] En virtud de la tesis proteccionista, debe regularse el comercio con el extranjero de modo que se obtenga un fomento de la producción del país, protegiendo la industria nacional».

<sup>35</sup> Es bueno mencionar aquí al otro gran economista de esa época, colega de Martner en la Universidad de Chile, don Guillermo Subercaseaux.

dar con profundidad y criterio científico el estudio de un problema que afecta los intereses del país. Y para ello no basta con ofrecerle, para que asista a sus lecciones, la sola cátedra, en donde su actividad intelectual es meramente pasiva [...] En los seminarios de investigación se aprende a observar con atención, se aprende a relacionar los fenómenos por su origen, se aprende a experimentar y a buscar las legítimas fuentes. Los estudiantes deben hacer un trabajo escrito de mérito científico en alguna de las materias; pero para ello es menester proceder con empeño, leer mucho, discurrir y obrar».

Una vez asentada las bases anteriores, los siguientes pasos serán la creación de la Facultad de Agronomía, y en 1934, la creación de la Facultad de Industrias y Comercio<sup>36</sup>. Su creación obedecía a que la Universidad «no ha atendido especialmente aún la preparación científica que requieren la industria, el comercio, y en términos generales, toda la economía nacional. Y ello se explica, porque sólo en época reciente este género de actividades ha llegado a constituir una técnica basada en las ciencias, y, consecuentemente, una función propia de las disciplinas universitarias»<sup>37</sup>. Daniel Martner quería más: estimaba que con la

<sup>36</sup> Es importante señalar el impacto de estas reformas que colocó las disciplinas de la Economía y la Administración en el centro de los debates. Es así como en 1924 se había creado la Facultad de Comercio y Ciencias Económicas en la P. Universidad Católica, y en 1928, las Facultades de Industria y de Comercio y Ciencias Económicas en la Universidad Católica de Valparaíso.

<sup>37</sup> Obras Escogidas, p. 353. Los argumentos más concretos son de extraordinaria actualidad:

«Hace falta en el país el experto en la organización y dirección de las empresas industriales, como asimismo el que sepa aplicar sus conocimientos a nuestra expansión comercial.

La carencia de un personal de esta especie ha influido decisivamente en la menguada o nula representación que el país tiene en mercados donde la naturaleza de sus productos podría haber adquirido una situación ventajosa. Así lo han hecho constar cuantos han observado nuestra posición en el exterior. Es inconcebible, por ejemplo, que ni siquiera para la colocación del salitre se hayan formado nunca entre nosotros técnicos capaces y que tanto la propaganda como las ventas hayan debido permanecer generalmente, hasta hoy, en manos de agentes extranjeros, los cuales no tienen por qué



creación de la «Facultad de Economía, Industria y Comercio», como se pensó denominar en un principio al nuevo organismo, había llegado el momento de comenzar a preparar no sólo profesionales, sino también hombres que se consagren a la ciencia. Sin embargo,

la Economía como ciencia y el grado de doctorado que proponía, deberían esperar algunas décadas más para asentarse finalmente en nuestro país.

consultar otro interés que el propio. Igualmente inconcebible es que desconozcamos las propiedades industriales de la mayor parte de los productos de nuestra flora, de nuestra fauna y del abundantísimo reino mineral que poseemos, y que sean de ordinario los extraños quienes descubran esas riquezas y se beneficien con ellas, vendiéndose muchas veces a nosotros mismos la materia prima elaborada. Así en las maderas, en las plantas medicinales, en las pieles, en los derivados de las sustancias salinas, etc., etc. El elemento nacional aparece postergado y en situación subalterna, por su ineptitud en tales explotaciones. De este modo se da el caso de que el país se ignore a sí mismo, de que muchas de sus fuentes productoras permanezcan inaprovechadas y de que nunca hayan logrado alcanzar, ni medianamente siquiera, la independencia económica a que aspira».

<sup>38</sup> Este es un patrón que se remonta a mucho antes y dura hasta hoy día en nuestro país. Cada persona que va a formarse en Europa o Estados Unidos considera que a su vuelta él (ella) trae la buena nueva a los locales.

### 3. CIENCIA: LAS CONCEPCIONES DE MARTNER

Las primeras décadas del siglo XX son años en que se forma la conciencia institucional en Chile sobre el rol de la ciencia. En esto juega un papel muy importante Daniel Martner desde su posición de economista, de hombre de la cultura en general, y desde su posición como Rector de la Universidad de Chile.

Formado a nivel universitario en la Alemania de los 20 donde el tema de la ciencia se respiraba en el ambiente, vuelve a Chile con la convicción de asistir al despertar de la conciencia científica nacional<sup>38</sup>. Siguiendo una tradición que persiste hasta hoy en muchos ámbitos, trae de la ciencia europea los productos, el glamour, el armazón conceptual, una suerte de comptismo global. Las

raíces de esa ciencia y su ligazón con el aparato productivo aparecen velados. De una u otra forma, la ciencia es vista solamente como cultura. Esto se refleja en su obra cumbre en esta área, *El Espíritu de la Ciencia* (Ed. Universitaria, 1931), que subtitula «Meditaciones sobre el desarrollo de las ciencias y la evolución del pensamiento humano desde los comienzos de la cultura hasta los tiempos en que vivimos, con especial consideración de las preocupaciones actuales del hombre en los dominios de la investigación científica». Nadie hasta entonces en Chile había presentado la ciencia desde este punto de vista global, abarcando el conjunto de los conocimientos humanos. Sorprende la erudición del autor y su capacidad de síntesis. Como muchas otras obras de chilenos, al parecer pasó inadvertida y luego olvidada por sus compatriotas. Para un lector agudo sorprende que siendo su autor un economista chileno perfectamente interesado en nuestra realidad, no aparezca siquiera una mención a Chile en todo su tratado<sup>39</sup>. Martner se convierte en un cruzado de la necesidad de aclimatar este precioso y trascendental producto en el país, y sin duda nuestra conciencia de esta necesidad le debe mucho a él.

