

Las varillas de
Napier en China

Giacomo Rho, S.J.
(1592-1638) y su trabajo
como matemático y
astrónomo en Beijing

José Antonio Cervera

EL COLEGIO DE MÉXICO

LAS VARILLAS DE NAPIER EN CHINA

GIACOMO RHO, S. J. (1592-1638) Y SU TRABAJO
COMO MATEMÁTICO Y ASTRÓNOMO EN BEIJING

CENTRO DE ESTUDIOS DE ASIA Y ÁFRICA

LAS VARILLAS DE NAPIER EN CHINA

GIACOMO RHO, S. J. (1592-1638) Y SU TRABAJO
COMO MATEMÁTICO Y ASTRÓNOMO EN BEIJING

José Antonio Cervera Jiménez



EL COLEGIO DE MÉXICO

271.530951

C3375v

Cervera Jiménez, José Antonio.

Las varillas de Napier en China : Giacomo Rho, S.J. (1592-1638) y su trabajo como matemático y astrónomo en Beijing / José Antonio Cervera Jiménez. – 1a ed. – México, D.F. : El Colegio de México, Centro de Estudios de Asia y África, 2011. 375 p. ; 21 cm.

ISBN 978-607-462-335-2

1. Jesuitas en China – Siglo XVII. 2. Rho, Giacomo, 1592-1638 – Chou Suan. 3. Matemáticas – China. – Historia – Siglo XVII. 4. Astronomía – China – Historia – Siglo XVII. I. t.

Primera edición, 2011

D.R. © El Colegio de México, A. C.
Camino al Ajusco 20
Pedregal de Santa Teresa
10740 México, D.F.
www.colmex.mx

ISBN 978-607-462-335-2

Impreso en México

ÍNDICE

Agradecimientos	13
Introducción: la llegada de los jesuitas a China	17
El nacimiento de la Compañía de Jesús	19
La llegada de los jesuitas a China: Matteo Ricci	23
La acomodación de los jesuitas en China	30
1. Introducción de la astronomía europea en China	39
El contexto astronómico europeo	40
La llegada de los jesuitas astrónomos a la corte de Beijing	50
2. Vida de Giacomo Rho	63
Nacimiento y procedencia	64
Formación y viaje de Rho	70
Papel de Rho en la defensa	
de Macao contra los holandeses	76
Últimos años y muerte de Giacomo Rho	85
3. Un nuevo catálogo de las obras de Rho	97
Obras religiosas	99
Obras científicas	109
Cartas	127
Conclusión: las obras de Rho recatalogadas	131
4. Matemáticas en China y en Europa en el tiempo de Rho	135
Las matemáticas en China	135
Las matemáticas para la Compañía de Jesús	147

Las matemáticas introducidas por los jesuitas en China	156
John Napier y su búsqueda de métodos rápidos para calcular	161
5. El <i>Chou Suan</i> de Giacomo Rho	171
Generalidades y fechas	171
Aspectos generales del <i>Chou Suan</i>	179
Frontispicio, prefacio e índice	183
Primera parte: construcción de las varillas	193
Segunda parte: las operaciones más simples	210
Multiplicación y división	217
Raíz cuadrada	227
Raíz cúbica	245
Anexo sobre economía	257
6. Recepción y significado del <i>Chou Suan</i> de Rho	261
El <i>Chou Suan</i> de Mei Wending	261
La inculcación en China mediante las matemáticas	264
7. Un breve apunte sobre el trabajo astronómico de Rho	271
Conclusión: Rho como matemático y astrónomo en Beijing	279
Bibliografía	283

ANEXOS

Anexo A. Documentos procedentes del Archivo Histórico de Macao	303
A. 1. Informações Comuãs dos Padres que vieram para a China, Com o Padre Nicolao Trigao, no anno de 1620	305

A. 2. Morte do Doutor Leam, e do Padre Joaõ Terencio ambos na Corte, saõ chamados a ella por ordem Real os Padres Jacome Rho, e Joaõ Adaõ	306
A. 3. Carta do Padre Alberto à o Padre Jacome Rho	308
A. 4. Carta do Pe. Jacome Rho ao Pe. Geronimo Roiz Vizitador da Companhia de Jesus na China, e Japaõ	310
A. 5. Cristiandades soguitas à Corte de Pekim e Morte do Padre Jacome Rho. Capitulo 8º	313
A. 6. La morte do Padre Jacome Rho	314
A. 7. Do estado em que estaõ as couzas do Calendario	316
A. 8. Do Estado do Calendario	317
Anexo B. Información sobre Giacomo Rho (Luo Yagu) en el <i>Chou Ren Zhuan</i>	321
Anexo C. Situación de las obras científicas de Rho en el <i>Si Ku Quan Shu</i>	327
Anexo D. Fotografías de la estela conmemorativa de Giacomo Rho	329
Anexo E. El <i>Chou Suan</i> (籌算)	333

A mis padres, que me dieron la vida
y sin los cuales no sería lo que soy

AGRADECIMIENTOS

Este libro constituye el resultado de la investigación llevada a cabo para completar mi segunda tesis doctoral, realizada en El Colegio de México entre los años de 2000 y 2007. Una disertación doctoral es un trabajo de investigación largo, cuya gestación, investigación y escritura se dilatan varios años; por ello, en su producción intervienen muchas personas de manera directa o indirecta. Aunque es imposible nombrar a todos ellos, intentaré recordar a algunos de los que influyeron en el trabajo o en mi propia vida durante esos años, sin los cuales este libro no sería lo que es. Ofrezco disculpas a todas las personas que deberían estar aquí y cuyo nombre, inconscientemente, he omitido.

Mi primer agradecimiento va para la persona que en todo momento me guió y me asesoró en la investigación: Elisabetta Corsi, mi directora de tesis. Durante los años que empleé en realizar la investigación fui consciente de que lo mejor de mi disertación era tenerla a ella como directora. Por su elevado conocimiento sobre el tema, por su sencillez y humanidad y por su amistad incondicional, ella es y será siempre para mí un modelo académico y humano. Asimismo, agradezco sus ricos y acertados comentarios a los sinodales de mi defensa doctoral: David Lorenzen, Alejandro Garciadiego, Julio Rubio y, especialmente, Joseph Dauben, que ha sido y sigue siendo en mi vida un nexo de unión entre Oriente y Occidente; su constante apoyo y su amabilidad y simpatía lo convierten en un ejemplo.

No puedo olvidar a las otras personas que me dieron clase durante mi estancia de estudios en El Colegio de México (Flora

Botton, que me introdujo en el fascinante mundo de la historia y la filosofía de China; las profesoras de chino, Liliana y Pan; las profesoras de japonés, Awaihara y Miura); a mis compañeras y compañero de clase durante aquella época (Mónica, Isabelle, Tatiana y Renato); así como al profesor Romer Cornejo, responsable de las publicaciones del Centro de Estudios de Asia y África de El Colegio de México, sin cuya insistencia la publicación de este libro quizá se habría demorado varios años más.

Muchos investigadores de varios continentes me han ayudado en mi investigación. Voy a nombrar sólo a algunos de los que considero que influyeron de manera decisiva en la realización de esta investigación: Isaia Iannaccone, de quien procedió la idea de estudiar el *Chou Suan* de Giacomo Rho; Catherine Jami, que me ayudó al principio de mi investigación a definir su alcance; Elena Ausejo y Javier Ordóñez, que han sido mi nexo de unión con la historia de la ciencia en España desde hace años; Tian Miao y Zhang Baichun, que me ayudaron a conseguir fuentes chinas sobre la historia de las matemáticas y de la astronomía en China. No puedo dejar de nombrar a Xu Yibao, al cual considero un gran amigo desde hace años, que me ayudó de manera inequívoca en mi investigación relacionada con el *Chong Zhen Li Shu*; a Beatriz Puente, mi guía fundamental en la estancia de investigación que realicé en China en el verano de 2006; y a Gu Hao, que me ayudó a interpretar algunos fragmentos del *Chou Suan* que se me hacían especialmente difíciles.

De instituciones, agradezco las cálidas acogidas que tuve en el Archivo Jesuítico de Roma en 2002 y en el Archivo Histórico de Macao en 2006. También agradezco a El Colegio de México por haberme aceptado para hacer un segundo doctorado; al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por haber reconocido mi investigación con la inclusión en el Sistema Nacional de Investigadores, y al Tecnológico de Monterrey por haberme dado el trabajo y la tranquilidad para continuar la investigación durante los últimos años. Hay muchas personas del ITESM a las

que debo gratitud: mis “jefes” inmediatos durante estos últimos años (Blanca López, Claudia Reyes, Rafael de Gasperín, Susana Patiño y Lucrecia Lozano), por su apoyo para la continuación de mi investigación; Pastor Montero y Adrián Herrera, por su ayuda para traducir de manera correcta algunos fragmentos del latín y del alemán; y mis propios alumnos del doctorado de la primera generación (Ricardo, Julieta, Carolina, Ambrosio, Rafael y Francisco), que me recordaron cómo seguir pensando como estudiante de doctorado durante los años que escribía mi tesis. Un agradecimiento especial va para Francisco Javier Serrano, sin duda el mejor compañero de trabajo que podía tener durante toda la fase de mi investigación doctoral.

Siguiendo con los agradecimientos a los amigos, no puedo dejar de nombrar a Vicente Castelló, que me alojó en su casa durante mi estancia de investigación en Beijing en el verano de 2006; y también a mis amigos en la ciudad de México y en Monterrey (Ellioth, María Esther, Pablo, Esther, Alejandra, Caleb, Vicente, Lalo...) por ayudarme a sobrevivir durante la más difícil época de elaboración de este trabajo.

El mayor de mis agradecimientos es para mis padres. No sólo me dieron la vida, que es lo más importante, sino que siempre me apoyaron y me siguen apoyando con su cariño y su amor. Ellos construyeron para mí una reproducción fidedigna de las “varillas de Napier” y fueron los primeros lectores de algunos fragmentos de este trabajo. Por esos detalles, y por mucho más, parte importante del mérito de este libro pertenece a ellos.

Por último, deseo recordar a la persona que me introdujo en la vida académica e investigadora, director de mi primera tesis doctoral y amigo durante muchos años: la muerte nos arrebató a Mariano Hormigón en julio de 2004, pero su trabajo y su recuerdo permanecen con nosotros.

Monterrey, 6 de septiembre de 2010

INTRODUCCIÓN: LA LLEGADA DE LOS JESUITAS A CHINA

La llegada de la ciencia europea a China está íntimamente relacionada con la historia de los misioneros en Asia Oriental. Esto no es casualidad, ya que una de las principales razones por las que la burocracia china permitió la entrada y la permanencia en el imperio a la Compañía de Jesús (primera orden religiosa cristiana en establecerse en China en la Edad Moderna) fue su dominio de las ciencias y las técnicas. La historia de los jesuitas en China constituye uno de los ejemplos más ricos de la “inculturación” de un grupo de religiosos en un país con una tradición cultural y religiosa totalmente distinta al lugar de origen de ese grupo. Uno de los puntos clave de esa historia lo constituye la ciencia.

Desde el primer momento, un objetivo importante de la Compañía de Jesús fue la evangelización de las tierras recién descubiertas por portugueses y españoles. Cuando éstos se establecieron en el sudeste de Asia en el siglo XVI, apareció China como uno de los países más apetecibles del mundo para la introducción de comerciantes y misioneros, debido a su riqueza histórica, cultural y económica, y también por la gran cantidad de población potencialmente convertible al cristianismo. Sin embargo, a diferencia de las dinastías anteriores, que habían favorecido los intercambios de todo tipo con los “países bárbaros”, la dinastía reinante Ming ejercía una política de puertas cerradas que hizo imposible el establecimiento en el país de los misioneros cristianos durante buena parte de la segunda mitad del siglo XVI. Los intentos llevados a cabo desde Macao y Filipinas terminaron en fracaso. Fue la Com-

pañía de Jesús la que finalmente tuvo éxito al lograr abrir una misión permanente dentro del imperio Ming. Esto se pudo conseguir debido al cambio de visión de los jesuitas referente a los métodos habituales seguidos por otras órdenes religiosas. Fue la política de “acomodación” formulada por Alexandro Valignano la que permitió al más famoso de los jesuitas en China, Matteo Ricci, la entrada en el país y el establecimiento de una misión en la misma capital del imperio chino, Beijing.

El presente libro trata el tema de la llegada de la Compañía de Jesús a China, su “acomodación” a dicha cultura y el papel de la ciencia en ese proceso. Se centra en la introducción de algunas obras de matemáticas y astronomía europeas en China y estudia el caso especial del jesuita italiano Giacomo Rho (1592-1638), uno de los astrónomos europeos que vivió en la China de finales de la dinastía Ming. El punto central del libro será el análisis en profundidad del *Chou Suan* (籌算), adaptación al chino de una de las obras matemáticas de la Europa de su tiempo, la *Rabdologia* de Napier; sin embargo, es mucho más que el mero estudio del *Chou Suan*. Para captar perfectamente cómo se transmitieron la astronomía y las matemáticas europeas a China y, en particular, para valorar la importancia y el alcance de la obra de Rho, hay que hacer una amplia contextualización. No sólo se va a estudiar en detalle la vida y la obra del jesuita italiano, sino que también será necesario entender el contexto de la astronomía y de las matemáticas de la época, tanto en Europa como en China; por ello, el trabajo se estructurará en varios capítulos relativos a todas esas cuestiones: astronomía europea y china, contexto matemático en ambas culturas, y vida y obra de Rho, para después pasar al “corazón” de la investigación, esto es, el *Chou Suan* del misionero jesuita.

Sin embargo, antes de estudiar en profundidad todas esas cuestiones, hay que empezar por el principio: el nacimiento de la Compañía de Jesús y su llegada a Asia Oriental. A este tema se dedica el primer apartado, introductorio, del presente libro.

EL NACIMIENTO DE LA COMPAÑÍA DE JESÚS

San Ignacio de Loyola fundó la Compañía de Jesús en 1540. Aunque no es éste el lugar para extendernos en la historia y las circunstancias que llevaron a la formación de esta particular orden religiosa, es importante considerar ciertas cuestiones sobre la formación espiritual e intelectual de sus miembros para entender mejor la labor que hicieron los jesuitas en China.¹

Así como la Orden de Predicadores (“dominicos”) fue fundada para luchar contra la herejía cátara o albigense, la Compañía de Jesús fue en gran parte la respuesta católica a la Reforma protestante. El famoso cuarto voto de los jesuitas –la obediencia al Papa– fue fundamental para que el Vaticano se empezara a desligar de los gobiernos de algunos de los países católicos más poderosos, como España y Portugal. Por otra parte, como es bien conocido, la Compañía de Jesús tuvo un papel fundamental en el Concilio de Trento.² Durante la segunda mitad del siglo XVI, el XVII y parte del

¹ Durante los últimos siglos se han escrito cientos de libros sobre la Compañía de Jesús y, en particular, sobre su formación. Buena parte de las obras sobre los jesuitas han sido escritas por miembros de la propia Compañía, lo cual hace que dichas obras puedan ser extremadamente precisas, por una parte, pero, al mismo tiempo, apologéticas. Debido a la importancia que la orden tiene para entender la historia europea en la Edad Moderna, no sólo los propios jesuitas sino también otros historiadores han intentado dilucidar las razones del gran éxito de la orden. Se pueden encontrar múltiples publicaciones, incluso hay universidades jesuíticas que dedican buena parte de su investigación a la historia de la Compañía. En Estados Unidos, por ejemplo, la Loyola University de Chicago, la University of San Francisco o la Saint Louis University. Todas ellas tienen múltiples publicaciones sobre los jesuitas. Sólo por dar una fuente relativamente reciente, considerada una de las obras que tratan todo el periodo inicial de la Compañía de Jesús de manera clara y profunda, véase O'Malley, *The First Jesuits* (Cambridge, Harvard University Press, 1993).

² O'Malley es también el autor de uno de los libros que mejor explican el Concilio de Trento y el papel de los jesuitas en él (véase *Trent and All That*, Cambridge/Londres, Harvard University Press, 2000).

XVIII, la Compañía de Jesús fue muy importante en la formación intelectual de Europa y de otras zonas del mundo, y ayudó a la conformación de la modernidad.

La Compañía de Jesús fue fundada para la “defensa y propagación de la fe” y para “el progreso de las almas en la vida y la doctrina cristianas”. Es muy conocida la frase que dice que la Compañía se dedicaba “a la mayor gloria de Dios” –*ad maiorem Dei gloriam*–. Sin embargo, ninguna de esas expresiones se repiten tanto en la documentación de los primeros jesuitas como la de “ayudar a las almas”.³ Es necesario tener esto muy presente cuando se analice el trabajo de los miembros de la Compañía en China.

Existen varias obras de San Ignacio y de los primeros jesuitas que se consideran básicas para entender los objetivos de la Compañía y el desarrollo de lo que ocurriría durante los siguientes siglos; entre ellas están la *Fórmula del Instituto* y las *Constituciones*,⁴ aunque la obra de San Ignacio más famosa no es otra que sus *Ejercicios espirituales*. Quienes ingresaban a la orden tenían que realizar estos ejercicios durante treinta días, periodo durante el cual se llevaban a cabo prácticas de meditación y visualización muy profundas. Los *Ejercicios espirituales* de San Ignacio de Loyola son prácticamente una “terapia psicológica” que influiría durante el resto de la vida de los jesuitas. Algunos los calificarían como una “experiencia mística”, otros como un “lavado de cerebro”, pero lo que está claro es que los miembros de la Compañía de Jesús, aparte de sus respectivas formaciones humanísticas o científicas, habían pasado por un proceso psicológico-religioso muy profundo

³ O'Malley, *The First Jesuits*, op. cit., p. 18.

⁴ La *Fórmula del Instituto* muestra los lineamientos fundamentales de la Compañía; podría ser para los jesuitas lo que la “Regla” es para otras órdenes religiosas. Las *Constituciones* articulan los principios según los cuales los jesuitas iban a alcanzar sus objetivos posteriores; básicamente, las *Constituciones* proponen estructuras concretas y procedimientos que reducen las generalizaciones de la *Fórmula del Instituto* (ibid., pp. 5-7).

que les daría, para bien o para mal, formas específicas de pensar y sentir, formas únicas de ver la realidad. Desde nuestra óptica actual del siglo XXI es difícil imaginar la gran importancia que podía tener para estos hombres, con esa formación tan particular, la idea de la “Providencia” en todo lo que hacían. Los jesuitas científicos eran, ante todo, jesuitas, y, para ellos, Dios y su misión como religiosos católicos siempre estarían por encima de sus propios intereses en el campo de la ciencia.

Otro punto interesante para tratar en este breve apartado sobre el nacimiento de la Compañía de Jesús es el de la *Ratio Studiorum*. Es ampliamente conocido que dos de las tareas fundamentales a las que se dedicaron los jesuitas desde el principio fueron las misiones y la educación. Para llevarlas a cabo era indispensable la propia educación de los miembros de la Compañía. Ya hemos visto la gran importancia que se daba desde el principio a la formación espiritual de los jesuitas; otro de los puntos fundamentales de la orden fue la formación intelectual, y realmente no se podría explicar el éxito de los jesuitas sin considerar dicha formación intelectual.

La *Ratio Studiorum* es básicamente el currículo de los estudios formativos de los miembros de la Compañía de Jesús. Aunque ya se anunciaba como un objetivo desde las propias *Constituciones*, la redacción del texto se retrasó hasta la década de 1580, bajo el mandato del general Acquaviva. El primer texto, de 1586, tuvo una segunda versión en 1591. La versión que se puede considerar definitiva, excepto por unos pequeños retoques aportados de 1615 por la congregación general, es la de 1599.⁵ Lo realmente importante para este trabajo es el peso que se le dio en la *Ratio Studiorum* al estudio de la ciencia o, para ser más precisos, a

⁵ Romano, *La Contrarreforme Mathématique, Constitution et Diffusion d'une Culture Mathématique Jésuite à la Renaissance, 1540-1640*, Roma, École Française de Rome, 1999, p. 129.

las ciencias matemáticas, entre las cuales, no hay que olvidarlo, cabe considerar a la astronomía. Volveremos sobre esta cuestión más adelante en un apartado específico dedicado al papel de las matemáticas para la Compañía de Jesús. Por ahora, bastará con destacar que desde el principio, las matemáticas tuvieron un papel muy importante dentro del currículo de los jesuitas; de hecho, la primera versión de la *Ratio Studiorum*, de 1586, daba más peso a las matemáticas que las siguientes versiones. Es un asunto motivado por diversas causas, pero quizá lo más importante es que las matemáticas constituyen una disciplina cuyos conocimientos no sólo no son “falsos”, sino que ni siquiera son “probables”.⁶ En un tiempo en el que la teología (campo de estudio más importante para los religiosos) buscaba la mayor certidumbre, se tiene aquí un tipo de conocimiento en el que por definición no existe la incertidumbre. La filosofía de Platón se encuentra aquí muy presente. Y no sólo la del gran filósofo griego: los pitagóricos, que tanto influyeron en Platón, estaban siendo “redescubiertos” en Europa en aquel tiempo. Así pues, en un tiempo en el que la religión seguía siendo importante, la inclusión de las matemáticas como una de las disciplinas fundamentales para la formación de los miembros de la Compañía, puso a los jesuitas totalmente dentro de su contexto renacentista y moderno. El personaje que colocó las matemáticas en una situación de prestigio dentro de la orden no es otro que Clavio. Buena parte de los jesuitas científicos que dieron prestigio a la Compañía de Jesús –y a la religión católica en general– dentro de China, se pueden considerar, científicamente hablando, como “hijos” o “nietos” intelectuales de Clavio.

Sin embargo, no hay que creer que los jesuitas eran tan modernos o tan independientes como para ser la punta de lanza de la

⁶ Romano, “Réflexions sur la Construction d’un Champ Disciplinaire: les Mathématiques dans l’Institution Jésuite à la Renaissance”, *Pedagogica Historica*, vol. 40, núm. 3, 2004, p. 259.

modernidad europea. A pesar del peso que las matemáticas tuvieron en la *Ratio Studiorum*, la ortodoxia de las ideas era firmemente mantenida. Según las *Constituciones* de la Compañía, “se seguiría siempre la doctrina más segura y la más aprobada”, lo cual colocaba a Aristóteles como la máxima autoridad en la filosofía y las ciencias naturales.⁷ Esto tuvo una influencia fundamental para la introducción de la astronomía moderna en países de la periferia europea, como China. De esta manera, el sistema que los jesuitas enseñaron durante décadas en China a lo largo del siglo XVII fue el de Tycho Brahe, y no el de Copérnico.

Profundizaremos en todas estas cuestiones en apartados posteriores del presente libro. Por ahora, es tiempo ya de referirnos a la llegada de los jesuitas a China y a su figura paradigmática: Matteo Ricci.

LA LLEGADA DE LOS JESUITAS A CHINA: MATTEO RICCI

Ya mencioné al principio de este apartado las dificultades que tuvieron los miembros de las distintas órdenes religiosas para establecer una misión permanente en China en la Edad Moderna.⁸

⁷ Romano, “Pratiques d’Enseignement et Orthodox Intellectuelle en Milieu Jésuite (Deuxieme Moitié du XVIIe Siècle)”, en S. Elm, E. Rebillard y A. Romano (eds.), *Orthodoxie, Christianisme, Histoire*, Roma, École Française de Rome, 2000, p. 244.

⁸ En realidad, la historia del cristianismo en China es mucho más antigua. Ya en la dinastía Tang llegaron los nestorianos al país y tuvieron una importante presencia. En cuanto a la Iglesia de Roma, durante la Edad Media europea y en coincidencia con las buenas comunicaciones entre Asia y Europa que facilitaron los mongoles durante la dinastía Yuan —momento en el que llegó, por ejemplo, Marco Polo—, varios dominicos y franciscanos llegaron a China. La historia de los viajes de los misioneros cristianos a Asia Central y Oriental durante la Edad Media es fascinante y, en general, mucho menos conocida que el viaje de Marco Polo o que la historia de los jesuitas en China entre los siglos XVI y XVIII. Noticias sobre este tema se pueden encontrar, entre otros lugares, en libros clásicos sobre

Especialmente durante las últimas décadas del siglo XVI, una vez que los españoles habían conseguido un asentamiento en Filipinas, agustinos, dominicos y franciscanos intentaron penetrar en el continente a través de las costas de Guangdong y Fujian. Los agustinos fueron los primeros que llegaron a Filipinas, de hecho, uno de ellos, Andrés de Urdaneta, fue una figura clave para el establecimiento definitivo de los españoles en las islas.⁹ Sin embargo, fueron los dominicos los que mayores intentos hicieron por llegar a China.¹⁰ Fruto de esos intentos, en este caso de los agustinos, es

la historia del cristianismo en China, como el de D'Elia, *The Catholic Missions in China. A Short Sketch of the History of the Catholic Church in China from the Earliest Records to our Own Days* (Shanghai, The Commercial Press, 1934), o el de Bernard, *Aux Portes de la Chine. Les Missionnaires du Seizième Siècle. 1514-1588* (Tientsin, Hautes Études, 1933); así como también en obras posteriores, tales como Cronin, *The Wise Man from the West* (Londres, Soho Square, 1955), Rowbotham, *Missionary and Mandarin. The Jesuits at the Court of China* (Nueva York, Russell & Russell, 1966); y también en obras más generales, como Neill, *A History of Christian Missions* (Harmondsworth, Penguin Books, 1977).

⁹ Fray Andrés de Urdaneta, O. S. A. (1508-1568), era un marino experto. Llegó a Filipinas en 1565 con Miguel López de Legazpi y fue el descubridor del “Tornaviaje”, o viaje de vuelta de las Filipinas a la Nueva España, ruta marítima que los españoles habían intentado encontrar desde hacía décadas, sin la cual no habría sido posible el establecimiento permanente en Filipinas. Hay muchos libros sobre Urdaneta. Quizá uno de los mayores expertos sobre la vida y la obra de este agustino es I. Rodríguez, que editó las obras que se conservan de Urdaneta (*Historia de la Provincia Agustiniense del Smo. Nombre de Jesús de Filipinas*, Manila, Arnoldus Press, vol. 13, 1978). El mismo Rodríguez junto con J. Álvarez escribieron una biografía de Urdaneta, *Andrés de Urdaneta, Agustino. En carreta sobre el Pacífico* (Valladolid, Estudio Agustiniense, 1992). El autor del presente libro ha dedicado parte de su investigación al trabajo científico de Andrés de Urdaneta. Se puede consultar, por ejemplo, Cervera, “Andrés de Urdaneta (1508-1568) y la presencia española en el Pacífico durante el siglo XVI” (*Llull*, vol. 24, núm. 49, 2001, pp. 123-142); “Los agustinos y el Galeón de Manila” (*Revista de humanidades, Tecnológico de Monterrey*, núm. 15, 2004, pp. 131-161), y “El trabajo científico de Andrés de Urdaneta y el problema de la longitud geográfica” (en S. Truchuelo García [ed.], *Andrés de Urdaneta: un hombre moderno*, Ordizia, Ayuntamiento de Ordizia, 2009, pp. 507-553).

¹⁰ Las historias de los intentos por entrar en China por parte de los miembros de la Orden de Predicadores son dignas de una novela. Muchos tuvieron éxito

el viaje que realizó fray Martín de Rada en 1575,¹¹ que constituiría la base para el libro de González de Mendoza: *Historia del Gran Reino de la China*.¹² Algunos religiosos estudiaron chino en Manila con intención de dar el salto al continente posteriormente; de

en llegar a China, pero al cabo de pocos meses los misioneros eran expulsados por las autoridades y tenían que regresar a Filipinas. Quizá la mejor fuente de la época sobre esos intentos es Aduarte, *Historia de la Provincia del Santo Rosario de la Orden de Predicadores en Filipinas, Japón y China* (2 vols., Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Departamento de Misionología Española, Raycar Impresores, 1962 [reimpresión del original de 1640]), y la mejor historia realizada en el siglo XX es la de González, *Historia de las misiones dominicanas de China* (Madrid, Imprenta Juan Bravo, vol. 1, 1964). Véase un buen resumen de esos intentos en Cervera, *Ciencia misionera en Oriente. Los misioneros españoles como vía para los intercambios científicos y culturales entre el Extremo Oriente y Europa en los siglos XVI y XVII* (Zaragoza, Universidad de Zaragoza, 2001 [Cuadernos de Historia de la Ciencia, 12], pp. 170-179).

¹¹ Fray Martín de Rada (1533-1578) realizó en 1575 un viaje a China que, según el sinólogo Henri Bernard, puede ser considerado como la primera expedición científica europea en China (*Aux Portes de la Chine...*, *op.cit.*, p. 108). Martín de Rada fue estudiado, al igual que Urdaneta, por Rodríguez, que editó sus obras (*Historia de la Provincia Agustiniana...*, *op. cit.*, vol. 14). Se puede encontrar un estudio del trabajo científico de Rada en Cervera, “Martín de Rada (1533-1578) y su trabajo como científico en Filipinas” (*Revista Huarte de San Juan, geografía e historia*, núm. 15 [número monográfico con las actas del I Congreso Internacional Relaciones entre España y China, Pamplona, noviembre de 2008], 2008, pp. 65-75).

¹² La *Historia del Gran Reino de la China* fue publicada por el agustino Juan González de Mendoza en 1585, y muy pronto se convirtió en el libro más difundido e influyente acerca de China en Europa; puede ser considerado como el auténtico sucesor del libro de Marco Polo. Para llegar a valorar su gran difusión, baste decir que para 1600, sólo 15 años después de su publicación, existían ya 38 ediciones y había sido traducido del castellano original al inglés, italiano, francés, latín, alemán y holandés. Existe una edición moderna del libro (Madrid, Miraguano/Polifemo, 1990 [Biblioteca de Viajeros Hispánicos, 6]). El autor de este libro ha publicado recientemente un capítulo en un libro colectivo dedicado específicamente a esta obra enfocado especialmente en sus contenidos científicos (“Fray Juan González de Mendoza y el conocimiento sobre China en Europa en el siglo XVI”, en B. López y J. Farré [eds.], *Viajes y viajeros*, Monterrey, Tecnológico de Monterrey, 2006, pp. 41-58).

todos ellos, el caso más importante es el del dominico Juan Cobo.¹³ Sin embargo, ninguna de las órdenes mendicantes tuvo éxito en sus aspiraciones de introducirse en China. Sólo bien entrado el siglo XVII, a principios de la década de 1630, lograron los dominicos y los franciscanos un asentamiento permanente en el continente.

¹³ Fray Juan Cobo, O. P. (¿?-1592) llegó a Manila en 1588, donde estudió chino. Aunque nunca puso sus pies en la propia China es el autor de varias obras que por el tiempo en que fueron escritas o publicadas (anteriores a las de Ricci) se mantienen como las primeras de su género. La obra *Beng Sim Po Cam* (o *Ming Xin Bao Jian* [明心寶鑑], *Espejo rico del claro corazón*) es considerada como el primer libro traducido del chino a una lengua occidental. En tiempos de Cobo no se llegó a publicar esta obra, que quedó como un manuscrito bilingüe (en las páginas pares está el original chino y en las impares la traducción al español). Lothar Knauth estudió la obra en el artículo “El inicio de la sinología occidental. Las traducciones españolas del *Ming Hsin Pao Chien*” (*Estudios orientales* 12, vol. v, núm. 1, 1970, pp. 1-21). Recientemente, se ha publicado el mejor estudio hasta la fecha de este libro (Liu Limei, *Espejo rico del claro corazón. Traducción y transcripción del texto chino por fray Juan Cobo*, Madrid, Letrúmero, 2005). Sin embargo, para la ciencia, es mucho más importante el *Bian Zheng Jiao Zhen Chuan Shi Lu* (辯正教真傳實錄), conocido normalmente como el *Shi Lu* de Juan Cobo y traducido comúnmente como *Apología de la verdadera religión*. Para empezar, el *Shi Lu* es uno de los tres primeros libros publicados en Filipinas, en 1593, mediante el método xilográfico; además, es el segundo libro escrito en chino por un europeo; es la primera obra en chino que trata de introducir la religión católica desde un punto de vista racional y no dogmático; y, sobre todo, el *Shi Lu* es el primer libro escrito en chino que introduce ideas científicas europeas de la época. De hecho, aunque su contenido es rico y trata de varios temas, sólo por su capítulo cuarto cabe considerarlo como una joya. En ese capítulo, Cobo presenta el modelo cosmológico europeo de la época, el geocéntrico ptolemaico, y da pruebas para demostrar que la Tierra es esférica. Más aún, el *Shi Lu* es el libro chino más antiguo, al menos hasta donde se sabe actualmente, en el que claramente se dice que la Tierra es esférica y se dan pruebas para demostrarlo. Sólo existe un ejemplar conservado en el mundo, en la Biblioteca Nacional de Madrid. El libro fue traducido y editado en chino, inglés y español por el dominico F. Villarroel (*Pien Cheng-Chiao Chen-Ch'uan Shih Lu. Apología de la verdadera religión*, ed. facs. del original chino, A. Santamaría, A. Domínguez y F. Villarroel [introd.], Manila, UST Press, (Orientalia Dominicana-Filipinas, 3 [Manila, 1593]). Hasta el momento, el estudio científico más profundo sobre esta obra sigue siendo el libro de Cervera, *Ciencia misionera en Oriente...*, *op. cit.*

Serían los jesuitas los que conseguirían el sueño de todos. Y el gran protagonista de esa historia es Matteo Ricci (1552-1610). Ricci llegó a Macao en 1582 y entró en el imperio chino al año siguiente. A partir de ese momento, durante casi veinte años, abrió misiones en distintas ciudades de China, hasta que en 1601 logró su objetivo de establecerse en Beijing, ciudad que ya no abandonaría sino hasta su muerte. Se considera a Ricci como el que llevó a cabo las directrices de Valignano estudiando la lengua y la literatura chinas en profundidad y manteniendo una actitud de respeto hacia los valores culturales de la civilización china. No es éste el lugar para profundizar en las claves que posibilitaron este éxito, ya que Ricci es el jesuita más estudiado entre todos los que estuvieron en China.¹⁴ Para los propósitos del presente trabajo, lo realmente

¹⁴ Aunque publicadas hace décadas, siguen destacando las ediciones de las memorias de Ricci llevadas a cabo por Venturi (*Opere storiche del P. Matteo Ricci, S. J., cartas y escritos de Matteo Ricci en China (1582-1610)*, 2 vols., Macerata, 1911-1913) y sobre todo las editadas por D'Elia (*Fonti Ricciane. Storia dell'Introduzione del Cristianesimo in Cina*, Roma, la Libreria dello Stato, 1942-1949). Este último publicó también otros libros (*The Catholic Missions in China...*, *op. cit.*). Además de D'Elia, uno de los autores que más escribieron sobre los jesuitas en China es el francés Henri Bernard, durante la década de 1930. En sus obras, la vida y obra de Ricci es central. Sólo por nombrar algunos de sus libros se pueden citar los publicados en 1933 y 1935, *Aux Portes de la Chine...*, *op. cit.*, y *Matteo Ricci's Scientific Contribution to China* (Beiping, Henri Vetch, 1935). De esa misma época es especialmente interesante la obra de Arnaldo Masotti, *Sull'Opera Scientifica di Matteo Ricci* (Milán, Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, 1952). Posteriormente continuaron las publicaciones sobre Ricci tanto de obras suyas, tales como el famoso *Catecismo*, editado por Malatesta, *The True Meaning of the Lord of Heaven (T'ien-chu Shih-i)* (D. Lancashire y Pu Hu Kuo-Chen [trad. del original chino, introd. y notas], Saint Louis, The Institute of Jesuit Sources, 1985 [1603]), como obras sobre el mismo Ricci (Cronin, *The Wise Man...*, *op. cit.*; Spence, *The Memory Palace of Matteo Ricci*, Nueva York, Viking, 1984). Matteo Ricci aparece en todos los libros generales sobre la historia de los miembros de la Compañía de Jesús en China. Uno de los más famosos sobre la primera época de los jesuitas en el "Reino del Centro" es el de Dunne, *Generation of Giants. The Story of the Jesuits in the Last Decades of the Ming Dynasty* (Notre Dame, University of Notre Dame Press, 1962). Otro libro del mismo tipo es el de Rowbotham,

importante es que Ricci había estudiado en el Colegio Romano con Christophoro Clavio (1537-1612). El conocimiento que tenía Ricci sobre matemáticas y astronomía fue una de las claves en su acercamiento a algunos intelectuales chinos. En 1607 se publicó en Beijing el *Ji He Yuan Ben* (幾何原本) (*Elementos de Geometría*), una traducción de los seis primeros libros de los *Elementos* de Euclides, llevada a cabo por el propio Ricci en colaboración con el intelectual chino Xu Guangqi (徐光啟).¹⁵ Esta es la primera

Missionary and Mandarin..., *op. cit.* Estas obras, más bien apologéticas, han sido superadas por libros más modernos, como el editado por C. E. Ronan y B. C. Bonnie, *East Meets West. The Jesuits in China* (Chicago, Loyola University Press, 1988), o el de Ross, *A Vision Betrayed. The Jesuits in Japan and China. 1542-1742* (Nueva York, Orbis Books, 1994), una de las pocas obras generales que describen en su conjunto este periodo del trabajo de la Compañía de Jesús tanto en China como en Japón. Recientemente ha aparecido una excelente obra que cubre todo el periodo de los jesuitas en China, la de Brockey, *Journey to the East. The Jesuit Mission to China, 1579-1724* (Cambridge/Londres, Harvard University Press, 2007). En español, una de las fuentes que más profundamente tratan la vida y obra de Matteo Ricci es el libro de Cervera, *Ciencia misionera en Oriente...*, *op. cit.*

¹⁵ En el presente libro se ha optado por escribir los títulos de las obras científicas en chino con los caracteres en *pinyin* separados. El separar todas las sílabas o unir las según su significado son dos opciones que han sido seguidas por diferentes historiadores de la ciencia china. Por ejemplo, una de las obras científicas más importantes de Rho, titulada 測量全義 (*Tratado completo del arte de la medida*), se puede transliterar como *Celiang Quanyi* (por ejemplo, en Martzloff, *Histoire des Mathématiques Chinoises*, París, Masson, 1988, p. 337; en Jami, "Mathematical Knowledge in the Chong Zhen Li Shu", en R. Malek [ed.], *Western Learning and Christianity in China. The Contribution and Impact of Johann Adam Schall von Bell, S. J. [1592-1666]* Nettetal, Steyler Verlag, (Monumenta Serica, Monograph Series, 35), 1998, p. 664; o en Engelfriet, *Euclid in China. The Genesis of the First Translation of Euclid's Elements in 1607 and its Reception up to 1723*, Leiden, Brill, 1998, p. 345), o como *Ce Liang Quan Yi* (por ejemplo, en Li Yan y Du Shiran, *Chinese Mathematics. A Concise History*, Oxford, Clarendon Press, 1987, p. 196, o en Yu Dong, *Catalogo delle Opere Cinesi Missionarie della Biblioteca Apostolica Vaticana (XVI-XVIII sec.)*, Ciudad del Vaticano, Biblioteca Apostólica Vaticana, 1996, p. 74). Aquí se usa el criterio de separación de las sílabas, ya que da mayor flexibilidad para la traducción de las

de una gran cantidad de traducciones chinas de obras científicas europeas, dentro de las cuales se encuentra el libro de Rho que será analizado en profundidad en este texto. Otra obra fundamental de Matteo Ricci, y que habla mucho de su proceso de adaptación al mundo chino, es su famoso *Mapamundi*.¹⁶ La primera edición es de 1584, apenas un año después de entrar en el imperio chino. Se trata del primer mapa en chino en el que aparecen todos los continentes, incluido el de América. Lo realmente interesante es que América aparece a la derecha y Europa a la izquierda, por lo que se deja a Asia y, por tanto, a China, en el centro del mapa. No hay que olvidar que China es *Zhongguo* (中國), el “Reino del Centro”. Actualmente, los mapas del mundo en chino siguen colocando América a la derecha, al contrario de los mapas hechos en Europa y en América. El hecho de que el primer mapa realizado por Ricci ya contuviera esta característica da idea del grado de acomodación al que había llegado este jesuita.