Por otro lado, Martner es de los primeros en luchar por medidas concretas para la formación de «científicos» en nuestro país, y aunque sostiene que es «para acercarnos hasta donde nos sea dable a los espíritus que en la vieja Europa son acreedores de hechos culturales que honran a sus pueblos», en la práctica aparece en el terreno de su disciplina, la economía, como una necesidad de enfrentar con mejores

<sup>39</sup> Esto motiva una conclusión implícita (probablemente no compartida por su autor): no tenemos científicos en Chile; no hacemos ciencia en Chile. Pero esta es una tradición de nuestros popularizadores en ciencia: para ellos los científicos son sólo las luminarias que elaboran teorías fantásticas: Copérnico, Bacon, Kepler, Galileo, Descartes, Pascal, Leibniz, Newton, Smith, Lavoisier, Lamarck, Laplace, Pestalozzi, Humboldt, Faraday, etc. Esta visión hace que no formemos tradición, que no saquemos ventaja de nuestra experiencia anterior.

herramientas los agudos problemas que tiene el país en ese entonces (como vimos en la sección anterior). Curiosa ambivalencia: cuando habla de su ciencia particular, la economía, Martner es lúcido respecto de las interrelaciones entre la ciencia y la producción material. Más aún, sostiene que «el cultivo de una ciencia en un país está de hecho subordinado a las contingencias que ofrezca la práctica. Pudiera agregarse que lo está también a la política que un pueblo estime conveniente seguir». Pero cuando habla en general, tiende a ver la ciencia como un producto cultural «neutral», una concepción que popularizaría el rector de la Universidad de Chile Juan Gómez Millas años más tarde. Resultado de esto es que no «ve» científicos nacionales ni reconoce como tales aquellos que por décadas han venido haciendo esfuerzos

en tal sentido. Sí tiene perfectamente clara la contraposición profesional-científico, asociando el primero a intereses privados y estrechos, y el último a intereses nacionales y globales<sup>40</sup>.

Podemos concluir que en las concepciones de Martner sobre la ciencia hay una ambivalencia con la que convive aparentemente sin problemas: la ciencia como producción cultural versus la ciencia como palanca para el desarrollo y la independencia económica. Luchó por impulsar ambas en el país, una de raíz e inspiración europea, la otra eminentemente nacional. En los hechos, se formarán dos tipos de investigadores, que no conversan entre ellos. Pasarán muchas décadas para que el país comience a tomar

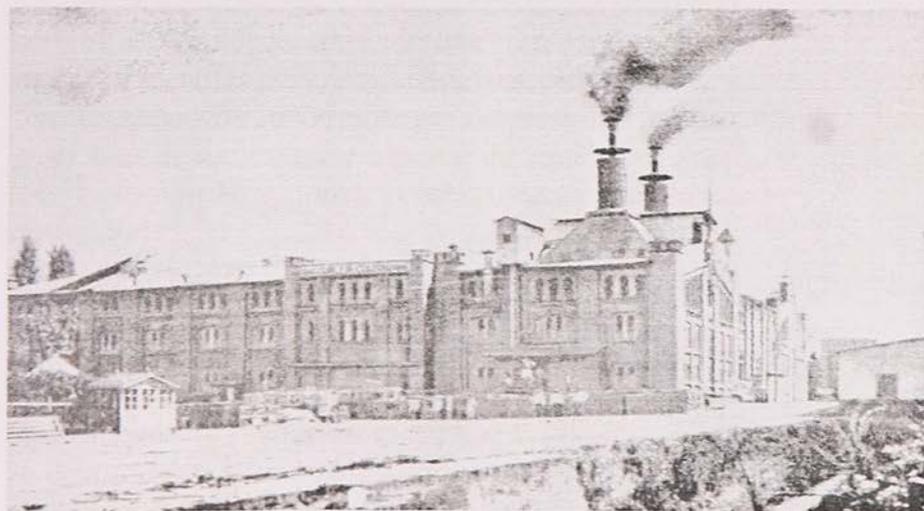
<sup>40</sup> En su afán de ir más allá de la mera formación profesional, siendo Rector de la Universidad de Chile en 1928, expresaba: «Es menester organizar seminarios y laboratorios de investigación y bibliotecas especializadas, de modo que cada cátedra universitaria tenga su seminario o laboratorio o biblioteca como recurso indispensable de trabajo y éxito en los estudios superiores».

Esta proposición de «misión de la Universidad» que traspasa lo docente y se interna en la ciencia como proceso creativo, sitúa a Martner entre los pioneros de la institucionalización de la ciencia en Chile, misión que cumplirán más tarde sus sucesores en la Rectoría, Juvenal Hernández y Juan Gómez Millas.

conciencia de este fenómeno, de esta esquizofrenia epistemológica.

## REFERENCIAS

1. Daniel Martner U. (1880 - 1945), *Obras Escogidas, 1906 - 1943*, Colección Chile en el siglo XX, Edic. del Centro de Estudios Políticos Latinoamericanos Simón Bolívar, Chile, 1992.
2. Carmen Cariola, Osvaldo Sunkel, *Un siglo de historia económica de Chile, 1830-1930*, Editorial Universitaria, 1990.



:: Fachada principal de la Fábrica de Cerveza de Carlos Cousiño, Providencia, Santiago, 1902.

## CAPÍTULO 12

### EDUARDO CRUZ-COKE: LA VITAMINA D

EL TÉRMINO VITAMINA FUE CREADO por el bioquímico polaco Casimir Funk en 1912. Por ese entonces, se había probado que ciertas patologías como el beriberi, el escorbuto y el raquitismo se debían a la carencia de ciertos «factores alimenticios accesorios» en la dieta que, aunque en cantidades ínfimas, son esenciales para la salud del organismo. Funk propuso designar a estos factores alimenticios accesorios, a la sazón desconocidos, con el nombre de vitaminas, creyendo que eran «aminas de la vida». La identificación de aquellos factores alimenticios con las aminas resultó errada, pero el término vitamina se impuso definitivamente a partir de aquel año. Poco más tarde, un bioquímico estadounidense comprobó en experimentos con ratas que la alimentación de éstas contenía al menos dos sustancias imprescindibles para su desarrollo, las que llamó «A-liposolubles» y «B-hidrosolubles». Como el término vitamina ya estaba en boga, combinó ambas denominaciones, llamándolas respectivamente vitamina A y vitamina B. Posteriormente se descubrirían la vitamina C, D, E, F, y una lista que sigue prolongándose.

## I. LA CARRERA POR AISLAR LA VITAMINA D

En la tercera década del siglo XX, las investigaciones fisiológicas y bioquímicas estaban orientadas principalmente al estudio de las enzimas, las hormonas, y al papel que juegan las vitaminas y los alimentos minerales en ciertas enfermedades no bacteriológicas. Una de ellas, una enfermedad común en los niños, el raquitismo, se conocía desde hace mucho tiempo y se sabía también como prevenirla con la administración de aceite de hígado de bacalao. En un comienzo su prevención fue asociada a la acción de la vitamina A, pero esta apreciación resultó equivocada. En 1919, un experimento demostró que el raquitismo puede producirse en perros criados en interiores (es decir, privados de luz solar) aunque su régimen de alimentación contenga abundante vitamina A. Poco a poco se probó que el raquitismo se debía a la insuficiencia de calcio y fósforo en la dieta alimenticia, pero esencialmente a la deficiencia de un componente presente en la dieta a la que se llamó vitamina D, descubierta en 1924, en cuya generación el sol juega un importante rol. La vitamina D fue clasificada como tal accidentalmente. Hoy se acepta que la forma biológicamente activa de la vitamina D es una hormona esteroide.