Ricci se dio cuenta de la gran importancia de la astronomía en el imperio chino y pidió repetidamente el envío de astrónomos jesuitas a China. El italiano consiguió su objetivo. Poco después de su muerte, astrónomos jesuitas como De Ursis, Terrenz, Rho y Schall llevaron a cabo la tarea de traducción de libros europeos de matemáticas y astronomía al chino y la reforma del calendario, lo que incidió durante todo el siglo XVII en un aumento incesante de su prestigio en la corte de Beijing, hasta culminar con el edicto de libertad de predicación del año 1692, que era lo que los jesuitas habían estado esperando durante décadas.

¿Cómo pudieron los jesuitas llegar a penetrar en la sociedad china cuando había sido tan difícil para otras órdenes religiosas

obras de Rho que aquí se estudian, y se aplica este criterio para todas las obras científicas, por consistencia.

¹⁶ Existe información sobre este mapa en buena parte de los libros sobre Ricci mencionados. Véase, por ejemplo, Cervera, *Ciencia misionera en Oriente...*, op. cit., pp. 218-228.

que habían llegado a Asia Oriental antes que ellos? La explicación tiene que ver sobre todo con la forma de “acomodación” que utilizó la Compañía de Jesús en China.

LA ACOMODACIÓN DE LOS JESUITAS EN CHINA

No se puede hablar de los misioneros jesuitas en China sin mencionar su política de “acomodación”, llevada a cabo durante los siglos XVI al XVIII, proveniente de las directrices de Alexandro Valignano y personalizada en la misión china por Ricci.

Como punto de partida, hay que tener en cuenta el “sinocentrismo” que han mostrado los chinos desde mucho tiempo atrás, al saberse partícipes de una antigua y rica cultura rodeada por “bárbaros”.¹⁷ Durante la dinastía Ming, después de que los chinos hubieron recuperado el control sobre su propio país, tras haberlo perdido durante décadas en manos de los mongoles, ese sinocentrismo estaba en su máximo esplendor. En gran parte, toda la estrategia misionera de la Compañía de Jesús en China se debe a la necesidad de adecuar el mensaje de los jesuitas y, más aún, su propia forma de vida a la visión sinocéntrica de los intelectuales chinos.

El término que más comúnmente se relaciona con el proceso seguido en China por los misioneros tras Ricci es el de *acomodación* (*accommodatio*, en latín).¹⁸ ¿De dónde proviene esta palabra? Desde un punto de vista científico, se dice que los ojos se “acomodan” por medio de los músculos que hacen contraerse o rela-

¹⁷ En cualquier libro de historia de China se puede observar ese “sinocentrismo” presente a lo largo del tiempo. Véase, por ejemplo, la obra de Botton, *China, su historia y cultura hasta 1800* (México, El Colegio de México, 2000).

¹⁸ Uno de los autores que más ha abogado por la idea de la “acomodación” de los jesuitas en China es Mungello, *Curious Land: Jesuit Accommodation and the Origins of Sinology* (Honolulu, University of Hawaii Press, 1989).

jarse al cristalino. El cristalino es la parte del ojo que actúa como lente. Cuando el cristalino se contrae, se convierte en una lente de mayor potencia, lo que significa que en la retina del ojo se proyecta la imagen de objetos cercanos; cuando se relaja, el cristalino adelgaza, proyectando en la retina objetos lejanos. Gracias a esto, podemos “acomodar” nuestra vista a objetos que se encuentran a diferente distancia de nosotros.¹⁹

Probablemente, Alexandro Valignano (1539-1606) no conocía el funcionamiento científico de los ojos cuando proponía, a finales del siglo XVI, que era necesario “acomodarse”. Pero sí era consciente de lo que esto significaba para él. Acomodarse era, siguiendo con el símil de los ojos, intentar mirar las tierras de Asia Oriental “con otros ojos”; intentar dejar atrás los ojos europeos, para superar su propio “punto de vista” y abrir unos “nuevos ojos” a la realidad desconocida que estaban empezando a vivir los jesuitas: la vida social, cultural, filosófica, de las civilizaciones de Asia Oriental, tan distinta de todo lo que habían visto hasta entonces los europeos. Eso implicaba un acercamiento filosófico y cultural a las civilizaciones de las nuevas tierras asiáticas en las que se establecían.

Uno de los aspectos fundamentales en el que se puede apreciar el proceso de acomodación de los jesuitas es, por supuesto, la ciencia. El presente libro mostrará un ejemplo de la acomodación de un matemático y astrónomo europeo, Giacomo Rho, a las matemáticas chinas. Sin embargo, esto se puede apreciar en diversos campos, no sólo en la ciencia, sino también en la filoso-

¹⁹ Además de la acomodación, hay otra palabra que a menudo se utiliza en relación con la labor que realizaron los jesuitas en China y en otros lugares; se trata de *inculturación*. Éste es un término muy específico que se usa en teología, y que supone una adaptación de la Iglesia a un nuevo medio, a una nueva cultura. La inculturación es un proceso doble, la Iglesia no sólo transforma una determinada cultura, sino que la propia Iglesia también se transforma al entrar en contacto con otros pueblos.

fía o el arte.²⁰ Needham y Wang Ling consideran la experiencia jesuítica en el Reino del Centro como uno de los más ricos procesos de intercambio cultural entre las civilizaciones.²¹

Esta adaptación del mensaje cristiano era un proceso familiar para los intelectuales religiosos del Renacimiento. Como señalan Goodman y Grafton,²² estos hombres estaban acostumbrados a tener varios puntos de vista en el estudio de las Sagradas Escrituras, a sostener “diversos puntos de vista” (de nuevo el símil de la visión para la acomodación) durante el entrenamiento que recibían en la *disputatio*.²³ De esta manera, se puede considerar que la acomodación surgió a partir de la exégesis de los textos bíblicos.²⁴

Esa acomodación del mensaje cristiano a la realidad china que emprendieron Ricci y sus compañeros jesuitas, ¿hasta qué punto

²⁰ El libro de Corsi, *La fábrica de las ilusiones. Los jesuitas y la difusión de la perspectiva lineal en China, 1698-1766* (México, El Colegio de México, 2004), estudia en profundidad un caso de acomodación a mitad de camino entre la ciencia y el arte, que además se relaciona totalmente con la forma de ver el mundo en las distintas culturas.

²¹ Véase Needham y Wang Ling, *Science and Civilisation in China*, vol. 3, Cambridge, Cambridge University Press, 1959, p. 437.

²² Véase “Ricci, the Chinese, and the Toolkits of Textualists”, *Asia Major*, vol. III, núm. 3, 1990, p. 105.

²³ La disputación (*disputatio* en latín) era la forma común de enseñanza en la época, especialmente dirigida a los que se iban a dedicar a una vida religiosa, los cuales tendrían que ser capaces de demostrar con la razón la verdad de las ideas del cristianismo católico a los seguidores de otras religiones o de visiones cristianas consideradas por la Iglesia como heréticas. Ricci y sus compañeros jesuitas en China habían sido formados de esta manera.

²⁴ Por otra parte, también los chinos tenían una tradición de siglos en el conocimiento e interpretación de sus propios textos clásicos, especialmente los confucianos. De ahí que cuando los europeos llegaron a China ocurriera un choque o un encuentro entre dos formas diferentes de llevar a cabo la exégesis de los textos clásicos. Un libro que trata en profundidad la diferencia entre la exégesis en Europa y en China es el de Henderson, *Scripture, Canon, and Commentary. A Comparison of Confucian and Western Exegesis* (Princeton, Princeton University Press, 1991).

fue profunda en sus planteamientos? ¿Se podría hablar de una auténtica síntesis entre el cristianismo y el confucianismo? En mi opinión, esa acomodación no fue tan profunda como algunos autores han tratado de mostrar. Podríamos hablar de varios niveles de adaptación a una cultura. En el nivel más alto se podría situar a san Pablo, que fue el auténtico creador del cristianismo como religión universal. Antes de él, el cristianismo se podía considerar como una secta dentro del ámbito cultural, e incluso geográfico, de los judíos. Aunque desde el principio el cristianismo fue una religión evangélica (en los Evangelios aparece el mismo Cristo exhortando a sus discípulos para marchar a otras tierras a propagar la fe), fue san Pablo el que hizo realmente universal a la nueva religión y la dotó de una teología casi totalmente nueva, para lo cual, desde luego, la adaptó al mundo helenístico de su época. En un segundo nivel se podría situar a san Agustín y santo Tomás. San Agustín de Hipona (354-430) logró platonizar el cristianismo adaptando el neoplatonismo de Plotino a los dogmas cristianos. Ocho siglos después, el dominico santo Tomás de Aquino (1224-1274) logró superar el terrible reto que la filosofía aristotélica supuso para el cristianismo, cuando las obras del estagirita fueron conocidas en la Europa cristiana por medio de las traducciones llegadas, en gran parte, desde el mundo árabe. La acomodación que llevaron a cabo los jesuitas en China se podría situar en un tercer nivel, en el que no se tocaron aspectos teológicos importantes de la religión cristiana sino que simplemente se adaptaron algunos de la práctica al permitir ciertos ritos realizados por los chinos relacionados con sus ancestros y Confucio.

Se puede considerar que la acomodación de los jesuitas empezó desde san Francisco Javier, uno de los fundadores de la Compañía de Jesús y el pionero que fue a Asia. Él fue el primero que señaló la necesidad de aprender la lengua e incluso se dio cuenta de la importancia que tendría la ciencia para poder propagar la fe

cristiana.²⁵ Aunque él se refería principalmente a Japón, sus ideas fueron tomadas por Valignano y extendidas a las misiones asiáticas en general.

Alexandro Valignano fue nombrado visitador de todas las misiones y los misioneros jesuitas en el área comprendida entre Mozambique y Japón en 1573. Se estableció en Goa y desde allí visitaba y supervisaba el trabajo que los miembros de la Compañía de Jesús realizaban. A finales del siglo XVI (en realidad ya desde la época de san Francisco Javier), Japón era la gran misión de los jesuitas en Asia Oriental. Por medio del contacto con los japoneses, los jesuitas empezaron a ilusionarse con la idea de fundar una misión permanente en China. Así, Valignano dio los lineamientos generales que permitieron a los jesuitas la consumación de su objetivo. Lo primero que Valignano propuso fue el aprendizaje de las lenguas locales, el respeto y la asimilación de la cultura y la adaptación del mensaje cristiano; Ricci sería el que pondría en práctica las ideas de Valignano.

Valignano y Ricci eran jesuitas y por tanto habían seguido la formación de los *Ejercicios espirituales*. Tenían la disciplina y la autoconfianza para enfrentarse a ambientes nuevos y tomar decisiones en situaciones difíciles. Además, había otros factores importantes: tenían práctica en la exégesis de textos, lo cual abriría a los jesuitas la posibilidad de comunicación con los intelectuales

²⁵ En una carta escrita en Kagoshima, el 5 de noviembre de 1549, a sus compañeros residentes en Goa, san Francisco Javier hace patente la gran importancia de aprender la lengua para transmitir el mensaje cristiano (*Cartas y escritos de S. Francisco Javier*, Madrid, La Editorial Católica, Biblioteca de autores cristianos, 1953, p. 380). Posteriormente, en una carta escrita en Goa, el 9 de abril de 1552 y dirigida a san Ignacio de Loyola, le decía que sería bueno que los jesuitas que fueran enviados a Japón fueran personas bien formadas intelectualmente, e incluso que supieran conceptos científicos comunes, tales como “los movimientos del cielo, los eclipses de Sol, menguar y crecer la Luna; cómo se engendra el agua de la lluvia, la nieve y piedra, truenos, relámpagos, cometas y otras cosas así naturales” (*ibid.*, p. 467).

chinos;²⁶ habían recibido una formación en la que las disciplinas científicas ocupaban un importante lugar (lo cual a su vez proporcionó a la Compañía, más adelante, su ascenso a los puestos más altos del poder imperial); eran hombres de su tiempo, imbuidos de la “cultura emblemática” tan en boga en la Europa de su tiempo, que también les ayudó a introducirse en los círculos intelectuales chinos. Tenían además otra característica importante, y es que eran italianos; habían sido formados totalmente dentro del humanismo renacentista, relativamente libres de los prejuicios de “conquistadores” que poseían los jesuitas de otros países europeos.²⁷

Aunque fue importante el papel de la ciencia en este proceso de acomodación, posiblemente fue todavía más decisivo el acercamiento que hizo Ricci a la filosofía china y su estudio de los clásicos confucianos. Fue este aspecto el que logró aproximar a Ricci a algunos de los más prestigiosos intelectuales chinos.²⁸

El resto de la historia es bien conocido y no se va a tratar en este lugar, ya que ha sido escrito en diferentes ámbitos desde hace décadas. Debido a la personalidad y a la dedicación de Ricci, la misión de China se cimentó sobre sólidas bases, que fueron fortalecidas todavía más por medio de la generación de grandes científicos que llegaron tras él y que alcanzaron puestos en la administración china nunca antes otorgados a extranjeros. La culminación del proceso se dio después de la “época dorada” de Rho, Schall y Verbiest, cuando, en 1692, Kang Xi promulgó el edicto de tolerancia del cristianismo en todo el imperio, muy pocos años antes

²⁶ Véase Goodman y Grafton, “Ricci...”, *op. cit.*, p. 122.

²⁷ Ross, *A Vision Betrayed...*, *op. cit.*, p. 205.

²⁸ Fruto de este acercamiento fue la publicación del *Tian Zhu Shi Yi* (天主實義), tradicionalmente conocido como *Catecismo de Ricci*, en 1603, una obra apologética en la que se intenta mostrar a los intelectuales chinos que el cristianismo no se opone al confucianismo, incluso que ambas doctrinas tienen muchos puntos en común. No se puede dejar de citar, nuevamente, la traducción al inglés del *Catecismo de Ricci*, editado por Malatesta, *The True Meaning...*, *op. cit.*

de que la controversia de los ritos chinos se resolviera en Europa, finalmente, en contra de la interpretación de Ricci, lo cual llevó al declive y la casi desaparición de la misión durante el siglo XVIII.²⁹

Hay diversas interpretaciones del proceso de auge y declive posteriores que sufrieron los jesuitas en China. Según algunos autores, lo que Ricci intentó fue una auténtica “acomodación filosófica del cristianismo”, llevando a cabo con el confucianismo lo que san Agustín y santo Tomás habían realizado con el platonismo y el aristotelismo, respectivamente.³⁰ Otros autores, por el contrario, afirman que el cristianismo nunca podría haber llegado a cuajar en China, debido a la gran diferencia histórica y cultural entre el “Reino del Centro” y Europa.³¹ De cualquier forma, pa-

²⁹ La famosa controversia de los ritos chinos es un capítulo central en la historia de los miembros de la Compañía de Jesús en China. Básicamente, la controversia empezó en tiempos de Ricci y tuvo que ver con el hecho de que la mayoría de los jesuitas, aunque no todos, estaban de acuerdo en que las ceremonias chinas de culto a los ancestros y a Confucio eran puramente de carácter civil y, por tanto, los chinos conversos podían seguir realizándolas, mientras que la mayoría de los dominicos y franciscanos creían que eran ceremonias de carácter religioso y, por consiguiente, paganas, con lo que tenían que prohibirse a los chinos conversos. Durante todo el siglo XVII se sucedieron varios edictos del Vaticano, a veces a favor y a veces en contra de la práctica de los ritos chinos por los chinos cristianos. Finalmente, a principios del siglo XVIII, el Vaticano decidió a favor de la tesis de los dominicos y franciscanos, y prohibió totalmente los ritos chinos. Esto tuvo consecuencias terribles para la misión cristiana en China, incluso para la Compañía de Jesús en su conjunto (se considera la controversia de los ritos chinos como uno de los detonantes que llevarían a la pérdida de prestigio de la Compañía de Jesús en Europa, lo que conduciría posteriormente a la supresión de la orden). Existe mucha bibliografía sobre esta controversia. Uno de los libros que más claramente expone toda la historia es el de Minamiki, *The Chinese Rites Controversy from its Beginning to Modern Times* (Chicago, Loyola University Press, 1985).

³⁰ Uno de los autores que más ha defendido esta postura es Mungello (*Curious Land...*, *op. cit.*).

³¹ Entre los sinólogos importantes, Gernet es quizá el que más famoso se ha hecho por sostener esta tesis. Véase Gernet, *Chine et Christianisme. Action et Réaction*, (París, Gallimard, 1982).

rece bastante claro que si la historia hubiera transcurrido de otra forma y se hubiera extendido el cristianismo en China, ese cristianismo habría sido muy distinto del catolicismo de Roma, como señala Cummins.³² Es lo que temían los misioneros de órdenes mendicantes que se oponían a la visión de Ricci, que lo que surgiera en China fuera tan distinto del cristianismo católico que ya no pudiera ser tolerado dentro de la Iglesia.³³ Posiblemente tenían razón. Sin embargo, el hecho de que, en 1939, la Iglesia rectificara y permitiera a los cristianos la práctica de los ritos a Confucio y a los antepasados es un indicio de que la “visión” de Valignano y Ricci podría haber funcionado. Como señala Ross, “la visión fue traicionada”.³⁴ ¿Fue esta visión demasiado futurista? ¿Se trató de un error de la Iglesia, que rectificó demasiado tarde, cuando Mao Zedong estaba a punto de establecer un régimen en China nada proclive al proselitismo religioso? ¿Fue algo inevitable para aque-

³² Cummins describe los distintos puntos de vista de jesuitas, dominicos y franciscanos en la controversia de los ritos chinos en su libro *A Question of Rites. Friar Domingo Navarrete and the Jesuits in China* (Cambridge, Scholar Press, 1993). Otros autores que han escrito específicamente sobre la relación entre el cristianismo y el confucianismo son Rule, *K'ung-tzu or Confucius? The Jesuit interpretation of Confucianism* (Sydney, Allen & Unwin, 1986); Jensen, *Manufacturing Confucianism* (Durham, Duke University Press, 1997), y Cervera, “La interpretación ricciana del confucianismo” (*Estudios de Asia y África* 118, vol. XXXVII, núm. 2, 2002, pp. 211-239).