Surgió entonces una intensa actividad investigativa tendiente a establecer la estructura química de la vitamina D, hallar su fórmula, buscar técnicas para detectarla y procedimientos para aislarla. En 1926 el joven médico chileno Eduardo Cruz-Coke viaja a Europa y permanece por breves períodos en laboratorios prominentes de Francia, Alemania y Gran Bretaña. Fue en uno de esos laboratorios donde captó la importancia científica y el valor práctico que implicaban tales investigaciones. Con su proverbial elocuencia, a su regreso las dio a conocer a sus alumnos. De Europa no sólo trajo conocimientos, sino que se esforzó por conseguir que las autoridades adquirieran el instru-

mental para montar un laboratorio de nivel internacional. Entre sus aportes más notables está el diseño y realización de experimentos en ese laboratorio para detectar y producir la vitamina D. Después de muchos intentos fallidos, surgió «el regocijo que aportó el hallazgo de una reacción específica que permitía reconocer la aparición de la vitamina D cuando el ergosterol era irradiado», recuerda el Dr. Héctor Croxatto, distinguido médico y eminente científico laureado con el Premio Nacional de Ciencias, a la sazón ayudante de Cruz-Coke: «Hubo [entonces] momentos de gran alegría, horas triunfantes que se seguían a la obtención de un resultado tenazmente perseguido. En aquellos años –continúa Croxatto– esta reacción, llamada de Cruz-Coke, tuvo una importancia considerable en la producción de vitamina antirraquítica, hasta el momento en que la vitamina fue definitivamente aislada»<sup>41</sup>.

En su segundo viaje a Europa realizado en 1930 para revitalizar sus vínculos con la comunidad científica, Cruz-Coke asistió al XX Congreso Francés de Medicina celebrado en Octubre de ese año. Allí dió a conocer el descubrimiento de su «reacción específica» en colaboración con su ayudante de toda la vida.

La carrera por la primacía de otros resultados seguía su curso. En 1931 Adolf Windaus –Nobel de Química en 1928– y Robert B. Bourdillon en forma independiente obtuvieron por irradiación de ergosterol un cuerpo cristalino muy activo sobre la avitaminosis. Al año siguiente Windaus halló la fórmula de la vitamina D, y Brockmann, en 1936, logró extraerla del aceite de hígado de bacalao y del atún. Fue entonces cuando la «reacción específica Cruz-Coke» dejó de ser comercialmente competitiva.

No fue este el único hallazgo pionero del maestro. Una vez ampliado su laboratorio y equipado

<sup>41</sup> H. Croxatto, *Cruz-Coke, Maestro Universitario*, Discurso pronunciado en la Universidad de Chile en homenaje al maestro con motivo de su jubilación, 1967.

con instrumental moderno, con sus ayudantes produjeron otros importantes descubrimientos. Entre ellos podemos mencionar la existencia de la tirosina en la molécula de angiotensina, hecho confirmado diez años más tarde en laboratorios europeos; las propiedades de perfusados clorofórmicos de tejidos, la foliculina y el ácido clupanodónico son otros hallazgos hechos en su laboratorio<sup>42</sup>.

## 2. LA ESCUELA DE CRUZ-COKE

Al Dr. Cruz-Coke se le recuerda como un gran maestro universitario. Sus discípulos han dejado constancia escrita de su «mágico verbo» para exponer en forma brillante hasta los temas más intrincados. Tenía una facilidad asombrosa para convertir fórmulas aparentemente insípidas en «una fiesta del espíritu». Sus lecciones siempre apuntaban a temas de última generación. Las fuentes eran revistas de circulación internacional que Cruz-Coke adquiría para sí, más las existentes en la Escuela de Medicina y en el Instituto Bacteriológico. «Eran clases modernísimas las de Química fisiológica, anota Hermann Niemeyer: la vía glicolítica en etapas apenas de consolidación; algunas vitaminas, cuya estructura y papel fisiológico estaba recién conociéndose; las hormonas esteroidales, su estructura, génesis y función». Hizo participar a sus alumnos de los grandes descubrimientos de la época: los nombres de Planck, Einstein, Bohr, De Broglie, Heisenberg, Compton, Schrödinger y varios otros, en sus clases, «ascendían como luminarias anunciadoras de una nueva era».

Su labor como formador de científicos descansó en tres pilares fundamentales: la cátedra, el laboratorio

<sup>42</sup> H. Niemeyer, *Eduardo Cruz-Coke, el Bioquímico*, Acto de Homenaje rendido por la Facultad de Medicina de la U. de Chile, 27 de noviembre de 1974.

El doctor Hermann Niemeyer, como Croxatto, es discípulo de Cruz-Coke y Premio Nacional de Ciencias.

y los cenáculos o coloquios con sus discípulos. Como profesor titular amplió la biblioteca de la Cátedra con nuevas revistas y libros europeos y norteamericanos; modernizó el laboratorio con instrumentos y equipamiento traídos de Europa. Fundó la Revista de Medicina y Alimentación, financiada por el Instituto Sanitas, donde publicaba sus investigaciones y las de sus alumnos en ciencia básica y aplicada.

«Pero donde su entrega se hizo más rica, generosa y fecundante, fue en esos cenáculos íntimos donde acudíamos sus ayudantes como al encuentro de un mundo en que las ideas se presentaban dóciles y transparentes [...] nos reuníamos en torno suyo en la tibia atmósfera de su laboratorio o las más de las veces en su propia biblioteca. Allí estábamos en familia. Marta, su fiel compañera, cuidaba primorosamente que no faltase nada», recuerda el Dr. Croxatto. Con el correr de los años, a estas tertulias sabatinas llegaron muchos hombres ilustres: matemáticos, fisiólogos, microbiólogos, historiadores, ensayistas, sin faltar filósofos y políticos. Entre ellos están Ramón Salas Edwards, Federico Enriques, Louis Lapicque, Bernardo Houssay, Alejandro Lipschutz, Pasteur Valery-Rodat, Georges Dumas, Velasco Ibarra, que dejaron en sus discípulos «profunda huella».

La escuela científica de Cruz-Coke tuvo su período más fecundo entre 1926 y 1937. Sus discípulos formaron en la segunda mitad del siglo XX una pléyade de notables científicos y maestros en ciencias biológicas. Entre ellos están Jorge Mardones Restat, Héctor Croxatto, Hermann Niemeyer, Jorge Allende, Luis Vargas, Joaquín Luco, todos distinguidos con el Premio Nacional de Ciencias. Sus trabajos y su labor docente constituyen el mejor homenaje a los ideales de su maestro: crear en Chile condiciones propicias para la investigación científica de alto vuelo con aplicaciones al desarrollo del país. En síntesis, «su más bella y perdurable labor la cumplió con sus

discípulos más directos, atrayendo hacia sí colaboradores que debían a lo largo de los años expandir su mensaje y construir la Escuela de Cruz-coke».