³³ Esto se relaciona con cuestiones teológicas profundas, como la polémica entre los “probabilistas” y los “probabilioristas”. En realidad, en la controversia de los ritos, los jesuitas y los mendicantes estaban de acuerdo en que la opción “más segura” era prohibir la práctica de los ritos chinos a los cristianos. Ahora bien, había una opción “probable” de que los ritos chinos no tuvieran ninguna connotación religiosa, y según el “probabilismo” de los jesuitas, eso permitía autorizar la práctica de los ritos a los conversos chinos. Según el “probabiliorismo” de los dominicos, había que seguir la opción más segura, esto es, prohibir los ritos chinos a los cristianos. Esta polémica teológica se llevó a cabo sobre todo en Europa, ya que en China las cosas se veían más claras y no era preciso apoyarse en posturas teológicas abstrusas para saber qué había que hacer.

³⁴ Véase Ross, *A Vision Betrayed...*, *op. cit.*, p. 206.

llos tiempos? “¿Qué hubiera pasado si...?”, ésta es la típica pregunta que va mucho mejor para las novelas de ciencia ficción que para cualquier trabajo histórico serio.

1. INTRODUCCIÓN DE LA ASTRONOMÍA EUROPEA EN CHINA

Dentro de la disciplina que trata de los cielos, o “astronomía”, si nos limitamos a las posibilidades anteriores a la invención del telescopio, se pueden estudiar diversos objetos celestes: las estrellas fijas, por ejemplo, las estrellas variables o las novas, los cometas, los eclipses, los movimientos de los planetas y, por supuesto, el Sol y la Luna. Las distintas civilizaciones se han enfocado tradicionalmente más a unos aspectos que a otros. En el caso de la cultura occidental, heredera de la griega, prácticamente se desechó todo lo que tuviera que ver con sucesos no predecibles, como las apariciones de los cometas o de las novas.¹ Esto tiene que ver con el “programa de Platón”, influido por los pitagóricos, para quien sólo eran dignos de estudio los sucesos que tuvieran una cierta “regularidad”. El resto simplemente eran puras “apariencias”. El establecimiento posterior de la física aristotélica concibió el mundo sublunar (la Tierra), que era corruptible y donde regían los cuatro elementos, y el mundo supralunar, que era eterno y perfecto y donde regía el éter o “quintaesencia”, por lo que cualquier hecho no regular que sucediera en los cielos se atribuía a un fenómeno sublunar (por ejemplo, los cometas). En el caso de hechos como las novas, más difíciles de catalogar como fenómenos sublunares, durante siglos los astrónomos europeos prefirieron simplemente

¹ Es conocido el hecho de que no hubo registros en la Europa medieval de la brillante supernova de 1054, que dio lugar a la actual Nebulosa del Cangrejo, en Tauro. Esta nova fue perfectamente bien observada y registrada por otros pueblos, como los chinos.

desentenderse del problema y “mirar a otro lado”. De esta manera, se estableció el estudio geométrico de las trayectorias en el cielo del Sol, la Luna y los cinco planetas prácticamente como el único interés de la astronomía. Eso fue así en Grecia, en el mundo musulmán y en la Europa latina hasta los siglos XVI y XVII.

En China, por el contrario, debido a su base filosófica organicista, no existían esos prejuicios de búsqueda de regularidad y perfección. Se registraban todos los hechos que pudieran acaecer en los cielos. Además, debido a la estrecha relación entre el microcosmos y el macrocosmos, la astronomía se convirtió enseguida en cuestión de Estado.²

Para valorar la obra científica de Rho en China (tanto los libros sobre astronomía como los libros sobre matemáticas, escritos en gran parte para apoyar la ciencia de los cielos) es necesario entender cómo se introdujo la astronomía europea en China. Este breve primer capítulo dará una visión general del papel de los jesuitas en el desarrollo de la astronomía china. Sin embargo, antes de viajar a Asia Oriental, hay que ver el contexto astronómico europeo en el cual se formaron los miembros de la Compañía de Jesús.

EL CONTEXTO ASTRONÓMICO EUROPEO

En Europa, a finales del siglo XVI y principios del XVII, las ideas mayoritarias entre los intelectuales europeos seguían siendo marcadamente geocéntricas. Se puede decir que uno de los momentos más interesantes de toda la historia de la astronomía se estaba vi-
viendo en el continente justo en el tiempo considerado en el pre-

² Como señalan Needham y Wang Ling: “La Astronomía era una ciencia de importancia cardinal para los chinos, ya que provenía de manera natural de esa ‘religión’ cósmica, ese sentido de unidad e incluso solidaridad ética del universo que llevó a los filósofos de Song a sus grandes concepciones orgánicas” (*Science and Civilisation in China, op. cit.*, vol. 3, p. 171).

sente trabajo, es decir, a principios del siglo XVII. No en balde Rho fue contemporáneo de gigantes de la talla de Galileo o Kepler. Cuando Rho llegó a China, se acababan de obtener pruebas concluyentes de que el “mundo supralunar” aristotélico no era incorruptible, a partir de los descubrimientos de Galileo con su telescopio; al mismo tiempo, Kepler había terminado con el imperio milenario que los círculos habían tenido como única figura importante para las trayectorias de los planetas, desde la época de los griegos. Sin embargo, la mayoría de los intelectuales europeos seguían siendo claramente geocéntricos.³

Lo primero que hay que hacer es considerar algunas de las características fundamentales que diferencian a la ciencia europea en su conjunto (y que se pueden apreciar claramente en la astronomía) de la ciencia china. Hay algunos aspectos especialmente interesantes relacionados con la diferente mentalidad cultural o científica que existía entre ambas civilizaciones, y que pudo influir en el éxito o fracaso de los misioneros al intentar propagar, junto con sus ideas religiosas o científicas, su particular visión del mundo.

El aspecto más divergente entre la ciencia europea y la china se refiere a los temas que interesaban especialmente en cada cultura, relacionados con la forma de ver el mundo, fruto de sus respectivos fondos filosóficos e incluso religiosos. En general, se puede

³ Existen muchas obras sobre la historia de la astronomía que tratan de manera rigurosa el cambio del geocentrismo al heliocentrismo que tuvo lugar en Europa durante los siglos XVI y XVII, y que han sido empleadas para este apartado. Véase, por ejemplo, Berry, *A Short History of Astronomy* (Nueva York, Dover, 1961), Crowe, *Theories of the World from Antiquity to the Copernican Revolution* (Nueva York, Dover, 1990), Durham y Purrington, *La trama del universo. Historia de la cosmología física* (México, Fondo de Cultura Económica, 1989), Elena, *Las quimeras de los cielos. Aspectos epistemológicos de la revolución copernicana* (Madrid, Siglo XXI, 1985), Heath, *Greek Astronomy* (Nueva York, Dover, 1991), Koestler, *Los sonámbulos. Historia de la cambiante cosmovisión del hombre* (Buenos Aires, Eudeba, 1963), y Rioja y Ordóñez, *Teorías del Universo. I. De los Pitagóricos a Galileo* (Madrid, Síntesis, 1999).

decir que los chinos se preocupaban de cosas mucho más concretas y prácticas que los occidentales. Esto es evidente en las matemáticas (basta comparar los dos libros matemáticos considerados como los más importantes de cada cultura, el *Jiu Zhang Suan Shu* (九章算术) y los *Elementos* de Euclides)⁴ y también en la astronomía. Los chinos se preocuparon por observar de forma exhaustiva los cielos y anotar todo tipo de irregularidades; desarrollaron un método de predicción de las efemérides de tipo numérico, diferente de los modelos geométricos del cielo hechos desde los griegos hasta los árabes y latinos medievales.

Así, en China desde antiguo se desarrolló una filosofía “organicista” en la que todo estaba correlacionado, en particular la tierra y el cielo, por lo que se configuró así todo el desarrollo posterior hacia ese sentido particular y práctico de su ciencia.⁵ Por su parte, en Europa fueron Platón y Aristóteles los filósofos que influyeron de forma decisiva en toda su historia y, por tanto, en su forma de ver el mundo y de hacer ciencia. El platonismo, al cristianizarse tras san Agustín, provocó una profunda división entre el mundo sensible y el mundo de las Ideas (es decir, entre el mundo de esta vida y el mundo espiritual o divino), entre el cuerpo y el alma, entre esta vida y la vida tras la muerte. La filosofía de Aristóteles llegó a Europa a principios de la Baja Edad Media por medio de las traducciones de los textos árabes, y muy pronto fue adaptada dentro de la teología cristiana. Sin embargo, la filosofía escolástica de santo Tomás de Aquino, que recogía toda la concepción aristotélica del mundo, no pudo deshacerse de esa concepción basada en una división entre cielo y tierra ni de la perfección del primero y la corruptibilidad de la segunda. La consecuencia de esa perfección de los cielos es

⁴ En el capítulo 4 se profundizará en la comparación entre ambas obras.

⁵ El que mejor ha tratado de estudiar la relación de la ciencia con la filosofía y la sociedad en China es, por supuesto, Joseph Needham. En *Science and Civilization in China* trata el tema, especialmente en las secciones 16d y 18f del segundo volumen (*op. cit.*, vol. 2).

que todo lo “raro” que se pudiera llegar a ver en ellos no podía ser verdadero, y por tanto tenía que ser un engaño de nuestros sentidos. Pero como es un hecho que los cielos cambian, había que tratar de explicar esos cambios de la mejor forma posible, por medio de movimientos perfectos, esto es, circulares, según la concepción griega tomada a partir de los pitagóricos. Esto llevó al complicado sistema de las esferas celestes, que se desarrolló durante casi dos milenios, desde la antigüedad grecolatina hasta el siglo XVI, y que es el que fue llevado por los misioneros a China.

Por otra parte, hay que darse cuenta del momento tan particular que estaba viviendo Europa a finales del siglo XVI y principios del XVII. El continente estaba en plena convulsión en todos los campos de las ideas, y específicamente se estaba viviendo lo que muchos historiadores de la ciencia han denominado como la Revolución Científica.

Es fácil, a veces, caer en el error de creer que los grandes cambios científicos (o las “revoluciones”, si se prefiere) tienen lugar en un espacio corto de tiempo. Un cambio de “paradigma”,⁶ como el que ocurrió en la Europa de la Revolución Científica, puede llegar a efectuarse a lo largo de varias décadas o siglos. Como señala Kuhn,

[...] una vez que ha alcanzado el estatus de paradigma, una teoría científica se declara inválida sólo cuando se dispone de un candidato alternativo para que ocupe su lugar [...] La decisión de rechazar un paradigma es siempre, simultáneamente, la decisión de aceptar otro, y el juicio que conduce a esa decisión involucra la comparación de ambos paradigmas con la naturaleza y la comparación entre ellos.⁷

⁶ Según Kuhn, un *paradigma* es un sistema de ideas, prejuicios y asunciones que los científicos tienen y sobre el cual basan sus teorías y sus trabajos de investigación (*La estructura de las revoluciones científicas*, México, Fondo de Cultura Económica, 2002 [Breviarios, 213]). Un cambio de paradigma (una “revolución científica”) es un proceso largo y complejo. Pasan años, décadas, a veces siglos, hasta que las ideas antiguas son sustituidas por las nuevas.

⁷ *Ibid.*, pp. 128-129.

En el caso que nos ocupa, Copérnico fue sólo el iniciador del cambio de paradigma y seguía teniendo un fuerte prejuicio acerca de la perfección del movimiento circular uniforme. En el siglo XVI apenas se podía sustituir el viejo paradigma ptolemaico por el nuevo paradigma todavía en formación. Continúa Kuhn:

La transición de un paradigma en crisis a otro nuevo del que pueda surgir una nueva tradición de ciencia normal, está lejos de ser un proceso de acumulación, al que se llegue por medio de una articulación o una ampliación del antiguo paradigma. Es más bien una reconstrucción del campo, a partir de nuevos fundamentos, reconstrucción que cambia algunas de las generalizaciones teóricas más elementales del campo, así como también muchos de los métodos y aplicaciones del paradigma. Durante el periodo de transición habrá una gran coincidencia, aunque nunca completa, entre los problemas que pueden resolverse con ayuda de los dos paradigmas, el antiguo y el nuevo; pero habrá también una diferencia decisiva en los modos de resolución. Cuando la transición es completa, la profesión habrá modificado su visión del campo, sus métodos y sus metas.⁸

La transición entre la astronomía geocéntrica y la heliocéntrica no se completó hasta la llegada de Newton. El hecho de que en 1543 se hubiera publicado *De Revolutionibus Orbium Coelestium*, de Copérnico, no quiere decir que a finales del siglo XVI toda Europa hubiera asumido la teoría heliocéntrica ni mucho menos. La teoría dominante seguía siendo la geocéntrica ptolemaica, que había imperado en Occidente durante muchos siglos, y esto no sólo en el ambiente religioso, sino en general entre la intelectualidad europea.

¿Qué papel tenía la astronomía dentro de la Compañía de Jesús? La figura clave en esta historia no es otro que el ya mencionado Christophoro Clavio, probablemente el científico jesuita más importante (o al menos, el más influyente) de las primeras décadas de existencia de la Compañía de Jesús. Además de su labor como

⁸ *Ibid.*, p. 139.

educador, fue un matemático que escribió diversas obras sobre geometría, aritmética, astronomía o gnomónica. Es importante por haber sido uno de los especialistas en astronomía que llevaron a cabo la reforma gregoriana del calendario, la cual aún tiene vigencia.⁹ De sus obras destacan el *Comentario a la Esfera de Sacrobosco* y la edición de los *Elementos* de Euclides.¹⁰

La importancia de este jesuita matemático y astrónomo es enorme para la ciencia en China, ya que él fue el profesor de Matteo Ricci, y gran parte de las obras usadas por éste y sus sucesores (no

⁹ El calendario juliano, de la época del imperio romano, se había establecido con un año de 365 días y un año bisiesto cada cuatro años. Eso daba un año medio de 365.25 días, que realmente es una buena aproximación al año trópico (tiempo que tarda el Sol en pasar dos veces seguidas por el “punto Aries”, es decir, tiempo que va entre un equinoccio de primavera y el siguiente). Sin embargo, el valor más exacto del año trópico es de 365.2422 días. Al cabo de décadas y siglos, debido a ese pequeño error acumulado, los equinoccios y los solsticios se habían ido adelantando en el calendario, hasta el punto de que en el siglo XVI el equinoccio de primavera ocurría el 11 de marzo en lugar del 21. El papa Gregorio XIII formó una comisión de científicos para tratar el tema, entre los que se encontraba Clavio. El resultado fue el llamado “calendario gregoriano”, en el que los años múltiplos de 100 no son bisiestos, pero sí lo son los múltiplos de 400 (es decir, 1700, 1800 y 1900 no fueron bisiestos, pero sí lo fue el año de 2000). Además, se eliminaron diez días del calendario: se pasó del 4 al 15 de octubre de 1582. No deja de ser curioso que los jesuitas que llegaron a China, alumnos “hijos” o “nietos” de Clavio, tuvieran también la gran tarea de reformar el calendario chino. Se puede tener una breve panorámica de la reforma gregoriana del calendario y de su impacto en China en el libro de Elman, *On their Own Terms. Science in China, 1550-1900* (Cambridge, Harvard University Press, 2005, pp. 80-84).

¹⁰ De hecho, la edición de Clavio de los *Elementos* de Euclides fue una de las de mayor difusión en la Europa de su época. Hay que recordar que esta importante obra matemática griega llegó a la intelectualidad europea a partir de varias traducciones, algunas desde el árabe, otras directamente del griego. En el siglo XVI, coexistían diversas versiones. Precisamente los seis primeros capítulos de los *Elementos* de Euclides traducidos por Matteo Ricci y Xu Guangqi, que constituyen la primera obra europea propiamente de matemáticas traducida al chino, provienen de la edición de Clavio, más práctica y explicativa que la original de Euclides. El mejor estudio de la introducción de los *Elementos* en China es, sin duda, el de Engelfriet, *Euclid in China...*, *op. cit.*

sólo de astronomía, sino también de matemáticas, como la misma edición de los *Elementos* de Euclides) procedían de ediciones suyas.

Clavio no era un típico escolástico como podría haberlo sido un hombre de los siglos XIII o XIV. La separación entre la astronomía física y la astronomía matemática iba siendo superada no sólo por los copernicanos, sino también por muchos realistas geocéntricos, entre ellos el propio Clavio. En el siglo XVI, todas las partes litigantes eran ya realistas. El rechazo de Clavio al copernicanismo tenía como origen una epistemología realista, esto es, la idea de que el sistema heliocéntrico era inconsistente con la física de Aristóteles. Para Clavio, el hecho de que modelos distintos dieran cuenta de los mismos fenómenos no bastaba para garantizar su aceptabilidad. Era necesario que una hipótesis fuera físicamente plausible; él creía que los epiciclos y los círculos excéntricos existían realmente en el cielo, pues de lo contrario nunca podrían dar cuenta de los fenómenos reales.¹¹ Ésta es la perspectiva que fue llevada a China por los jesuitas.

De hecho, todavía en el siglo XVIII, se enseñaba en Europa el sistema geocéntrico de la forma más natural. No es de extrañar que, más de un siglo antes, los misioneros que fueron a Asia Oriental optaran por ese sistema, que había permanecido en Europa durante muchos siglos y que daba unas predicciones suficientemente buenas como para predecir las efemérides con una exactitud mucho mejor que los chinos. Así pues, no hay que dejarse deslum-

¹¹ Para entender esto, hay que tener en cuenta la gran diferencia que existía desde la época de los griegos entre la “astronomía matemática” y la “astronomía física”. La primera se ocupaba de describir de la mejor forma posible los movimientos del Sol, la Luna y los planetas en su recorrido por los cielos sobre la esfera de las estrellas fijas, utilizando ciertas herramientas como los círculos excéntricos y los epiciclos; para la astronomía matemática, no importaba realmente cómo era el universo en sí, sino la descripción de los movimientos de los astros. La astronomía física, o cosmología, sí que intentaba conocer cómo era el sistema del mundo. A partir de Platón, debido a su propia filosofía idealista en la que la realidad era perfecta y el mundo sensible no era sino “sombras en la caverna”,

brar por la aparición de genios como Kepler o Galileo, y catalogar a los jesuitas como “retrógrados” por no haber aceptado el copernicanismo desde el principio o por los problemas que tuvieron con Galileo.¹² El hecho es que, a finales del siglo XVI y principios

la astronomía matemática se había impuesto la tarea de “salvar las apariencias” sin preocuparse demasiado de si la realidad era así o no. Se puede hablar de una especie de “esquizofrenia” entre la idea de cómo era el universo y las herramientas matemáticas que ayudaban a describir el movimiento de los astros. Durante la Edad Media y el Renacimiento, tanto en el mundo musulmán como en la Europa cristiana, hubo astrónomos que abordaban el estudio de los cielos desde un punto de vista “instrumental”, es decir, usando las herramientas de la astronomía matemática sin preocuparse demasiado de si describían la realidad (es decir, sin creer que los excéntricos y los epiciclos existían de verdad), y hubo astrónomos que estudiaban el universo desde un punto de vista “realista”, pensando que si los planetas realizaban esos movimientos complicados alrededor de la Tierra que sólo se podían explicar mediante los círculos excéntricos y los epiciclos, éstos tenían que existir en la realidad. Clavio pertenecía a este último grupo.

¹² La relación entre el gran matemático y astrónomo italiano, Galileo Galilei, y los jesuitas es un tema muy discutido por los investigadores y, tan profundo, que se podría escribir un apartado específico de este libro sobre el particular. No vamos a profundizar en ello. Sí se pueden citar algunas de las ideas que se han desarrollado al respecto en los últimos años y que han superado el tradicional debate entre la ciencia y la religión que el “asunto Galileo” siempre traía consigo. El excelente estudio de Feldhay, *Galileo and the Church. Political Inquisition or Critical Dialogue?* (Cambridge, Cambridge University Press, 1995), trata en profundidad el Concilio de Trento y señala que la Iglesia no era monolítica. Mientras que los dominicos siguieron un tomismo ortodoxo, los jesuitas adoptaron un tomismo pragmático. El debate existía dentro de la propia Iglesia, y por eso las diferencias entre Galileo y los jesuitas, en realidad, se situaban totalmente en el ambiente intelectual que existía dentro de la propia Compañía de Jesús. Otro estudio interesante al respecto es el de Grant, “The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and Seventeenth Centuries” (en M. Feingold [ed.], *Jesuit Science and the Republic of Letters*, Cambridge, MIT Press, 2003, pp. 127-155), en el cual se señala que los ataques contra la astronomía ptolemaica de la época de Galileo se podían clasificar en dos tipos: los que criticaban la Tierra inmóvil, que sí afectaban el dogma religioso, y los que se oponían a que el cielo fuera incorruptible, que no afectaban la religión. De esta forma, según Grant, los jesuitas creyeron que el mundo supralunar era corruptible. Por otra parte, Wallace argumenta que Galileo tuvo influencia de los jesuitas al desarrollar sus ideas científicas, y llega a decir

del XVII, la mayor parte de la intelectualidad europea era todavía geocéntrica. Desde ese punto de vista hay que juzgar a los jesuitas que introdujeron la astronomía europea en China.

¿Cuál fue el modelo cosmológico particular introducido por los jesuitas en China? El periodo en el que vivieron Ricci y Rho fue una época de fuerte discusión no sólo fuera sino también dentro del seno de la Iglesia. Algunos de los jesuitas que fueron a China pudieron ser copernicanos.¹³ Fueron los acontecimientos posteriores, nacidos de la ortodoxia de Trento como respuesta a la Reforma protestante, los que provocaron hechos como el proceso

que Clavio y otros jesuitas, al principio, apoyaban a Galileo, y sólo más tarde se echaron atrás (“Galileo’s Jesuit Connections and Their Influence on his Science”, en M. Feingold [ed.], *Jesuit Science...*, *op. cit.*, pp. 99-126). Como se puede observar, el “asunto Galileo” y el debate que se llevó a cabo entre él y los jesuitas, e incluso dentro de la propia Iglesia, es un tema complejo que ha sido utilizado tradicionalmente de manera ideológica (tanto para atacar como para defender a la Iglesia), pero que últimamente está siendo considerado de una manera más objetiva gracias a trabajos académicos más serios.

¹³ Algunos jesuitas historiadores de la misión de China han indicado que antes de la condena a Galileo varios de los jesuitas astrónomos, tanto en Europa como en China, eran copernicanos. Así lo indica, por ejemplo, D’Elia, que señala que el 7 de enero de 1610 Galileo escribió una carta a Clavio describiéndole sus observaciones lunares, y Clavio, que al principio era reticente, al mirar por el telescopio se convenció. El 29 de marzo de 1611 Galileo fue a Roma y al día siguiente acudió al Colegio Romano, donde mantuvo una larga discusión con Clavio y con otros dos jesuitas matemáticos, el tirolés Christopher Grienberger (1561-1636) y el belga Odon van Maelcote (1572-1615). Siempre, según D’Elia, éstos formaron parte del grupo de jesuitas a favor de Galileo, pero, al morir Clavio y Van Maelcote, no pudieron impedir las posteriores sentencias de la Iglesia contra el copernicanismo en 1616 y 1633 (*Galileo in China. Relations through the Roman College between Galileo and the Jesuit Scientist-Missionaries (1610-1640)*, Cambridge, Harvard University Press, 1960, pp. 7-9). Rowbothan señala que en esa entrevista, probablemente, se encontrarían los jóvenes Schall y Terrenz entre la audiencia (*Missionary and Mandarin...*, *op.cit.*, p. 272). También Udías llega a decir que “Con toda seguridad eran copernicanos Kirwitzer y Smogulecki”. Sin embargo, Udías no da ninguna prueba para una afirmación tan contundente (“Jesuitas astrónomos en Beijing 1601-1805”, *Revista española de Física*, vol. 6, núm. 4, 1992, pp. 58).

de Galileo, lo que llevó a los jesuitas a volver sobre sus pasos y a predicar, durante muchas décadas, el sistema geocéntrico en China. Pero no el sistema geocéntrico “medieval” de Ptolomeo, sino un modelo recientemente desarrollado en Europa por uno de los astrónomos más importantes de su época: el de Tycho Brahe.

Tycho Brahe (1546-1601) es reconocido por haber sido el observador pretelescopico más exacto de toda la historia. Sus excelentes observaciones dieron la clave a Kepler para desarrollar su teoría, según la cual los movimientos de los planetas alrededor del Sol son elípticos (las famosas Leyes de Kepler); se terminaba de esta forma el reinado que el movimiento circular tuvo sobre la astronomía europea durante muchos siglos. Sin embargo, Brahe también es recordado por haber propuesto un sistema cosmológico “mixto”, intermedio entre el de Ptolomeo y el de Copérnico. Según este sistema, la Tierra está en el centro del universo y alrededor de ella se mueven la Luna y el Sol. En cuanto a los cinco planetas, no giran en torno de la Tierra, sino del Sol. Este sistema tenía algunas ventajas sobre sus dos grandes competidores (el ptolemaico y el copernicano). Por ejemplo, como los planetas giraban alrededor del Sol, este sistema se acercaba al copernicano y explicaba de manera natural hechos como el movimiento acotado de Mercurio y Venus, que necesitaba condiciones *a priori* severas para ser explicado según la teoría geocéntrica ptolemaica. En otras palabras, desde el punto de vista operacional, para el movimiento de los planetas, los sistemas copernicano y tychónico eran equivalentes. Por otra parte, al situar a la Tierra en el centro del universo y al hacer girar en torno de ella al Sol y no al contrario, Brahe salvaba el supuesto fundamental del paradigma geocéntrico, con toda la carga religiosa que llevaba.¹⁴ De esta manera, los

¹⁴ En la Biblia, hay un fragmento en el que aparece Josué deteniendo el Sol: “Josué se volvió hacia Yavé y exclamó delante de todo Israel: ‘¡Detente, Sol, sobre Gabaón! ¡Y tú Luna, sobre el valle de Ayalón!’ Y el Sol se detuvo y la Luna se quedó inmóvil hasta que el pueblo se hubo vengado de sus enemigos” (*Josué*,

jesuitas encontraron en el modelo de Brahe la solución perfecta para su doble condición de excelencia científica y de obediencia a los preceptos religiosos.

LA LLEGADA DE LOS JESUITAS ASTRÓNOMOS A LA CORTE DE BEIJING

¿Cómo surgió el interés de la Compañía de Jesús por la astronomía en China? Todo comenzó a partir de Matteo Ricci. Como ya se adelantaba en la “Introducción”, aunque Ricci no era experto en astronomía, uno de sus mayores logros fue haberse dado cuenta de la gran importancia de esta ciencia en la corte de Beijing. Así, en varias cartas enviadas a Roma, Ricci pidió insistentemente que mandaran a China a jesuitas versados en astronomía. Se puede leer en la carta para el jesuita Juan Álvarez, del 12 de mayo de 1605:

Al final de ésta querría rogar mucho a V. R. una cosa, que hace años que propuse, pero nunca fui respondido, y es que una de las cosas más útiles que podría venir a esta corte desde allá, sería algún padre o incluso hermano buen astrólogo [...] Digo pues que, si viniese aquel matemático que digo, podría traducir nuestras tablas a la lengua china, lo que haré yo bastante fácilmente, y emprender el asunto de enmendar el año, que aquí tiene gran reputación, eso abrirá más esta entrada en China y estaremos más libremente.¹⁵

10. 12-13, en *Biblia*, edición latinoamericana, Madrid/Estella, San Pablo/Editorial Verbo Divino, 2004). Si Josué detuvo el Sol, desde luego no podía ser que el Sol estuviera quieto y que la Tierra se moviera a su alrededor, tal como proponía Copérnico. En un momento en el que la norma era la interpretación literal de la *Biblia*, los jesuitas no podían aceptar la teoría copernicana de ninguna manera. La teoría de Tycho Brahe era perfecta para situarse en la ortodoxia y a la vez en las ideas más avanzadas de los intelectuales europeos.

¹⁵ Venturi (ed.), *Opere storiche del P. Matteo Ricci, S. J., cartas y escritos de Matteo Ricci en China (1582-1610)*, op. cit., vol. 2, pp. 284-285.

Fue precisamente en el mismo año de la muerte de Ricci, concretamente el día 15 de diciembre de 1610, cuando empezó a hacerse realidad su sugerencia. Ese día ocurrió un eclipse solar que, según señala Bernard, fue predicho por los astrónomos de la corte china con un gran error, más de media hora de diferencia, lo cual constituyó un gran escándalo en la corte.¹⁶ Aquí empezó a evidenciarse que la astronomía china ya no gozaba del alto poder predictivo que había tenido unos siglos antes. Era necesario reformar el calendario chino; fue cuando los propios chinos se interesaron en la astronomía occidental, debido a su mayor poder predictivo y la ayuda que podría suponer para la reforma del calendario.

Desde 1525 ya se reconocía que el calendario Ming y el departamento estatal que se ocupaba de la astronomía, el *Qintianjian* (欽天監) estaban fallando, pero lo que se había hecho en aquel momento había sido contratar nuevo personal y no reformar el sistema calendárico en sí. Por otra parte, los buenos matemáticos de Ming en general no trabajaban en ese departamento, sino que se dedicaban más al comercio. Es decir, los burócratas que trabajaban en el *Qintianjian* no eran muy buenos matemáticos, y además su estatus en la administración del Estado no era alto. De ahí que sólo tras la asociación de los jesuitas con algunos altos letrados, como Xu Guangqi, el gobierno se planteara realizar la reforma del calendario.¹⁷

Tras el eclipse de 1610, a uno de los responsables astronómicos en la corte, llamado Zhou Ziyu, se le ocurrió proponer a los misioneros europeos para que ayudaran en esa reforma.¹⁸ Esto

¹⁶ Bernard, *Matteo Ricci's Scientific Contribution to China*, op. cit., p. 73.

¹⁷ Elman, *On their Own Terms...*, op. cit., p. 73. El mismo Elman explica muy bien toda la historia del trabajo astronómico llevado a cabo en la China de los Ming antes de la llegada de los jesuitas (*ibid.*, pp. 65-72).

¹⁸ Zhang Kai, *Historia de las relaciones sino-españolas* (traducción del original chino), Beijing, Elephant Press, 2003, p. 145.

constituyó una oportunidad excelente para que los jesuitas empezaran a andar el camino que les había marcado Ricci. En aquel tiempo, en Beijing, los dos jesuitas que tenían ciertos conocimientos de astronomía eran el italiano Sabatino De Ursis (1575-1620) y el español Diego de Pantoja (1571-1618). De hecho, quedó claro que la predicción de Pantoja del eclipse era más exacta que la de los chinos que trabajaban en el departamento para el estudio de la astronomía y el calendario.¹⁹

Según Dunne, fue la primera vez que los miembros de la Compañía de Jesús se plantearon la cuestión de si era ético participar en una actividad no sólo profana, sino incluso casi supersticiosa, como era la reforma del calendario.²⁰ De la misma forma en que Rho y sus compañeros participaron de manera activa en la defensa militar de Macao, como veremos posteriormente, en este caso también los jesuitas optaron por la decisión más “práctica”, es decir, la que más podía ayudar a la propagación de la religión cristiana en China. Por eso, a partir de entonces, los jesuitas participaron en las tareas para reformar el calendario que les asignaron los chinos.²¹

Xu Guangqi convenció al Ministerio de los Ritos para que pidiera formalmente al emperador que se confiara la tarea de la corrección del calendario chino a los jesuitas. El emperador Wan Li contestó afirmativamente, y, de esta manera, De Ursis y Pantoja empezaron a trabajar inmediatamente. Con la ayuda de Xu Guangqi y Li Zhizao, tradujeron al chino un tratado europeo sobre el movimiento de los planetas.²² Se puede considerar que Pantoja y

¹⁹ Elman, *On their Own Terms...*, *op. cit.*, p. 90.

²⁰ Dunne, *Generation of Giants...*, *op. cit.*, p. 115.

²¹ Esta decisión de los jesuitas no tuvo graves consecuencias al principio. Cuando Rho participó en el gran proyecto que daría luz al *Chong Zhen Li Shu*, no se suscitaron grandes controversias. Peor suerte tuvo Adam Schall von Bell, que fue acusado casi al final de su vida por otros jesuitas de estar realizando tareas impropias de un religioso.

²² Dunne, *Generation of Giants...*, *op. cit.*, p. 115.

De Ursis fueron los predecesores inmediatos de Giacomo Rho y Johann Adam Schall von Bell (1592-1666), en una tarea que terminarían los últimos más de dos décadas después. De Ursis compuso un informe dirigido a Francisco Pasio, visitador de las misiones orientales, fechado en 1612. En este informe, De Ursis expone claramente algunas de las ideas fundamentales de la astronomía china y de su sistema calendárico, así como de los pasos necesarios para llevar a buen término su reforma. Cuando Rho, Schall y Terrenz llegaron a China años después, probablemente tuvieron acceso a ese informe de Sabatino De Ursis, con el cual podrían adquirir una visión general de lo que había que hacer para reformar el calendario chino.²³

¿Por qué De Ursis y Pantoja no terminaron su trabajo? Los astrónomos chinos consideraron un deshonor que unos extranjeros recién llegados participaran en una tarea tan importante como el calendario chino. El emperador revocó el permiso.

No fue sino hasta 1630 cuando el objetivo de los jesuitas comenzó a hacerse realidad. Una de las personas clave para ello fue el chino cristiano Xu Guangqi que, como vicepresidente del Ministerio de los Ritos, estaba en una posición ventajosa para ayudar a los jesuitas. Se predijo que el 21 de junio de 1629 iba a ocurrir un eclipse solar y se hizo una especie de “competición” entre las tres escuelas de astronomía: la china, la musulmana (fundada varios siglos antes, no dejó de funcionar durante toda la dinastía Ming) y la europea. Los cálculos según los métodos europeos fueron llevados a cabo por el jesuita Johannes Schreck (Terrenz, también conocido por la latinización Terrentius, 1576-1630) y resultaron más precisos que los de las otras dos escuelas. El emperador pidió una explicación de los errores de los chinos y los musulmanes, y, tras un examen minucioso, se vio que no había ningún error en los

²³ Hay una descripción del informe de Sabatino De Ursis en Cervera, *Ciencia misionera en Oriente...*, op. cit., pp. 78-90.

cálculos, lo que llevaba a la conclusión de que sus sistemas eran imprecisos.

Cuando llegaron los jesuitas a China se usaban dos calendarios: el *Da Tong Li* (大統曆), que se usaba en la dinastía Ming y derivaba del *Shou Shi Li* (授時曆), establecido en la dinastía Yuan por Guo Shoujing (郭守敬) (1231-1316); y el *Hui Hui Li* (回回曆), normalmente conocido como Calendario musulmán, introducido por los árabes en el siglo XIII.²⁴ Ambos calendarios, bastante exactos en su tiempo, fueron acumulando errores con el paso de los siglos ya que, durante la dinastía Ming, el departamento estatal encargado de la astronomía (el *Qintianjian*) no hizo mucho por el desarrollo de la ciencia astronómica, ocupándose básicamente de la preparación, impresión y distribución del calendario.²⁵

Lo anterior corresponde a la visión tradicional que se ha dado en las últimas décadas en cuanto a la historia de la ciencia china, según la cual las matemáticas y la astronomía habían llegado al culmen durante las dinastías Song y Yuan, mientras que en Ming había un declive. Así opinaban Needham y Wang Ling cuando decía que los jesuitas llegaron a China “en un periodo de decadencia de la ciencia indígena”²⁶ y que “La astronomía parece haber participado

²⁴ Como explica Elman (*On their Own Terms...*, *op. cit.*, p. 66), el primer emperador Ming simplemente se apropió del sistema calendárico de la dinastía Yuan y del departamento que se ocupaba del estudio astronómico, al que le dio el nuevo nombre de *Qintianjian*. Al principio hubo dos secciones en este departamento, la Han y la musulmana, pero esta última fue eliminada en 1398. Sin embargo, el personal musulmán fue incorporado a la oficina principal, la Han o propiamente china, y se encargó de proporcionar un calendario exacto para los muchos musulmanes que vivían en el imperio. Es por ello que los jesuitas, cuando llegaron a China, hablaban de los dos calendarios: el chino y el musulmán.

²⁵ Chan, *Chinese Books and Documents in the Jesuit Archives in Rome. A Descriptive Catalogue: Japonica-Sinica I-IV*, Nueva York/Londres, M. Sharpe, 2002, p. 294.