### 3. CRUZ-COKE, «HOMBRE DE DOS REINOS»

Eduardo Cruz-Coke Lassabe (1899 - 1974) nació en Valparaíso, donde hizo sus estudios escolares en el colegio de los Sagrados Corazones de ese puerto, y los de medicina en la Universidad de Chile, titulándose de médico-cirujano en 1921. Su carrera académica la inició cuando cursaba el tercer año como ayudante del Dr. Juan Noé en la cátedra de Histología y Zoología médica. Cuatro años después de recibir su título profesional, fue electo Profesor regular en la Facultad de Medicina para la Cátedra de Química Fisiológica y Patológica. Al asumirla, publicó su primer libro, titulado *La Acidez iónica en Clínica* que, según sus discípulos, fue su carta de presentación a la bioquímica en aquella época recién en desarrollo. Viene luego una seguidilla de artículos publicados en revistas científicas nacionales e internacionales, lo que le valió un temprano reconocimiento entre sus pares de la comunidad científica internacional. Además de estas actividades científicas, el Dr. Cruz-Coke incursionó en muchas otras áreas de la cultura y la actividad social.

En efecto, como lo sostiene el Dr. Ricardo Cruz-Coke, nuestro forjador fue un hombre de al menos dos reinos: el de la ciencia experimental y el del hombre de servicio público, en ambos con un alto reconocimiento. En el primero, como hemos dicho, su obra traspasó nuestras fronteras. En Francia, fue miembro de varias sociedades científicas; en Italia fue miembro de número de la Academia Pontificia de Ciencias; en Estados Unidos, miembro vitalicio de la Academia de Ciencias de Nueva York y miembro honorario de la Asociación

de Cirujanos de ese país; en España fue miembro de la Academia de Medicina de Barcelona; en América Latina, miembro de la Academia de Medicina de Buenos Aires, Montevideo, Lima y Ciudad de México. En 1951 fue elegido miembro honorario de la Academia de Ciencias Naturales de Buenos Aires.

Su otro reino fue su vocación de servicio público. En 1937 el Presidente Arturo Alessandri lo llamó para ocupar la cartera del Ministerio de Salubridad y Previsión Social, cargo con que inicia un nuevo ciclo de su vida. Durante su ministerio se dictaron las leyes de Medicina Preventiva y la ley de Nutrición Madre e Hijo. A partir de aquel año desarrolla en plenitud sus inquietudes políticas y sociales, llegando a ser senador, embajador y candidato a la presidencia de la República. Como senador impulsó la creación de la Comisión Nacional de Energía Nuclear, creada por decreto supremo en Abril de 1964. Cruz-Coke fue fundador y su primer Vicepresidente Ejecutivo. Otras iniciativas suyas fueron las investigaciones nutricionales, los primeros trabajos en biotecnología, la creación del Consejo Nacional de Alimentación y la fundación del Instituto de Medicina Experimental, cuyo primer director fue el Dr. Alejandro Lipschutz.

El 15 de septiembre de 1945 en una intervención en el Senado decía:

No se conocen hasta ahora sino dos métodos de crear capitales: el trabajo muscular y el intelectual. El trabajo muscular puede multiplicarse sólo hasta cierto punto, y la creación de riquezas que determina, es por lo tanto, limitado. El trabajo intelectual está abierto a tolerar todos los exponentes que elevan la deficiencia del primero, su colaboración en la creación de riquezas no tiene límite.

Una forma elegante de recordarnos que sin ciencia no hay desarrollo nacional.

## REFERENCIAS

1. Amador Neghme *et al.* *Figuras señeras de la Medicina Chilena, Prof. Eduardo Cruz-Coke Lassabe (1899-1974)*, Fascículo n° 6, Instituto de Chile, Academia Chilena de Medicina, 1986, Editorial Universitaria.
2. Ricardo Cruz-Coke, *La Obra Científica de Eduardo Cruz-Coke Lassabe*, Boletín de la Academia Chilena de Medicina, 2001, n° 38, pp. 53-66.
3. Héctor Croxatto, *Cruz-Coke, Maestro Universitario*, discurso pronunciado en la Universidad de Chile con motivo de la jubilación del maestro en 1967.
4. Hermann Niemeyer, *Eduardo Cruz-Coke, el Bioquímico*, Homenaje rendido por la Facultad de Medicina, Universidad de Chile, 27 de noviembre de 1974.

## CAPÍTULO 13

# IRMA SALAS: EL ESTUDIO CIENTÍFICO DE LA EDUCACIÓN

NADIE DUDA QUE LA EDUCACIÓN es un aspecto esencial de la sociedad moderna. Cuál es la mejor forma de llevarla a cabo es un asunto que es menos obvio. Escribe nuestro Premio Nacional de Educación Roberto Munizaga: «Las ideas pedagógicas de antaño, categóricas, simples y elementales, que daban al hombre vulgar, que todos somos –padre de familia, político, comerciante, etc.–, su autoridad e indiscutida competencia para juzgar sobre los asuntos relativos a la formación de infantes y jóvenes, han comenzado a perder, cada vez más, su engañosa claridad y dogmática certidumbre. En efecto, las transformaciones que se cumplen en lo social, la persistente y honda crisis de la cultura, la pluralidad e ideales políticos y variedad de concepciones filosóficas que se afirman en torno a nosotros con la misma fuerza, contribuyen a oscurecer el sentido de la vida y, por ende, el planteamiento de los viejos problemas educativos. No hay uno solo de ellos que hoy no requiera el examen del hombre del oficio, y el cauteloso análisis del especialista»<sup>42</sup>.

Análisis, especialista: ¡la ciencia se ha colado en la educación! La antigua y simple pedagogía se ha transformado en Filosofía de la

<sup>42</sup> R. Munizaga, *Principios de Educación*, Edit. Univ. 4a. Ed. Revis. 1978.

Educación, Teoría del currículum, Psicología del niño y del adolescente, Sociología educacional, Teoría del Aprendizaje, Educación Vocacional, Organización social de la Escuela, etc. ¿Era esto necesario? Concluye Munizaga: «La pedagogía no podía escapar a su necesario destino: ciego empirismo primero, esclarecida, más tarde, por la reflexión filosófica, los aportes científicos actuales tenderán a reconstruirla revolucionariamente».

<sup>43</sup> La prehistoria de nuestra educación no es mucho más lejana: Aunque la preocupación sistemática por la Educación Secundaria data al menos de los tiempos de Barros Arana, hasta comienzos del siglo XX la educación era un privilegio reservado para las clases pudientes. En 1907 había un 60% de analfabetos en Chile, y la ley de instrucción primaria obligatoria y gratuita data sólo de 1920. Ni que hablar de la falta de recursos en edificaciones, materiales, personal calificado.