²⁶ Needham y Wang Ling, *Science and Civilisation in China*, *op. cit.*, vol. 3, p. 173.

de la decadencia general de la ciencia durante la dinastía Ming”.²⁷ Sin embargo, esta visión está siendo reconsiderada últimamente, dado que parece claro que los astrónomos chinos estaban pensando en reformar el calendario antes de la llegada de los jesuitas.²⁸

Este hecho, el papel relativamente importante de la ciencia durante la dinastía Ming, también se puede observar, por ejemplo, en los exámenes civiles para ser servidor público. La visión tradicional es que en Ming sólo se examinaba el conocimiento del currículum neoconfuciano, la filosofía moral y los valores literarios, y se dejaban de lado temas como el derecho, la medicina y las matemáticas, comunes en Tang y Song. Sin embargo, Elman al estudiar cuidadosamente algunos enunciados de exámenes civiles que han quedado en archivos de China, Taiwan y Japón, ha mostrado que se esperaba que los candidatos a puestos públicos tuvieran ciertos conocimientos sobre la astronomía, la música y el calendario.²⁹ Se puede ver que las ciencias estaban mucho mejor consideradas para los exámenes en la dinastía Ming que en la posterior dinastía Qing.³⁰

Pero volvamos a las consecuencias del eclipse de 1629. Se creó un nuevo departamento estatal para reformar el calendario, *Liju* (曆局), a cargo de Xu Guangqi, que convenció al Ministerio de los Ritos y al emperador de que él solo no podía llevar a cabo la reforma y que necesitaba la ayuda de los jesuitas. Finalmente, en un edicto datado el 27 de septiembre de 1629, el emperador aprobaba la participación de jesuitas europeos en la Oficina para el Calendario. El presidente de dicha oficina era Xu Guangqi, y era asistido por Li Zhizao (李之藻), Nicolas Longobardi y Johannes Schreck (Terrenz).

²⁷ *Ibid.*, p. 209.

²⁸ Elman, “The ‘Chinese Sciences’ in Policy Questions from Confucian Civil Examinations During the Late Ming”, en R. Malek (ed.), *Western Learning...*, *op. cit.*, p. 620.

²⁹ *Ibid.*, p. 623.

³⁰ *Ibid.*, p. 625.

No hay que confundir esta oficina, *Liju* (曆局), especialmente creada bajo la dirección de Xu Guangqi, con el departamento estatal que se encargaba de los asuntos relacionados con el calendario, el *Qintianjian* (欽天監).³¹ El *Qintianjian* dependía del Ministerio de los Ritos, *Li bu* (禮部) y, dentro de éste, de la Oficina de Sacrificios, *Ci ji si* (祠祭司); el *Qintianjian* se ocupó desde el siglo XIII de todo lo que tenía que ver con la astronomía y el calendario.³²

La primera tarea que se emprendió fue una gran campaña de traducción de obras científicas europeas al chino. Terrenz murió el 13 de mayo de 1630, y Longobardi tenía más de setenta años y no pudo dedicarse a esta tarea, por lo que se limitó simplemente a revisar algunas de las traducciones. Fue ésta la razón por la que se solicitó el traslado a la corte de Rho y de Schall. Rho llegó a Beijing el día 9 de agosto del mismo año, mientras que Schall llegó a la capital imperial el 3 de enero de 1631.³³ Fueron estos dos hombres los que, mediante un ritmo frenético, llevaron a cabo la mayor parte de las traducciones de obras científicas europeas al chino.

Rho y Schall trabajaron en secreto para no despertar la oposición de los astrónomos de la corte. Entre 1631 y 1635, los dos

³¹ Un artículo de Romano explica muy bien la organización del Estado chino y dónde se inscribía el *Qintianjian* dentro de la estructura estatal (“Observer, Vénérer, Servir. Une Polémique Jésuite Autour du Tribunal des Mathématiques de Pékin”, *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, vol. 59, núm. 4, París, Éditions de l’École des Hautes Études en Sciences Sociales, 2004, pp. 729-756).

³² Ya antes se ha señalado la gran importancia de la astronomía en China, en particular el estudio del calendario, debido a la concepción cosmológica de los chinos. Desde muy antiguo, la astronomía fue considerada como una cuestión de Estado, y existió un departamento gubernamental para su estudio. El primer registro de una oficina o departamento oficial para estudiar la astronomía se encuentra en el *Hou Han Shu* (後漢書) (*Historia de la dinastía Han Posterior*, años 25-220 de nuestra era). Véase Elman, *On their Own Terms...*, op. cit., p. 63.

³³ Iannaccone, “La Vie et le Travail Mathématique de Giacomo Rho dans la Chine des Ming: Introduction au ‘Shou Suan’”, comunicación en el Colloque International Science et Empires, París, 1990, p. 5. [Utilizada con el consentimiento del autor.]

jesuitas se dedicaron a la traducción de tratados europeos de matemáticas y astronomía, los cuales fueron entregados al emperador por Xu Guangqi en cinco ocasiones a lo largo de esos años.³⁴ Schall trabajó básicamente en la preparación de tratados sobre instrumentos científicos, las estrellas fijas y los eclipses, mientras que Rho se dedicó a los tratados del movimiento solar, lunar y planetario.³⁵ Los libros fueron reunidos en una gran obra compuesta por 137 pequeños volúmenes o *juan* (卷),³⁶ el *Chong Zhen Li Shu* (崇禎曆書) (*Libro para el Calendario de la era Chongzhen*), que puede considerarse una auténtica enciclopedia matemática y astronómica.³⁷ Esta obra permaneció como una fuente importante de conocimiento astronómico occidental durante toda la posterior dinastía Qing.³⁸ El sistema cosmológico introducido en esta gran

³⁴ Chan, *Chinese Books...*, *op. cit.*, p. 294. No sólo se entregaron libros sino también aparatos astronómicos. Así, en 1634, los jesuitas dieron al emperador un telescopio y, en 1635, otros dos instrumentos. Véase Carrington, “Rho, Giacomo”, en L. Carrington Goodrich y Chaoying Fang (eds.), *Dictionary of Ming Biography 1368-1644* (Nueva York/Londres, Columbia University Press, 1976, vol. II, p. 1 136).

³⁵ Hashimoto, “Johann Adam Schall and Astronomical Works on Star Mappings”, en R. Malek (ed.), *Western Learning...*, *op. cit.*, p. 517.

³⁶ En un documento antiguo del Archivo Histórico de Macao (AHM) (49-V-12 [4436] 130v, véase el anexo A.7) se dice que la obra tenía en total más de 140 libros pequeños. Se trata de un error, ya que está bien documentado que el número exacto era 137.

³⁷ Un autor chino que ha estudiado la introducción de la astronomía europea en China, en tiempos del *Chong Zhen Li Shu* y en épocas posteriores, es 张柏春 (Zhang Baichun), 明清测天仪器之欧化 *Ming Qing Ce Tian Yiqi Zhi Ouhua* (*The Europeanization of Astronomical Instruments in the Ming and Qing China*), 沈阳 (Shengyang), 辽宁教育出版社 Liaoning Jiaoyu Chubanshe (Editorial de Educación de Liaoning), 2000.

³⁸ Para hacer la traducción de los libros astronómicos europeos al chino no bastaba con traducir meramente la lengua, sino que era necesario también cambiar algunos conceptos escribiéndolos en relación con la astronomía china. Sin embargo, también hubo algunas cosas típicamente europeas que se introdujeron en China por primera vez a partir de estas traducciones. Por ejemplo, un día se dividía en doce horas chinas y en 100 *ke* (刻), con lo cual cada hora china (correspondiente a dos horas europeas) tenía $8\frac{1}{3}$ *ke*. Los jesuitas dividieron cada hora china en 8

obra fue el “sistema mixto” de Tycho Brahe (modelo geocéntrico en el que los planetas giran alrededor del Sol y no de la Tierra).

Una nueva versión del *Chong Zhen Li Shu* fue publicada en 1645, titulada *Xi Yang Xin Fa Li Shu* (西洋新法曆書) (*Libro para el calendario según los nuevos métodos occidentales*). Posteriormente, el texto fue conservado con el título *Xin Fa Li Shu* (新法曆書) (*Libro para el calendario según los nuevos métodos*), y se eliminó la denominación “occidental”. En 1726, la obra fue incluida en la enciclopedia imperial *Tu Shu Ji Cheng*, en el sector de matemáticas y astronomía, con el título de *Li Fa Dian* (*Canon de la regla del calendario*). Por otra parte, en 1669, 1674, y al final del siglo XVIII (concretamente en 1776, dentro del *Si Ku Quan Shu*),³⁹ la obra fue publicada en 100 volúmenes con el título *Xin Fa Suan Shu* (新法算書) (*Libro de cálculo según los nuevos métodos*). En esta secuencia de ediciones sucesivas, la enciclopedia de los jesuitas iba incorporando algunos cambios, por lo que no siempre coinciden los títulos y los contenidos de los volúmenes de cada edición.⁴⁰

ke (es decir, el día contaba con 96 *ke* en total), con lo cual un *ke* se convertía en un periodo de tiempo igual a nuestro cuarto de hora, que es como sigue en la actualidad. También introdujeron los 360° para la circunferencia, en lugar de los 365° 1/4 empleados tradicionalmente en China. Véase Attwater, *Adam Schall. A Jesuit at the Court of China. 1592-1666* (Londres, Geoffrey Chapman, 1963, pp. 55-56).

³⁹ El *Si Ku Quan Shu* (四庫全書), que se podría traducir como *Libros completos de los cuatro depósitos*, es la colección de libros chinos más grande que se ha hecho y sin duda una de las colecciones más grandes de la historia de la humanidad. La compilación se llevó a cabo entre 1773 y 1782, en tiempos del emperador Qianlong, siendo el editor principal Ji Yun (紀昀). De las copias originales, varias fueron destruidas a lo largo de la historia. La que mejor se conservó fue la del Palacio Imperial, *Wen Yuan Ge* (文淵閣), que ha sido reeditada parcial o totalmente en diferentes lugares y ocasiones. Hay una edición de esta copia realizada en Taipei, en la Imprenta Comercial (臺灣商務印書館), en 1983, que fue la que se consultó para este trabajo.

⁴⁰ Iannaccone, “Scienziati Gesuiti nella Cina del XVII Secolo”, en L. Lanciotti y B. Melasecchi (eds.), *Scienze Tradizionali in Asia. Principi e Applicazione*, Perugia, Fornari, 1996, p. 156.

¿Cómo fue asimilada la astronomía europea por los chinos? En general, la mayoría proponía la asimilación selectiva de las aportaciones extranjeras, “conservando los puntos fuertes [de la astronomía europea] y rechazando los puntos débiles”.⁴¹ Para los chinos, los puntos fuertes eran básicamente las técnicas instrumentales y matemáticas de la astronomía europea y los puntos débiles, la teología y la lógica europeas.⁴²

⁴¹ Martzloff, “Espace et Temps dans les Textes Chinois d’Astronomie et de Technique Mathématique aux XVIIe et XVIIIe Siècles”, en C. Jami y H. Delahaye (eds.), *L’Europe en Chine. Interactions Scientifiques, Religieuses et Culturelles aux XVIIème et XVIIIème Siècles*, París, (Institut des Hautes Études Chinoises), Collège de France, 1993, p. 218. Cita el *Chou Ren Zhuan*.

⁴² Una de las grandes controversias que tuvieron lugar en la misión china ocurrió al final de la vida de Schall y tuvo que ver precisamente con el rechazo de la ciencia y la teología de los jesuitas por los chinos. Debido al estatus que estaban adquiriendo los jesuitas, eran mirados con animadversión por algunos letrados. El mandarín Yang Guangxian (楊光先) tuvo éxito en sus intrigas, y, en 1664, Schall, junto con otros compañeros de la Compañía de Jesús, fueron condenados a prisión y, poco después, a muerte (pena que le fue levantada a Schall después). Estos acontecimientos están bien tratados en varios libros. Elman describe muy bien los ataques de los literatos a la reforma del calendario a principios de Qing (*On their Own Terms...*, *op. cit.*, pp. 133-144). Otro trabajo dedicado a la disputa entre Schall y Yang Guangxian es el de Zhang Dawei, “The ‘Calendar Case’ in the Early Qing Dynasty Re-Examined” (en R. Malek [ed.], *Western Learning...*, *op. cit.*, pp. 475-495). También Eugenio Menegon ha estudiado esta controversia y muestra que Yang distinguía claramente entre las doctrinas religiosas y el conocimiento científico de los jesuitas. Aunque Yang se oponía tanto a la ciencia como a la religión llevados a China por los europeos, el éxito lo encontró principalmente por medio de la cuestión astronómica y astrológica, ya que acusó a Schall de haber elegido un mal día para el entierro del hijo del emperador, lo que había llevado a la muerte prematura de éste. Las intrigas de Yang tuvieron éxito al encontrarse en un buen clima político, el clima de sospecha de la regencia de Oboi, y gracias también a los antecedentes de la religión chamánica de los manchúes (Menegon, “Yang Guangxian’s Opposition to Johann Adam Schall: Christianity and Western Science in his Work *Budeyi*”, en R. Malek [ed.], *Western Learning...*, *ed. cit.*, p. 336). De hecho, algo fundamental fue precisamente el hecho de que el trabajo realizado por los jesuitas en el departamento de astronomía (el *Qintianjian*) tenía un fuerte componente astrológico. Huang Yilong ha estudiado específicamente la actitud de

Con la publicación del *Chong Zhen Li Shu* terminó la traducción de libros occidentales al chino prácticamente hasta finales del siglo XVII, con la llegada de la misión francesa. Sin embargo, es importante el hecho de que no se llegó a admitir la reforma del calendario hecha por los jesuitas sino hasta la nueva dinastía, ya que muchos intelectuales chinos se opusieron muy vivamente a los nuevos métodos e impidieron que el calendario llegara a ser calculado con ellos.⁴³

En el capítulo introductorio del presente libro se hacía referencia al “sinocentrismo” que estuvo presente durante toda la historia de China. Sin duda, ese sinocentrismo determinaba la autoimagen de los burócratas confucianos de la dinastía Ming. Por ello, a pesar de haber demostrado la eficacia de los métodos occidentales, era realmente difícil que se diera entrada a los jesuitas, finalmente extranjeros “bárbaros”, dentro del departamento imperial dedicado a los cálculos astronómicos.

La dinastía Qing se instauró en 1644 y con ella llegó la oportunidad para que se pusieran en práctica los métodos de los jesuitas. Siendo manchúes (y por tanto extranjeros) los nuevos gobernantes, no veían con tan malos ojos, como sus predecesores chinos, el que pudiera haber otros extranjeros trabajando como burócratas imperiales. Así, poco después de instaurarse la nueva dinastía, se dio entrada a los jesuitas en el *Qintianjian*. El trabajo en este departamento estatal fue sin duda lo que más prestigio dio a los jesuitas en China. Desde el principio de la dinastía Qing y hasta la

los jesuitas hacia la astrología y la adivinación en China, véase “L’Attitude des Missionnaires Jésuites face à l’Astrologie et à la Divination Chinoises” (en C. Jami y H. Delahaye [eds.], *L’Europe en Chine...*, ed. cit., pp. 87-108).

⁴³ Hay un resumen excelente de las circunstancias que rodearon la entrada de los jesuitas en el ámbito de la reforma del calendario y la oposición que sufrieron en el libro de Chan (*Chinese Books...*, op. cit., pp. 370-371). Un relato de la época se encuentra en el documento del AHM titulado *Do Estado do Calendario* (49-V-12 [4501] 284-285, véase el anexo A.8).

disolución de la Compañía de Jesús en China en 1775 (dos años después del edicto papal de supresión), este departamento gubernamental estuvo siempre dirigido por un jesuita, exceptuados los años de 1664 a 1669. Ya en el siglo XVIII, cuando la misión cayó debido, en gran parte, a la controversia de los ritos chinos y cuando los jesuitas perdieron casi todo el favor imperial, la única razón por la que se permitió quedarse a los pocos misioneros europeos que todavía estaban en China fue su trabajo en el *Qintianjian* y en otros servicios científicos.

Tras la contextualización de la llegada de los jesuitas astrónomos a Beijing y de su trabajo como matemáticos y astrónomos en la corte de la dinastía Ming, llega el momento de centrarnos en la figura central de este libro: el jesuita italiano Giacomo Rho. Antes de analizar su obra, el siguiente capítulo estará dedicado a su biografía.⁴⁴

⁴⁴ En este capítulo hemos visto el contexto de la astronomía europea que fue introducida en China por los jesuitas. Igualmente cabría aquí la contextualización de las matemáticas. Ahora bien, debido a que el foco fundamental de este libro es el estudio de una obra de cálculo matemático escrita por Rho, el *Chou Suan*, he creído conveniente la inclusión de un capítulo específico sobre las matemáticas en China y en Europa en el periodo histórico en el cual vivió el jesuita italiano, y colocarlo inmediatamente antes del estudio en profundidad del *Chou Suan*, ya que se puede considerar ese capítulo como el antecedente inmediato para abordar dicho estudio. Por ello, he optado por tratar antes la vida y la obra de Rho, para dedicarnos exclusivamente a su obra científica (en particular, su *Chou Suan*) en la segunda parte de este libro, incluidos algunos aspectos sobre las matemáticas en China y en Europa especialmente importantes para comprender bien esa obra.

2. VIDA DE GIACOMO RHO

Italiano de nacimiento, Giacomo Rho fue uno de los jesuitas que llegaron a China poco después de la fundación de la misión. Entró al país dos décadas después del establecimiento de Ricci en Beijing. La muerte prematura de Rho imposibilitó que se convirtiera en uno de los jesuitas más importantes para la misión china y en uno de los misioneros más famosos en el “Reino del Centro”, puesto que sí ocupó su compañero de viaje, Adam Schall von Bell, que, por esta misma razón, ha sido mucho más estudiado por los especialistas desde hace décadas.

Rho fue un científico brillante, y este libro se centra sobre su trabajo como matemático y astrónomo. Sin embargo, la presente obra no es sólo de historia de la ciencia, sino que también es, básicamente, un trabajo sobre Rho. Es por ello que tratará de manera profunda algunas cuestiones sobre su vida que, en principio, parecen algo alejadas de su producción científica; por ejemplo, su participación en la defensa de Macao contra los holandeses en 1622 (hecho histórico que más fama le dio a Rho, por lo menos en la ex colonia portuguesa). Sin embargo, la descripción completa de la vida del jesuita italiano es importante para valorar convenientemente su obra y en general sus contribuciones a la sociedad de su tiempo.

NACIMIENTO Y PROCEDENCIA

Giacomo Rho nació en Milán en 1592.¹ El primer aspecto en debate sobre su vida tiene que ver precisamente con esos dos datos, el lugar de nacimiento y el año. En general, a partir de todas las fuentes consultadas, es bastante claro que se puede hablar de Milán

¹ Existen varias obras clásicas en las que podemos encontrar material biobibliográfico sobre Giacomo Rho. Por ejemplo, Cordier, *Essai d'une Bibliographie des Ouvrages Publiés en Chine par les Européens au XVIIe et au XVIIIe Siècle* (París, Ernest Leroux, 1883, pp. 30-31); C. Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus, Nouvelle Edition, Bibliographie* (vol. 6, Bruselas-París, Oscar Schepens/Alphonse Picard, 1895, pp. 1709-1711); Streit, *Bibliotheca Missionum. V. Asia-tische Missionsliteratur 1600-1699* (Freiburg, Herder & Co., 1929, vol. v, pp. 730-732); Pfister, *Notices Biographiques et Bibliographiques sur les Jésuites de l'Ancienne Mission de Chine, 1552-1773*, t. I [Siglos XVI y XVII], (Shanghai, imprimerie de la Mission Catholique, 1932, vol. 1, pp. 188-191); Dehergne, *Répertoire des Jésuites de Chine de 1552 a 1800* (Roma/París, Institutum Historicum S. I./Letouzey & Ane, 1973, p. 215), y, más recientemente, Bedini, "Rho (Ro), Giacomo" (en C. O'Neill y J. Domínguez [eds.], *Diccionario histórico de la Compañía de Jesús. IV. Biográfico-temático*, Institutum Historicum S. I./Universidad Pontificia Comillas, 2001, p. 3342). En general, todas esas obras clásicas provienen directamente de fuentes jesuíticas y dan, con mayor o menor profundidad, tanto datos biográficos de Rho como una lista de sus obras principales. Una de las fuentes en las que hay más información sobre la vida de Rho es Carrington ("Rho, Giacomo", en Carrington y Chaoying Fang [eds.], *Dictionary of Ming Biography...*, op. cit., pp. 1136-1137). En cuanto a las obras, dado que lo que ha quedado de Rho se encuentra principalmente en Roma, son interesantes los catálogos de libros chinos en diversos acervos de esa ciudad. Destaca el catálogo de obras chinas misioneras de la Biblioteca Apostólica Vaticana (Yu Dong, *Catalogo delle Opere Cinesi Missionarie della Biblioteca Apostolica Vaticana (XVI-XVIII sec.)*, op. cit., pp. 73-75) y especialmente el excelente catálogo descriptivo de los libros y documentos chinos que se encuentran en el *Archivum Romanum Societatis Iesu* (Chan, *Chinese Books...*, op. cit.). También es relevante la información encontrada en el *Chou Ren Zhuan* (瞿人傳), una obra escrita por el letrado de la dinastía Qing, Ruan Yuan (阮元) (1764-1849), que contiene la biografía de 275 matemáticos o astrónomos chinos y 41 occidentales (la biografía de Rho incluida en el *Chou Ren Zhuan* se encuentra en este libro, en el anexo B, donde es reproducida tal como aparece en chino clásico y donde se da una traducción al español). La mayor parte de la

y de 1592 como los datos más seguros. Sin embargo, en algunos lugares aparecen 1590 como año de nacimiento (e incluso 1591 y 1593) y Pavia como otra posibilidad de ciudad natal.

En cuanto al año, tanto Sommervogel como Dehergne y Bedini consideran que Rho nació en 1592.² Streit, sin embargo, da el año de 1591 como el de nacimiento de Rho; mientras que Carrington propone el año de 1593 como el más seguro,³ probablemente siguiendo el criterio de Pfister, que también considera que Rho nació en 1593.⁴ Con seguridad, de esta misma fuente proviene la misma fecha de 1593 que dan Li Yan y Du Shiran.⁵ En cuanto a Iannaccone, en general considera que Giacomo Rho nació en 1590.⁶ Y no es el único. Autores tan lejanos en el tiempo como Cordier o Yu Dong consideran 1590 como la fecha de nacimiento de Rho.⁷

Creo que podemos decir, casi sin temor a equivocarnos, que 1590 es un error, ya que es fácil encontrar de dónde surge esta equivocación: Giacomo tenía un hermano, Giovanni Rho (1590-

información de este apartado proviene de esas fuentes. También se han usado los artículos de Iannaccone (los cuales sirvieron como inspiración para la realización de este trabajo), aunque prácticamente la totalidad de los datos que da él sobre Rho provienen de algunas de las fuentes citadas.

² Véase, Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, op. cit., p. 1709; Dehergne, *Répertoire des Jésuites...*, op. cit., p. 215, y Bedini, "Rho (Ro), Giacomo", op. cit., p. 3342.

³ Véase, Streit, *Bibliotheca Missionum...*, op. cit., p. 730, y Carrington, "Rho, Giacomo", op. cit., p. 1136. Aunque este último autor considera como posibles para el nacimiento de Rho, entre paréntesis, los años de 1590 y 1592.

⁴ Pfister, *Notices Biographiques...*, op. cit., p. 188.

⁵ *Chinese Mathematics. A Concise history*, op. cit., p. 202.

⁶ Por ejemplo, en los artículos de Iannaccone, "La Vie et le Travail Mathématique de Giacomo Rho dans la Chine des Ming: Introduction au 'Shou Suan'", p. 3, y "Scienziati Gesuiti nella Cina del XVII Secolo" (en *Scienze Tradizionali in Asia. Principie Applicazione*, op. cit.), p. 154.

⁷ Véase, Cordier, *Essai d'une Bibliographie...*, op. cit., p. 30, y Yu Dong, *Catalogo delle Opere...*, op. cit., p. 76.

1662), nacido también en Milán en 1590 y que también ingresó en la Compañía de Jesús.⁸ Además se da el hecho de que Giacomo fue a China en sustitución de su hermano mayor Giovanni, que era el que iba a ir a Asia Oriental. Por eso es fácil que, a partir de alguna biografía anterior, Iannaccone confundiera a ambos hermanos y que de ahí apareciera el error de considerar como año de nacimiento 1590 en lugar de 1592. En cuanto a las otras dos opciones (1591 y 1593), no he encontrado evidencias a favor de una u otra. Así pues, dado que de los tres posibles años el central es el que más aparece en las distintas biografías, se puede aceptar 1592 como año de nacimiento de Giacomo Rho.

Todavía está más clara la cuestión de su lugar de nacimiento. De las fuentes consultadas, sólo Dehergne considera Pavía como ciudad natal de Rho (y da, además, la fecha exacta del 29 de enero de 1592 para su nacimiento).⁹ El resto de los autores dicen que Giacomo Rho nació en Milán. Una de las fuentes más fiables, la biografía de Carrington, no se pronuncia al respecto y simplemente dice que Giacomo Rho era hijo de un intelectual y perteneciente a una familia noble de Milán.¹⁰

Es interesante hacer una breve consideración sobre la situación familiar de Rho. Pfister afirma que “Su padre se había hecho un nombre como erudito y letrado”.¹¹ Bedini va más lejos cuando dice que Giacomo Rho era “hijo de un famoso jurista”.¹²

En una biografía de Alessandro Rho (padre de Giacomo), se dice que era un famoso jurisconsulto, y que “fue tal la fama de

⁸ De él tenemos incluso fecha exacta de nacimiento: 29 de enero de 1590, según Sommervogel (*Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1 711).

⁹ Dehergne, *Répertoire des Jésuites...*, *op. cit.*, p. 215. Obsérvese que el 29 de enero es el mismo día que Sommervogel propone para el nacimiento del hermano de Giacomo Rho, Giovanni, aunque del año de 1590. Aquí probablemente hay otro error de confusión entre los dos hermanos.

¹⁰ “Rho, Giacomo”, *op. cit.*, p. 1 136.

¹¹ *Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 188.

¹² “Rho (Ro), Giacomo”, *op. cit.*, p. 3 342.

sus lecciones, que la universidad de Bolonia le ofreció una cátedra, que no aceptó por no haber sido nombrado senador al propio tiempo”.¹³ En la misma enciclopedia, aparece la voz *Rho* para designar a una importante familia de Milán desde el siglo X. En esa información, se da noticia de varios miembros ilustres de esa familia, incluidos varios eclesiásticos, hombres de armas y políticos, todos ellos ligados a la ciudad de Milán. Como se ve, Giacomo Rho no sólo tenía un padre importante, sino que procedía de una familia lombarda de renombre desde hacía varios siglos.

Probablemente no es exagerado considerar de gran altura intelectual al padre de los hermanos Giovanni y Giacomo Rho. Una de las pocas cartas que se conservan de Rho, escrita durante su viaje a Asia Oriental, tenía como destinatario precisamente a su padre. Su noticia aparece en varias obras bibliográficas, y se trata en profundidad en el apartado de las obras de Rho. Fue escrita en abril (o en junio, según otras fuentes) de 1618, en medio del océano. Probablemente fue compuesta antes de llegar a Goa. El hecho de que Rho decidiera escribir a su padre incluso antes que a otros jesuitas indica que durante su noviciado y estudios en Italia no llegó a romper los lazos familiares, como ocurría con otros jesuitas.

Alessandro Rho tuvo varios hijos ilustres. Giovanni, que también ingresó en la Compañía de Jesús, llegó a ser mucho más famoso en vida que el hermano que se fue a China.¹⁴ Según informa Sommervogel, enseñó retórica, fue famoso por su elocuencia, y durante varias décadas ocupó las principales cátedras de Milán, Florencia, Roma, Nápoles y Venecia. Tuvo cargos importantes dentro de la Compañía en Italia (llegó a ser provincial de Milán y de Nápoles).¹⁵

¹³ *Enciclopedia universal ilustrada europeo-americana* (Madrid, Espasa-Calpe, 1995, vol. LI, p. 263).

¹⁴ *Idem*.

¹⁵ *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1711.

También sabemos de una carta que Giacomo Rho escribió a su hermano Paolo, otro de sus ilustres hermanos. Su biografía también aparece en la *Enciclopedia universal europeo-americana*.¹⁶ Paolo fue un jurisconsulto famoso, como su padre, y llegó a ser nombrado senador por el monarca español.

No encontré copia de las cartas de Giacomo Rho a su padre y a su hermano en el Archivo Histórico de Macao (AHM). Sin embargo, sí pude tener acceso a una carta del padre Alberto Jacinto, en la que éste le transmite a Giacomo su viaje a Milán, donde visitó a sus familiares (“padre, madre, hermanos, cuñadas y sobrinas”). También dice que en Roma visitó al hermano jesuita de Giacomo, Giovanni, con el que convivió varios días.¹⁷

En resumen: encontramos a un hombre, Alessandro Rho, procedente de una familia antigua y prestigiosa de Milán, con una gran fama como jurista y con tres hijos también dedicados a las ciencias y las humanidades (matemáticas y astronomía, retórica y jurisprudencia). Tanto el padre como los tres hijos escribieron y publicaron numerosas obras. La situación familiar de Giacomo Rho, por tanto, viene así dibujada con una gran claridad como proveniente de una de las familias más poderosas de Milán, y con un padre que además no se quedó a vivir de las rentas familiares, sino que se preocupó por sobresalir entre la intelectualidad de su ciudad y por formar a sus hijos también dentro de un ambiente humanístico.

Se puede entender la vida y obra de Giacomo Rho desde otro punto de vista si se toman como base los estudios sociales de la

¹⁶ *Loc. cit.*

¹⁷ AHM, 49-V.6 (3385) 245-246. En los Anexos se encuentran varias cartas y otros documentos consultados personalmente en el AHM. Son microfilmes de la colección Jesuitas na Ásia de la Biblioteca de Ajuda, de Lisboa. En el presente trabajo se hará referencia a esos documentos con las siglas AHM (Archivo Histórico de Macao), dando el número de código (en este caso, 49-V-6), el número de documento (3385) y las fojas donde se encuentra (245-246).

ciencia. Durante el tiempo que estamos considerando, ¿quiénes podían dedicarse al estudio de la ciencia? Obviamente, los hombres provenientes de familias nobles o, por lo menos, económicamente acomodadas. Esto podría decirse en general de cualquier intelectual medieval, aunque, por medio de la Iglesia, algunos jóvenes provenientes de estamentos sociales bajos sí tuvieron la oportunidad de subir en su escala social. No obstante, los jóvenes que procedían de esos estamentos probablemente habrían hecho lo posible por destacar en los estudios realmente influyentes en su tiempo; es decir, filosofía, derecho y, especialmente, teología. Alguien como Giacomo Rho, a quien parece que no le interesaron los estudios teológicos y filosóficos sino que desde el principio se vio atraído por las matemáticas, parece lógico que proviniera de un estrato social alto.

Durante la Edad Media y de hecho hasta el siglo XVIII, cuando empezó a darse en cierto nivel una institucionalización científica en Europa, para que alguien se dedicara a estudios científicos y matemáticos tenía que superar dos barreras. Por una parte, disponer de tiempo suficiente para dedicarse a un tipo de trabajo que en aquella época no estaba institucionalizado. Eso sólo lo podía hacer si era rico o si entraba en la Iglesia. La segunda barrera, si ya estaba dentro de alguna institución religiosa, era precisamente la “psicológica” o, mejor dicho, “sociológica”. Los estudios científicos eran considerados inferiores a los filosóficos y teológicos. Prácticamente no existen casos de personas que, viniendo de estratos bajos, llegaron a dedicarse a la ciencia, incluidas las matemáticas. Giacomo Rho es un excelente ejemplo. Procedía de una familia noble de Milán, su padre era jurista y además entró en la Compañía de Jesús. Rho podía sentirse lo suficientemente seguro, tanto familiar como institucionalmente, como para embarcarse en los estudios matemáticos, su verdadera pasión.

FORMACIÓN Y VIAJE DE RHO

Todos los autores consultados remarcan la falta de aptitudes intelectuales de Giacomo Rho para los estudios teológicos y humanísticos, aunque señalan su excelencia para las matemáticas. Los comentarios, a veces, podrían llegar a ser calificados casi como “insultantes”. Así, señala Pfister: “Con un espíritu un poco lento en su juventud, Giacomo tuvo poco éxito en sus clases de gramática, destacó de una manera ordinaria en sus estudios de filosofía y de teología, pero brilló de manera espléndida en las matemáticas”.¹⁸

Rho entró en la Compañía de Jesús en 1614, probablemente en Milán, el 24 de agosto.¹⁹ Se encontraba en su Milán natal, enseñando matemáticas, cuando fue llamado a Roma.²⁰ El cardenal Bellarmino lo ordenó sacerdote en 1617.²¹ Poco después se embarcó hacia China en la “misión Trigault”.

Ya se mencionó la perspicacia de Ricci para darse cuenta de la importancia de la astronomía en China. Muy poco después de su muerte, tuvo lugar el primer intento serio para reformar el calen-

¹⁸ *Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 188. Tanto Carrington como Bedini se muestran más mesurados en sus comentarios. El primero dice de Rho: “Mediocre en la mayoría de sus estudios, se tornó brillante en matemáticas” (“Rho, Giacomo”, *op. cit.*, p. 1 136); mientras que el segundo señala: “mostró al principio poco interés en sus estudios de filosofía y teología, y destacó en matemáticas” (“Rho [Ro], Giacomo”, *op. cit.*, p. 3 342).

¹⁹ Así lo afirman Sommervogel (*Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1 709) y Bedini (“Rho [Ro], Giacomo”, *op. cit.*, p. 3 342). Dehergne da dos posibles fechas para su entrada en la Compañía: 24 de agosto o 7 de mayo (*Répertoire des Jésuites*, *op. cit.*, p. 215). En cuanto a Carrington, da el año de 1614, aunque pone entre paréntesis e interrogación la otra posible fecha de 1616 (“Rho [Ro], Giacomo”, *op. cit.*, p. 1 136).

²⁰ Según un documento del AHM (49-V-7 [3582] 190-190v, véase el anexo A.1), una vez que Rho ingresó en la Compañía de Jesús, estudió cuatro años de teología y un año de matemáticas.

²¹ Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1 709; y Bedini, “Rho (Ro), Giacomo”, *op. cit.*, p. 3 342.

dario chino, a cargo de Sabatino De Ursis y Diego de Pantoja, en 1612. Este intento fue un fracaso. Sin embargo, en el mismo año de 1612, el jesuita Nicolás Trigault partió de Beijing con la misión de recopilar en Europa libros científicos y, a la vez, con la intención de conseguir jesuitas con buenos conocimientos sobre matemáticas y astronomía para la misión china, incluso mejores que los que se encontraban ya allí. Fue así como, en 1622, Rho, junto con una buena cantidad de jesuitas, llegó al enclave portugués de Macao, puerta de entrada al imperio chino. Entre quienes arribaron se encontraban Schall y Terrenz. Serían estos hombres los que realizarían el trabajo para la reforma del calendario chino.

Es interesante profundizar en la estancia de Trigault en Europa, considerada como “uno de los primeros viajes de propaganda misionera de la época moderna”.²² Veamos lo que dice el jesuita Edmond Lamalle, uno de los que más profundamente estudió en su día la “misión Trigault”, sobre los criterios de elegibilidad que se utilizaron para enrolar a los jesuitas que irían a China:

La abundancia de candidatos permitía a Trigault elegir conforme a las normas fijadas por Longobardi. Éste quería naturalezas calmadas, amigos del recogimiento y del estudio; los teólogos o filósofos sutiles le parecían menos útiles que los buenos humanistas, ejercitados en la composición, y sobre todo versados en las matemáticas;²³ los conocimientos de ingeniero o de arquitecto servirían también grandemente. Los elegidos debían ser jóvenes; hacía falta sin embargo dos elegi-

²² Lamalle, “La Propagande du P. Nicolas Trigault en Faveur des Missions de Chine (1616)”, *Archivum Historicum Societatis Iesu*, 1940, vol. ix, p. 50.

²³ “Aquí mucho más sirven los buenos humanistas, que tuvieran ejercicio de componer, que los más sutiles filósofos y teólogos, que en esta parte serán suficientes; en particular se requiere que tengan mediocre noticia de matemática, tomando un par de ellos que deben ser de los más ilustres que haya en la Compañía, para sustentar aquí el campo en esta facultad. Appontamientos de 1613 (*Iap. Sin.* 113, f. 303)”, citado por Lamalle, “La Propagande...”, *op. cit.*, pp. 139-140, nota a pie de página 139.

dos entre los matemáticos más renombrados de la Compañía en ese momento. También se intentaba que los candidatos, que sabían los deseos de Trigault, hicieran valer de la mejor manera posible la preparación científica que poseían o que acababan de obtener al precio de un gran esfuerzo. Las ciencias matemáticas atravesaban entonces en la Compañía su edad de oro, bajo la influencia del P. Clavio († 1612). Ningún matemático ya célebre, sin embargo, fue elegido para China, pero una serie de los más bellos nombres de la historia de las ciencias se encuentra en la lista de los candidatos: basta citar a Grégoire de Saint-Vincent, Christophe Scheiner et Jean-Baptiste Cysat; conocemos las circunstancias de que no llegaron a partir.²⁴

Lamalle explica a continuación las razones por las que Saint-Vincent, Scheiner y Cysat no fueron a China y también las dificultades que tuvo Trigault para conseguir su propósito (especialmente, la oposición del gobierno de Madrid para enviar a China a jesuitas no portugueses).²⁵ Finalmente, sólo once misioneros de los que embarcaron hacia China no procedían de Portugal:

La expedición que partió finalmente de Lisboa, el 16 de abril de 1618, en el *Nossa Senhora de Jesus*, comprendía, además de Nicolás Trigault, que hacía las veces de superior, cuatro miembros de la Provincia Galo-belga, los padres Jean de Celles, Hubert de Saint-Laurent, Quentin Cousin y el hermano coadjutor Élie Trigault; tres hermanos de la Germania superior y uno de Austria, Johann Schreck, Johann Adam Schall, Johann Alberich y Wenceslas Pantaleon Kirwitzer; tres italianos, los padres Paulo Cavallina y Giacomo Rho y el hermano Domenico Gaiati. Diez jesuitas portugueses, cuatro padres

²⁴ *Ibid.*, pp. 81-82.