<sup>44</sup> Los pedagogos alemanes que llegaron en 1889 no hicieron investigación sistemática. Debieron centrar sus esfuerzos en profesionalizar la carrera de profesor: modernizaron el currículum, incorporaron el método concéntrico, etc. Hace notar Teodoro Meruane que se exigió en los contratos de los maestros alemanes «una dedicación exclusiva a la docencia, con prescindencia taxativa de la investigación y de la creación de escuelas científicas». (*El Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile*, Teodoro Meruane. s/f.).

## I. CIENCIA DE LA EDUCACIÓN EN CHILE

En Chile, la aplicación del método científico a la solución de los problemas educacionales comienza con el siglo XX<sup>43</sup>. Sin duda antes ya hubo estudio, planificación, políticas. Pero la «experimentación», el análisis, la investigación, comienza en el área de Educación sólo con los albores del siglo veinte<sup>44</sup>. En 1908 se crea el Laboratorio de Psicología Experimental, dirigido por Guillermo Mann, cuyo fin era el estudio «científico» del niño. En otra dirección, en 1917 aparece uno de los primeros estudios sistemáticos sobre nuestro sistema educacional, *El Problema Nacional*, profundo análisis de Darío Salas, cuya consecuencia inmediata fue la dictación de la Ley de Instrucción Primaria obligatoria. Aparece aquí por primera vez sistematizada la vieja idea de que nuestro desarrollo

nacional está íntimamente ligado al porvenir de la educación: «El adelanto de nuestro país se liga, sin duda, al aprovechamiento de las riquezas naturales del suelo nacional; pero se halla más estrechamente vinculado todavía al aprovechamiento de nuestra energía humana. Los recursos de hombres son menos abundantes y más valiosos que los recursos naturales; y al paso que estos últimos no pueden perderse aunque dejen de utilizarse por el momento, aquéllos, sin una explotación sabia que eleve incesantemente su calidad, son susceptibles de adquirir un valor negativo que aumenta con el transcurso de las generaciones y concluye por anular y aun impedir todo progreso»<sup>45</sup>. En 1925, retomando la investigación psicológica, el Dr. Luis Tirapegui publica la Adaptación chilena de la escala de Binet-Simon para la medida de la inteligencia del niño. En 1928 se fundan las Escuelas experimentales primarias cuyos objetivos eran «1o. La necesidad de asegurar el progreso de la educación primaria mediante experiencias perfectamente controladas y cuyos resultados se midan y comparen con rigurosa exactitud; 2o. La conveniencia de formar en el profesorado nacional un criterio científico para la resolución de los problemas educacionales y de familiarizarlo con los métodos modernos de investigación y de avance en el terreno pedagógico»<sup>46</sup>. Estas escuelas realizan mediciones mentales, pedagógicas (tests de inteligencia, pruebas de diagnóstico, escalas, etc.), investigación sobre

<sup>45</sup> ¡Escrito en 1919! No nos resistimos a citar íntegro el párrafo que le sigue: «Y entre nosotros, son precisamente los recursos de hombres lo que más se desperdicia. Porque es energía humana lo que se malgasta cuando dejamos en la ignorancia a medio millón de niños y a más de un millón de adultos y adolescentes; cuando educamos para la competencia en vez de educar para la cooperación y el servicio; cuando encauzamos la actividad de nuestros niños en direcciones que no armonizan con los intereses del país ni con sus propias aptitudes; cuando, en vez de dar ocasión a cada cual para que desarrolle el máximo de sus talentos, hacemos triunfar sobre la inteligencia las facilidades».

<sup>46</sup> I. Salas, *La Investigación Pedagógica en Chile*, Prensas de la U. Chile, 1943.

aprendizaje y enseñanza (aptitud matemática, errores ortográficos, etc.), contenidos de la Educación, Orientación educacional.

¿Qué ocurría mientras tanto en la educación secundaria? «La educación secundaria ha sido más lenta, entre nosotros, como en todas partes, en reconocer las posibilidades del método científico en la solución de los problemas pedagógicos», afirmaba Irma Salas, autora del primer ensayo de aplicación del método científico en la educación secundaria en Chile, su tesis de doctorado *The socioeconomic composition of the high school population in Chile (1930)* (La composición socioeconómica del alumnado de la educación secundaria en Chile). Así, entramos en nuestro tema.

## 2. LA PRIMERA DOCTORA CHILENA



:: Fotografía de Irma Salas

Irma Salas (1903 - 1987), hija del también destacado educador Darío Salas, estudió en el Liceo 5 de Niñas bajo la dirección de Amanda Labarca. Se titula profesora de Inglés en el Instituto Pedagógico en 1924. Después de cuatro años en la Universidad de Columbia, obtiene en 1930 el Ph.D en Educación, convirtiéndose en la primera mujer chilena en obtener ese alto grado académico. Vuelve a Chile en 1930 al Instituto Pedagógico, y al año siguiente se hace cargo de la recién creada Sección técnico-pedagógica de la Dirección General de Educación Secundaria. Desde allí participa en

la creación del Liceo Experimental Manuel de Salas en 1932. Este Liceo se creó «para ensayar nuevas formas de educación y enseñanza a fin de que tales innovaciones experimentales en un establecimiento adecuado puedan servir de base a las reformas que se intenten en la educación secundaria general». Irma Salas asume la dirección al año siguiente, cargo que desempeñará hasta 1943. Durante esa década el Liceo Manuel de Salas se convierte en el principal laboratorio de la investigación en Educación Secundaria en Chile.

La investigación en educación no es fácil, y, como veremos, tampoco neutra. La investigación de Irma Salas sobre la composición socioeconómica del alumnado secundario procuró interesantes informaciones en temas como la eliminación de alumnos, expectativas educacionales y vocacionales de los alumnos, el carácter selectivo del liceo, etc. A este pionero trabajo siguió otro, en 1930, sobre la medición de la inteligencia, con el «objetivo de distribuir científicamente a los alumnos de primer año en grupos mentalmente homogéneos para la formación de los cursos, a fin de proceder a la adaptación correspondiente de los programas y métodos». Se aplicaron tests de inteligencia a 10.000 niños que se incorporaban a primer año de humanidades a través del país. Los resultados obtenidos, una vez aplicados a la distribución de alumnos, produjeron notables problemas. ¿Qué había ocurrido? Escribe la Dra. Salas: «Esta operación, hecha a base de las normas obtenidas para niños norteamericanos, dio, como es de suponer, muy extraños resultados, pues en algunos de los liceos de Santiago, considerados como los más selectivos, de los varios cientos de postulantes al primer año de humanidades sólo un porcentaje mínimo aparecía con inteligencia sobre lo normal, un escaso número con inteligencia normal y la inmensa mayoría quedaba bajo un cociente intelectual de ciento.

Este descubrimiento, que todos sabíamos no correspondía a la realidad, contribuyó no poco, por aquella época, a debilitar la confianza del profesorado secundario en las mediciones mentales». Entonces, el Director de Educación Secundaria, Enrique Marshall, encomendó a Irma Salas un nuevo estudio, uno de cuyos objetivos era conocer las causas del fracaso de este primer ensayo de clasificación de los alumnos. Es notable cómo enfoca Irma Salas este trabajo, que además muestra las dificultades propias que puede provocar la aplicación descuidada de la metodología científica a áreas tan críticas como la educación: «La investigación que emprendí se dirigió, por lo tanto, a revisar todo el proceso de aplicación de las pruebas, o sea el instrumento mismo de medición, su aplicación, la obtención de los cómputos, la transformación de éstos en cuocientes intelectuales y la clasificación de los cursos. Para el objeto, se analizaron detenidamente los resultados de varios miles de pruebas, a fin de determinar aquellos ítems que habían sido contestados correctamente por el menor número de alumnos. Todos ellos correspondían a elementos del ambiente poco comunes en Chile y, por consiguiente, menos familiares al niño chileno que al norteamericano, que se desenvuelve en una sociedad altamente industrializada, o a técnicas de lenguaje o de aritmética que entre nosotros, por diferencias de programas, se hallaban ubicadas en años de estudio distintos, de modo que nuestros niños, al terminar los cursos preparatorios de Liceo, no podían tener de ellos el mismo dominio que el niño norteamericano». Estas conclusiones, que hoy son de perogrullo, no eran evidentes en la época. Mencionemos que el informe de Irma Salas no fue dado a la publicidad, lo que en sus palabras está «entre las causas que han retardado la utilización en grande escala de las pruebas mentales tratándose de los alumnos de la educación secundaria».

Esto no la desanimó. Emprende un «survey» de los resultados de la enseñanza secundaria en los liceos del país, preparando para ello las primeras pruebas pedagógicas que se conozcan en nuestro país para la enseñanza secundaria. «Se confecciona, con la colaboración de los profesores secundarios, una prueba para cada una de las asignaturas científicas y humanistas de tercero y sexto año y se aplican en Diciembre de 1931 a todos los alumnos de estos cursos en los liceos del país. Se administraron seis pruebas a cada alumno de tercer año y diez a cada alumno de sexto año, lo que hizo un total de más de 50.000 pruebas». Desgraciadamente, cuando comenzaba el análisis de los resultados, la investigación se suspendió por razones ajenas a los investigadores.

### 3. DE LA INVESTIGACIÓN A LA PRÁCTICA

Como indicamos anteriormente, con la fundación de Liceo Experimental Manuel de Salas en 1932, se crea en Chile la posibilidad de hacer investigación y experimentación en educación. Irma Salas desde la dirección del Liceo jugará un rol clave en este proceso. Entre muchos logros destaca «una serie completa de pruebas pedagógicas de primero a sexto año de humanidades y en todas las asignaturas del Liceo, producto de seis años de ensayo y revisión». En 1934 traduce y adapta instrumentos técnicos como el Examen analítico de inteligencia de Meili, el Cuestionario del Dr. Decroly, y la Escala gráfica de calificación de W. H. Hughes. En 1936 una adaptación de la prueba mental de Otis, y en 1937 el Cuestionario de intereses vocacionales de G. Hildreth, y un Cuestionario de hábitos higiénicos de Estados Unidos, así como el Cuestionario de Adaptación escolar de P. M. Symmonds. En 1937 se organizó un servicio de diagnóstico de las dificultades del aprendizaje, y se pre-

paró un serie de instrumentos al efecto. En 1938, junto a Olga Poblete, comienza una de sus investigaciones más ambiciosas: un estudio de los problemas dominantes de la vida chilena.

Simultáneamente en el Instituto Pedagógico, donde fue profesora desde 1930, enseña metodología de la investigación, ofreciendo el novedoso curso de Métodos de Investigación y Estadística. Así, se prepara una pléyade de investigadores en educación, cuya iniciación es la memoria de prueba para optar al título de Profesor de Estado.

De todos estos esfuerzos surgieron iniciativas que cristalizan de una u otra forma sus investigaciones y las de muchos otros. Entre las más importantes, está su aporte como fundadora y primera directora del Instituto de Investigaciones Educativas de la Universidad de Chile, en 1953, enmarcado en la creación de Institutos de investigación científica impulsado por el rector Juan Gómez Millas, y la Reforma del Liceo, que se da en dos



:: Antiguo edificio del Instituto Pedagógico en Cumming con Alameda, Santiago. En *Historia de la Universidad de Chile* / Rolando Mellafe, Antonia Rebolledo, Mario Cárdenas. Santiago: Eds. de la Universidad de Chile, 1992 (Santiago: Universitaria) 321 p.



:: Escuela Profesional de Rancagua: grupo de alumnas, hacia 1920. Descripción p. 290. En *Actividades femeninas en Chile*: obra publicada con motivo del cincuentenario del decreto que concedió a la mujer chilena el derecho de validar sus exámenes secundarios: (datos hasta Diciembre de 1927) / Sara Guerin de Elgueta, comp. Santiago: Impr. y Litogr. La Ilustración, 1928. 757 p.)

grandes etapas: 1953, el Plan de Renovación del Liceo, y 1965, con la Reforma Integral del Sistema Educativo. La Reforma, aunque nació producto de inquietudes sociales, hubiese sido imposible sin un estudio, análisis y experimentación previa, pues «toda política educacional de gran estilo debe fundarse en un conocimiento exacto de los hechos». Otra de sus obras son los Colegios Regionales que expandieron la enseñanza universitaria a las provincias. Estos Colegios son el origen de la mayoría de las universidades que hoy existen a través del país.

La profesora Irma Salas continuó hasta el final de sus días trabajando por la educación en Chile. Su prestigio la llevará a estar entre las más destacadas educadoras de Latinoamérica. A estas alturas, sus preocupaciones por supuesto, iban más allá de lo técnico. Su obsesión siguió siendo la educación de los niños y los jóvenes latinoamericanos. Lo refleja muy bien su discurso al recibir el premio de Educación Interamericano Andrés Bello en 1983, uno de cuyos párrafos dice: «¿No sería mejor enseñarles lo que nos une, y no lo que nos separa? Enseñarles la música, el arte, la literatura, todas las manifestaciones de la cultura americana, que nos complementan y enri-

quecen. Así como la escuela ha sido, sin proponérselo fuente de separación [se refiere a aquella historia que sólo enseña batallas y guerras entre vecinos], deberíamos transformarla en vertiente de integración, lugar donde el niño empieza a sentir, no sólo su calidad de nacional, sino también la de latinoamericano, copartícipe de una cultura, Ciudadano Latinoamericano».

## REFERENCIAS

1. Emma Salas, *Irma Salas Silva, incansable innovadora*, en Atenea, Ciencia Arte y Literatura n° 458, Univ. Concepción, Segundo Sem. 1988.
2. Irma Salas, *La Investigación Pedagógica en Chile*, Prensas de la Universidad de Chile, 1943.

## CAPÍTULO 14

### RAÚL SÁEZ: LA HAZAÑA DEL RIÑIHUE

NUESTRO PAÍS ES TIERRA DE TERREMOTOS. Y grandes. Uno de los más tempranos, que se tenga documentado, se retrotrae a 1575, en la zona de Valdivia. El cronista Pedro Mariño de Lobera, testigo presencial, escribió: «El día 16 de diciembre de 1575, poco antes del anochecer, comenzó un terremoto de gran intensidad y larga duración que fue seguido de un maremoto que alcanzó a cubrir varias leguas hacia tierra adentro. Durante el transcurso de los movimientos se produjo un enorme deslizamiento en una zona situada a 14 leguas (aprox. 63 km.) al Este de la ciudad, y con esto se represaron las aguas del Lago Riñihue. El embalse natural se mantuvo hasta fines del mes de abril de 1576, cuando reventó con furia arrastrando casas, árboles desarraigados, animales y personas. [...] era cosa que erizaba el cabello y ponía los rostros amarillos el ver menearse la tierra tan apriesa y con tanta furia que no solamente caían los edificios, sino también las personas sin poder detenerse en pie, aunque se asían unos de otros para afirmarse en el suelo». El terremoto taponó el desagüe del lago Riñihue, y las aguas al sobrepasar el dique provocaron un torrente que arrasó con casas y árboles, e iba destruyendo lo que encontraba a su paso. «Finalmente fue bajando el agua al cabo de tres días, habiendo muerto



:: Raúl Sáez.

más de mil doscientos indios y gran número de reses, sin contarse aquí la destrucción de casas, chacras y huertos, que fue cosa inconcebible». El mismo Mariño de Lobera advirtió del peligro a los habitantes de Valdivia, quienes se retiraron a las partes más altas de la ciudad, pues las aguas subieron casi 10 metros sobre el nivel del río.

## I. VALDIVIA 1960

Casi cuatrocientos años más tarde, el 21 y 22 de mayo de 1960, la historia se repetía: en la misma zona de Valdivia ocurrió el terremoto más violento del siglo, con una magnitud de 9,5 en la escala de Richter. Asoló diez provincias de Chile y produjo numerosos deslizamientos de tierras y avalanchas en las áreas próximas a la Cordillera de los Andes, entre los cuales adquirieron relevancia especial aquellos que produjeron una situación similar a la descrita por Mariño de Lobera en 1575. Ocurría de nuevo un taponamiento de la salida del lago Riñihue, cuyo nivel comenzó a subir medio metro por día. El lago Riñihue recibe las aguas de una cuenca lacustre que se origina en el límite con Argentina y que pasa por el lago Piriñueico, luego el Neltume, el Calafquén y el Panguipulli. Todos estas fuentes entregan al Riñihue un caudal de más de 30 millones de metros cúbicos diarios. Leopoldo Castedo, quien estuvo en terreno<sup>47</sup>, describió así los sucesos: «El espectáculo era realmente sobrecogedor. Desde la orilla derecha del río San Pedro, ya seco, se veía, a la izquierda de un gran cañón como de un kilómetro de ancho, una loma de suave pendiente que terminaba en un precipicio abierto hacía poco.

<sup>47</sup> Nos dejó el extraordinario testimonio escrito y fotográfico: *La hazaña del Riñihue*, Ed. Sudamericana 1998.

Allí se produjo el principal deslizamiento. La tierra se abrió; las capas acuosas del fondo resbalaron, en una profundidad superior a los doscientos metros, arrastrando cantidades enormes de barro y detritus apelonados.



:: Tsunami en Valdivia.

Sobre la pared opuesta se veían árboles característicos de la selva húmeda que antes del terremoto estaban sobre otra loma y se habían corrido más de quinientos metros. Algunos troncos se mantuvieron enhiestos con el traslado; los más se rompieron y rodaron al fondo de las grietas formando con las piedras, las ramas y el barro, gigantescos promontorios».

La inundación total de Valdivia por medio de una gigantesca ola de 8 a 10 metros de altura que vendría de la cordillera volvía a ser una amenaza aterradora.

## 2. SOLUCIONES RÁPIDAS

La situación se tornaba muy peligrosa. Castedo continúa su relato: «El desafío era muy grave. Los derrumbes sobre el río San Pedro se habían convertido en un lodazal que las lluvias empeoraban todos los días. Imposible resultaba, por ello, el intento de reconstruir el cauce del río por donde otrora había discurrido. La única posibilidad de controlar los caudales que fatalmente habrían de producirse al llegar el nivel del taco tres a ventiocho metros sobre el del lago, estribaba en la realización de los trabajos por el terreno firme que delimitaba la orilla sur de la enorme hoya en la que se había producido dicho taco. El asunto era completamente inédito. No se disponía de



:: Daños en Valdivia (captura de televisión).



:: Puerto Montt, 1960, a 120 km. de Valdivia.

antecedentes ni, por cierto, de publicaciones que lo trataran aunque fuere de manera aproximada».

Había que evaluar, planificar y tomar medidas urgentemente. Se formó un equipo con ingenieros del Ministerio de Obras Públicas y de ENDESA, encabezados por Raúl Sáez, Vicepresidente de CORFO. Participaron además numerosas empresas, las Fuerzas Armadas y varios técnicos y obreros. El objetivo de la operación era conseguir que el agua no subiera más allá de los niveles peligrosos y que el proceso de rebalse por encima de los derrumbes se efectuara con el mínimo de caudal. Discutiendo y evaluando las informaciones que llegaban de terreno, se resolvió actuar en cuatro direcciones simultáneas: 1) Cerrar los lagos que afluyen al Riñihue, para ganar tiempo mientras se hacían las obras de vaciamiento del lago; 2) Hacer canales artificiales que evacuaran el agua del Riñihue en terrenos que no fueran derrumbes para lograr consistencia; 3) Consolidar el lecho del río aguas abajo del taco 3, para limitar el gasto que debía vaciarse al río desde el lago Riñihue; y 4) Establecer a lo largo del río un sistema de alarma de emergencia para las poblaciones ribereñas.

Esta estrategia global se iba refinando a medida que avanzaban los trabajos, pues era imposible prever variables como: el tipo de suelo que se iba encontrando; el clima de la zona conocido por lo hostil; la llegada de equipos, debido a la extraordinaria dificultad del transporte en zonas no preparadas para ello. Llovía todos los días y el fango se tragaba la maquinaria pesada. Estos eran parámetros que variaban día a día y exigían el máximo de inventiva. «Este era un proyecto de todos los días, porque todos los días había que mirarlo, tomarle el pulso al enfermo, y dictaminar 2 o 3 veces lo que había que hacer ese día», escribe Sáez.

El trabajo principal era, por supuesto, el vaciamiento del lago. Todos estos trabajos tomaron algunas semanas y se fijó el 8 de julio como fecha para largar el

agua. Escribe Raúl Sáez acerca de la víspera: «Era un día feo, estaba lloviendo, había llovido la noche anterior, el canal presentaba un aspecto horroroso porque se había derrumbado una parte considerable durante la noche». El día elegido, un obrero simbólicamente abrió el primer canal por donde comenzó tímidamente a vaciarse el lago. Luego, el mismo caudal comenzó a reconstruir la cuenca del río. «El ruido de las piedras era ensordecedor, árboles milenarios caían como fósforos; los que presenciaron este acontecimiento declaran que no podrán compararlo con ningún otro, por su belleza y su sentido de trascendencia cósmica», declaraba el ingeniero Rodrigo Flores.

### 3. CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PAÍS

La operación Riñihue es un símbolo de la ciencia aplicada en nuestro país: conocimientos, aplicación en terreno, plazos de tiempo críticos, tecnología disponible, beneficio social. Raúl Sáez, ingeniero por formación, hizo de la ciencia aplicada el centro de su reflexión. Los problemas de la ciencia y los «países en desarrollo» ocuparon gran parte de sus preocupaciones. Ya en 1953 escribía estas palabras perfectamente vigentes hoy día, cincuenta años después: «No obstante los resultados a veces sorprendentes que se obtienen de una investigación tecnológica bien realizada, el concepto de su utilidad escapa todavía, no solamente al grueso del público, sino a la mayoría de los empresarios, que no ven en ella más que el aspecto oneroso de ese género de actividades»<sup>48</sup>. No sólo la reflexión de Sáez refleja esa preocupación. Sus actividades profesionales también están estrechamente

ligadas al surgimiento en el país de la conciencia sobre el valor de la ciencia y tecnología en el desarrollo económico.

<sup>48</sup> Cit. por Igor Saavedra, Prólogo de *Raúl Sáez, hombre del siglo XX*.

Raúl Sáez nació en 1913 en Constitución. Ingresó en 1931 a la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, donde fue un alumno brillante. Poseedor de una formación muy completa y amplia, a su egreso de la universidad se involucra de lleno en los planes de incorporación de la ciencia y la tecnología al país que surgen producto de la crisis del 30. Se hace cargo, como ingeniero civil jefe, de la recién creada Empresa Nacional de Electricidad, ENDESA, cuyo objetivo era la implementación del famoso «Plan de Electrificación Nacional», proyecto en cuya redacción había participado. En 1952 organiza y dirige el Departamento de Planificación Nacional de la CORFO. Desde allí impulsó un plan de desarrollo de la industria agrícola, uno de cuyos máximos hitos fue la creación de la Industria azucarera nacional IANSA. También fruto de los trabajos de este departamento se crearon el Servicio de Cooperación Técnica SERCOTEC, cuyo objetivo era apoyar tecnológicamente a la pequeña y mediana industria, y el Instituto Chileno de Administración Racional de Empresas ICARE. En 1961 asume la gerencia general de ENDESA, y participa en los estudios que crean la Empresa Chilena de Telecomunicaciones ENTEL en 1964, siendo su primer presidente.

Poco a poco se involucra en los aspectos políticos del desarrollo. Participa como uno de los «nueve sabios» de la iniciativa norteamericana Alianza para el Progreso, asume como vicepresidente de CORFO, y luego es nombrado ministro de Hacienda del gobierno de Frei Montalva. Dirige la negociación de la parte chilena en el proceso de «chilenización del cobre». En 1970 se va del país con su familia para regresar después del Golpe de 1973 y asumir como Ministro de Economía y Desarrollo de la dictadura. A partir de 1975 se aleja del Gobierno militar y se vuelca a la defensa de valores que siempre impulsó. Escribe su hijo Juan Carlos: «En sus últimos años se destacó como un activo defensor del patrimonio

de todos los chilenos al comprobar, según sus propios estudios, que las privatizaciones de importantes empresas que él había contribuido a formar se estaban haciendo sin la adecuada transparencia que el proceso exigía».

Es elegido miembro de la Academia de Ciencias en 1983, y un día antes de fallecer, en 1992, se le otorga el Premio Nacional de Ciencias Aplicadas.

Para mí la gran lección del Riñihue es esa posibilidad de realizar tareas importantes en este país cuando se unen los esfuerzos de muchos y tiene cada uno una parte que realizar, y que, olvidando que son entes separados, se juntan como verdaderos camaradas para organizar esta tarea en bien de la colectividad.

## REFERENCIAS

1. Raúl Sáez, Hombre del Siglo XX, 2 tomos, Dolmen Edic., 1994.
2. Leopoldo Castedo, La hazaña del Riñihue, el terremoto de 1960, y la resurrección de Valdivia. Crónica de un episodio ejemplar de la historia de Chile. Edit. Sudamericana, 1998.



Este libro  
se terminó de imprimir  
en los talleres digitales de RIL® editores  
Teléfono: 225-4269 / ril@rileditores.com  
Santiago de Chile, noviembre de 2008

Hoy, más que nunca, la ciencia es parte de nuestra vida cotidiana. Tener al alcance de la mano este saber presentado de manera sencilla y motivadora es esencial para ir a la par de nuestro tiempo.



### Otros títulos de este sello

*El genoma humano  
al alcance de todos*  
Bartolomé Yankovic

*Metodología de la investigación  
científica y bioestadística*  
Víctor Patricio Díaz Narváez

*Una historia personal  
de las bacterias*  
Walter Ledermann



La forma tradicional de pensar el pasado ha llevado a que, muchas veces, tienda a creerse que no han existido grandes científicos en Chile. Nuestra historia nombra políticos, militares, escritores, publicistas empresarios, artistas: rara vez un científico o una experiencia científica.

Este libro quiere demostrar lo contrario. Existe un largo camino recorrido por la ciencia y de allí se desprende el nombre de hombres y mujeres que, con su esfuerzo y talento, han aportado al progreso del conocimiento y el desarrollo del país, unas veces anticipando teorías e invenciones y otras resolviendo problemas contingentes.

El objetivo final de los autores es contribuir a formar conciencia sobre las características de nuestro patrimonio científico y a la vez mostrar las dificultades, triunfos y fracasos de las personas que se han dedicado a la ciencia en Chile.



RiL editores

ISBN 978-956-284-636-3



9 789562 846363