²⁵ No está de más recordar que, desde Felipe II y hasta Felipe IV, las Coronas de España y Portugal estuvieron unidas. Eso no significa que se hubieran reunido los reinos. Los portugueses seguían conservando su orgullosa independencia. Sin embargo, durante casi seis décadas, el “rey de Portugal” no vivía en Lisboa, sino en Madrid, ya que no era otro que el rey de las Coronas de Castilla y Aragón, es decir, el rey de España.

y seis hermanos, completaban el grupo; la elección y la partida de estos últimos no parecen haber sido objeto de ninguna dificultad.²⁶

Vayamos ya a la elección de Rho para viajar a China en la “misión Trigault”. De nuevo, encontramos que no hay consenso absoluto entre los biógrafos. Bedini, por ejemplo, claramente dice que cuando su hermano Giovanni, también jesuita, no pudo ir a China con Nicolas Trigault, Giacomo se ofreció en su lugar.²⁷ Lo mismo, básicamente, dice Pfister, que afirma que Giovanni era el que había sido designado para ir a China, pero como éste no pudo partir, su hermano pidió ir en su lugar.²⁸ Sin embargo, tanto Sommervogel como Carrington dicen simplemente que Giacomo Rho se ofreció como voluntario para ir a China en la misión Trigault.²⁹ Todavía va más lejos Dehergne, que afirma que hay un documento que prueba que Giacomo pidió ir a China el 14 de junio de 1616, cuando todavía se encontraba en Milán.³⁰

Es posible que ambos hermanos tuvieran el deseo de ir a China. Quizá, por el simple hecho de ser el hermano mayor, le correspondiera de manera natural la primacía a Giovanni. Sin embargo, hay otra cuestión en juego, y es que la misión Trigault se estableció principalmente para llevar a China a jesuitas versados en matemáticas y astronomía. Acabamos de ver en los fragmentos citados de Lamalle que lo principal para ser elegido para ir a China era ser buen humanista y, muy especialmente, buen matemático. Parece un hecho que Giacomo, desde joven, tenía más facilidad para las ciencias matemáticas que su hermano. Según se veía en la biografía de Giovanni Rho, éste enseñó retórica y se distinguió

²⁶ Lamalle, “La Propagande...”, *op. cit.*, pp. 86-87.

²⁷ “Rho (Ro), Giacomo”, *op. cit.*, p. 3342.

²⁸ *Notices Bibliographiques...*, *op. cit.*, p. 188.

²⁹ Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1709; Carrington, “Rho, Giacomo”, *op. cit.*, p. 1136.

³⁰ *Répertoire des Jésuites...*, *op. cit.*, p. 215.

después por su elocuencia.³¹ De los dos hermanos, Giovanni era el “humanista” y Giacomo el “científico”. Por eso, nos podemos preguntar de nuevo si realmente Giacomo Rho fue a China por no poder ir su hermano Giovanni o simplemente fue porque era el que tenía que ir, debido a sus dotes probadas como matemático; particularmente, yo me inclino por esta segunda opción.

De cualquier forma, lo que está claro es que Giacomo Rho se embarcó a mitad de abril de 1618 hacia Goa.³² Con él iban otros científicos que también jugarían un importante papel en la introducción de la ciencia en China, como Terrenz y Schall.³³ En Goa, Rho permaneció durante varios años, completando su formación teológica.³⁴ En 1622, llegó a Macao.

³¹ Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, op. cit., p. 1711.

³² Aquí, Sommervogel claramente se equivoca cuando dice que Rho partió en 1620 (*ibid.*, p. 1709). Probablemente, también se equivoca Dehergne cuando dice que se embarcó en el *San Carlos* (*Répertoire des Jésuites...*, op. cit., p. 215); mientras que Lamalle —que investigó específicamente la misión Trigault y por tanto parece, en este aspecto, mejor fuente— hablaba del *Nossa Senhora de Jesus*.

³³ De hecho, en el viaje de Trigault fueron reclutados los que serían básicamente los responsables de la misión en China durante las siguientes cuatro décadas: Joao Fróis (159-1638), Rodrigo de Figueiredo (1594-1642), Simão da Cunha (1587-1660), Francisco Furtado (1589-1653), además de los citados Rho, Schall y Schreck (véase Brockey, *Journey to the East...*, op. cit., p. 73).

³⁴ Este dato es importante. Hay que recordar que Goa era la principal misión católica en toda Asia a principios del siglo XVII. Como ciudad portuguesa, probablemente estaría muy influida por las doctrinas de Coimbra. La ciudad de Coimbra alberga la universidad más antigua y famosa de Portugal. Poco después de la formación de la Compañía de Jesús se estableció allí el Colégio das Artes da Sociedade de Jesus. En este lugar se realizaron los *Commentarii Collegii Conimbricensis Societatis Iesu*, colección de libros que constituyeron las bases del famoso *Curso Coninbricense*. Debido a la situación estratégica de la provincia de Portugal, punto de partida hacia los lugares de misión, Coimbra fue considerada para el Nuevo Mundo lo mismo que Roma para la cristiandad europea (Romano, *La Contrarreforme Mathématique...*, op. cit., p. 131). Así pues, aunque Rho era italiano, pudo gozar de los dos ambientes en su formación teológica: el italiano y el portugués.

No he llegado a encontrar documentación sobre la fecha o el mes en el que llegó Rho a Macao. Lo que está claro es que tuvo que ser a finales de 1621 o a principios de 1622. En junio de este último año, sin lugar a dudas, Rho estaba en Macao y participó en la defensa de la ciudad contra los holandeses. Por otra parte, en febrero de 1621, Rho todavía estaba en Goa, como se puede inducir a partir del escrito dirigido a un señor de Milán, datado en Goa el 27 de febrero de 1621.³⁵ En uno de los documentos que obtuve en Macao, una carta escrita por el padre Alberto Jacinto a Giacomo Rho, se menciona que Rho estuvo en la misión de Cochinchina.³⁶ Sin embargo, no debió de permanecer allí demasiado tiempo. Además, según Boxer, Rho habría llegado a Macao ya durante el año de 1622.³⁷ Lo que está claro es que a finales de junio de ese año participó de manera muy activa en uno de los hechos históricos más importantes para la continuidad de la aventura misionera en China: la victoria de los portugueses sobre los holandeses en Macao.

³⁵ Esta carta está referenciada en Sommervogel, que se dice que existe una copia en alemán (*Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1 710). Para más información, véase aquí el apartado dedicado a las cartas de Rho.

³⁶ AHM, 49-V-6 (3385) 245-246, véase el anexo A.3, p. 308.

³⁷ Boxer, "A Derrota dos Holandeses em Macau no Ano de 1622. Subsídios inéditos. Pontos Controversos. Informações Novas", separata del *Boletim Eclesiástico da Diocese de Macau* (Macao, Escola Tipográfica do Orfanato, vol. 36, núm. 413, 1938, p. 104). Según Brockey, Trigault llegó a Macao el 22 de julio de 1619, junto con el resto de los misioneros, incluido Rho (*Journey to the East...*, *op. cit.*, p. 73). Se trata de un error. Posiblemente Trigault llegara a la colonia portuguesa en esa fecha con algunos de los jesuitas destinados a la misión china, pero ha quedado probado que Rho llegó más tarde, tras una estancia en Goa (donde estaba, por lo menos, en febrero de 1621) y quizá en la Cochinchina.

PAPEL DE RHO EN LA DEFENSA
DE MACAO CONTRA LOS HOLANDESES

Ahora llega el que puede ser considerado como el acontecimiento más épico en toda la vida de Giacomo Rho: la defensa de la ciudad de Macao contra el ataque de los holandeses. Debido a que este hecho es el que más fama le ha dado, hay que profundizar sobre esta cuestión.

Aquí hay que hacer un poco de historia para entender realmente lo que podría haber significado no sólo para Portugal sino para todo el catolicismo en Asia Oriental que Macao hubiera sido conquistada por los holandeses. En el momento que estamos considerando, principios del siglo XVII, había pasado definitivamente la época en la que España y Portugal se habían repartido el mundo en el Tratado de Tordesillas (1494). Otras potencias marítimas emergían en Europa. Todavía no era el tiempo de Inglaterra; en la época de Rho, la nueva potencia marítima europea era Holanda. Los Países Bajos se habían independizado de España y vivían una auténtica eclosión científica, económica y cultural. Los holandeses se vieron atraídos por la misma motivación que más de cien años antes había llevado a españoles y portugueses al otro extremo del mundo: el control de la ruta de las especias; y fue Holanda la que acabó desplazando a Portugal en buena parte de sus plazas asiáticas.

Macao era una plaza fundamental para las aspiraciones holandesas de controlar el comercio europeo con China y Japón. Hubo varios intentos de hacerse con el control de la colonia portuguesa, en 1604, 1607, 1622 y 1627.³⁸ Ante la imposibilidad de conquistar Macao, algunas décadas después los holandeses tomaron Mala-

³⁸ Graça, *Fortifications of Macau. Their Design & History*, Macao, Imprensa Nacional de Macau, 1984, p. 21.

ca, el gran bastión portugués del sureste asiático. Eso sucedía en 1641. Así, finalmente, consiguieron establecer su hegemonía sobre buena parte de las islas de la región, hasta el punto de que los holandeses controlaron lo que hoy es Indonesia durante varios siglos. A pesar de sus intentos, Holanda nunca llegó a conseguir su propósito de conquistar la única colonia europea en suelo chino anterior al siglo XIX. Macao siguió bajo soberanía portuguesa hasta 1999. Si consideramos que Macao era el puerto por donde penetraron a China durante más de un siglo los misioneros católicos, desde finales del siglo XVI hasta el XVIII, nos damos cuenta de lo que habría significado que esta ciudad hubiera sido conquistada por los holandeses a principios del siglo XVII.

Los distintos biógrafos de Rho difieren ligeramente en el relato de los acontecimientos ocurridos en Macao;³⁹ sin embargo, todos le asignan un papel fundamental en la defensa de la plaza portuguesa.⁴⁰

Los dos autores que mejor han investigado el asunto del intento de conquista de Macao por parte de los holandeses son Boxer

³⁹ Por ejemplo, Pfister (*Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 188) y Bedini (“Rho [Ro], Giacomo”, *op. cit.*, p. 3342) hablan de que la flota holandesa era de 17 barcos, reforzada con cuatro navíos ingleses; mientras que Carrington habla de 13 barcos holandeses y dos ingleses (“Rho [Ro], Giacomo”, *op. cit.*, p. 1136).

⁴⁰ Incluso autores que dedican muy breve espacio a la vida de Rho (Sommervogel y Dehergne) señalan que él estuvo en Macao en tiempos del intento de invasión de los holandeses y que ayudó a su defensa. Todos los autores que narran de manera más pormenorizada la vida de Rho (Pfister, Carrington, Bedini) hablan también del papel activo de Rho en este suceso militar. Según Carrington, Rho fue asistido por el superior del Colegio Jesuita, el italiano Bruno, y por Schall (Carrington, *idem.*). Tanto Pfister (*Notices Biographiques...*, *op. cit.*, pp. 188-189) como Bedini dan el protagonismo absoluto de la gesta únicamente a Rho. Bedini llega a decir: “Durante el asedio, Rho adiestró a la ciudadanía en el uso de la artillería y dirigió la construcción de fortificaciones” (“Rho [Ro], Giacomo”, *op. cit.*, p. 3342). Dunne también otorga a Rho el crédito de haber disparado el cañón que daría la victoria a los portugueses (*Generation of Giants...*, *op. cit.*, p. 184).

y Teixeira.⁴¹ Veamos cómo describen este hecho ambos autores y qué papel le asignan a Rho en la contienda.

La tentativa malograda de conquistar Macao en 1622 tenía sus orígenes en el establecimiento de los holandeses en Japón doce años antes. Los directores de la Compañía de las Indias Orientales Holandesas veían claramente que, para mantener su posición en Japón, tendrían que instalarse en China.⁴² La idea de los holandeses era hacerse con el control no sólo de Macao sino también de Manila. Así, con el control sobre Macao, los españoles de las Filipinas perderían sus apoyos, con lo cual sería más fácil después conquistar Manila y Malaca.⁴³ Hay que recordar, de nuevo, que en aquel momento estaban unidas las coronas de España y Portugal; de hecho, Manila ayudó a la fortificación de Macao con el envío de varios cañones y hombres.⁴⁴

La expedición holandesa partió de Batavia (actual Yakarta) el 10 de abril de 1622.⁴⁵ El ataque tuvo lugar el día 24 de junio. Al amanecer, las naves holandesas empezaron a bombardear el baluarte de San Francisco, y fueron respondidas por los cañones de

⁴¹ Se considera que la mejor fuente sobre este acontecimiento es Boxer. En su trabajo se hace un análisis de las diversas relaciones de la época, se dan detalles sobre los barcos holandeses que participaron en la contienda, etcétera. ("A Derrota dos Holandeses...", *op. cit.*, pp. 86-122). El mismo Boxer escribió mucho después otra obra donde también se hace una descripción pormenorizada del ataque de 1622 (*Fidalgos no Extremo Oriente: 1550-1770: Factos e Lendas do Macau Antigo*, Macao, Museu e Centro de Estudos Marítimos, Fundação Oriente, 1990). En cuanto a Teixeira, en *Macau e a sua Diocese. III. As Ordens e Congregações religiosas em Macau*, (Macao, Tipografia Soi Sang, 1956, pp. 240-258), también se dedica en profundidad al ataque holandés.

⁴² Boxer, "A Derrota dos Holandeses...", *op. cit.*, pp. 94-95.

⁴³ Boxer, *Fidalgos no Extremo Oriente...*, *op. cit.*, p. 84.

⁴⁴ Aunque el comercio entre Macao y Manila estaba prohibido, nada impedía que se auxiliaran mutuamente. Teixeira estudia en profundidad la ayuda de los españoles a la fortificación de Macao, lo cual fue fundamental para la defensa de la colonia portuguesa (Teixeira, *Macau e a sua Diocese. III...*, *op. cit.*, pp. 243-246).

⁴⁵ *Ibid.*, p. 247.

la guarnición del fuerte. Dos horas después de la salida del sol, los holandeses desembarcaron en una playa y avanzaron hacia la ciudad. Oigamos de Boxer el desarrollo de los acontecimientos:

Llegados así los enemigos a un paraje que se llama Fontinha (“debido a una fuente que se sitúa al pie de la sierra donde se acostumbraba a lavar ropa”, como dice la Relación contemporánea del Hermano Antonio del Rosario), les llevaron de la fortaleza de San Pablo⁴⁶ tres bombardas, que los Padres Jesuitas hicieron con una única pieza que allí había; y con tan buen efecto que dando la primera (o, según algunos, la tercera) bala en un barril de pólvora en medio del escuadrón, abrasó a algunos holandeses y mató a dos o tres. Parece que este tiro tan fatal para el éxito del día, fue realizado por el Padre Giacomo Rho, italiano y gran matemático, que apenas había llegado a Macao en aquel mismo año.⁴⁷

Como se puede observar, Boxer acredita a Rho como el autor del disparo “fatal para el éxito del día”.⁴⁸ También Teixeira señala a los dos héroes del día en la defensa desde la fortaleza de San Pablo (también conocida como Fortaleza del Monte): el italiano Bruno, superior del colegio de los jesuitas, que fue el que dio la orden

⁴⁶ La ciudadela de San Pablo estaba construida de piedra y había sido iniciada por los jesuitas en 1616. En 1622 estaba todavía medio edificada (Boxer, *Fidalgos no Extremo Oriente...*, *op. cit.*, p. 87).

⁴⁷ Boxer, “A Derrota dos Holandeses...”, *op. cit.*, p. 104.

⁴⁸ Años más tarde, Boxer todavía era más explícito acerca del disparo de Rho: “Los holandeses prosiguieron su avance en la misma dirección [...] hasta que llegaron a una pequeña fuente llamada Fontinha [...] Este lugar estaba al alcance de la artillería de la ciudad; ellos se encontraban debajo del fuego de una gran bomba que los Jesuitas habían instalado en un baluarte de la semiacabada ciudadela de San Pablo. Un afortunado tiro de ese cañón, disparado por el matemático y jesuita Jerónimo Rho, alcanzó un barril de pólvora que explotó en medio de la formación holandesa con resultados devastadores. Desalentados por este desastre inesperado, o sospechando una emboscada que les fuera hecha a partir de un bosque de bambú próximo, los holandeses suspendieron el avance en dirección a la ciudad” (Boxer, *Fidalgos no Extremo Oriente...*, *op. cit.*, pp. 92-93).

para subir cuatro cañones al monte donde se estaba construyendo la fortaleza, y Giacomo Rho, que fue el que apuntó y disparó los cañones.⁴⁹ Schall también participó activamente en la escaramuza.⁵⁰

Para valorar el peso que le dieron los macaenses al famoso disparo, cabe reproducir un fragmento de una “relación” de la época:

[...] y assi quizo Dios darnos la vitoria mas barata, venia el inimigo y a cerca de la Ciudad, y muy cerca de la hermita de nuestra Señora del monte de S. Pablo, que está sobre todo aquel campo, se disparò vna pieça gruessa, y trasella otras menores que le mataron alguna gente en medio de su esquadron, y le hizieron parar, y juntamente reparar en la mucha gente nuestra, que tenian delante en el valle, que subia por el monte hasta la hermita, la qual forzosamente les hauia de quedar en las espaldas, si quisiessen passar a delante, y en este tiempo y a muchos de los suyos dandose por cercados, se querian boluer atrás, o por lo menos yrse retirando [...]

Viendo esto los Portugueses se fueron llegando, y animados con buenas palabras, que en el campo les dezian algunos Religiosos, principalmente Padres de la Compañía, se resolvieron a dar Santiago, y lo hizieron con tanto determinación, que muchos dexando los mosquetes, arremetieron de todas partes, y vinieron a las espadas, en que los Olandeses son de peor partido que los nuestros, y en este dia lo tuuieron tan malo, que no lleuaron de las suyas, por estar muy cansados del calor, y subida a la sierra q es muy agria, y por ella les fueron los Portugueses dão en las espaldes, con grande fuerça, y los Olandeses huyedo tan sueltamente, que muchos dexauan las vanderas, y armas, y quanto tenian, por yr mas ligeros y desta manera llegaron a la paya de Casillas donde hauian desembarcado con diferentes brios.⁵¹

⁴⁹ Teixeira, *Macau e a sua Diocese. III...*, op. cit., p. 252.

⁵⁰ Según Teixeira, Schall hizo prisionero a un capitán holandés, junto con seis o siete soldados (*ibid.*, pp. 251-252).

⁵¹ *Relacion de la Vitoria qve Alcanço la Ciudad de Macao, en la China Contra los Olandeses*, 1623, reproducida por Boxer en “A Derrota dos Holandeses...”, op. cit., p. 114.

Sabemos que buena parte de las biografías de los jesuitas redactadas por miembros de la propia Compañía de Jesús son bastante apologéticas y eso puede hacer dudar de la veracidad de los hechos relatados; sin embargo, es casi seguro que Giacomo Rho jugara realmente un papel muy activo en la defensa de Macao, ya que todos los autores consultados están de acuerdo en ello. Al menos cuatro de las fuentes que ensalzan su actuación parecen suficientemente objetivas: la obra de Bedini fue publicada ya en nuestro siglo, en el año de 2001 (se supone que en nuestros tiempos los historiadores jesuitas ya no necesitan ser tan apologéticos como hace unas cuantas décadas); Teixeira es un estudioso de la historia de Macao muy reconocido; Carrington es un investigador no jesuita especialista en la dinastía Ming; y, sobre todo, Boxer es un historiador muy reconocido en la historia de los imperios portugués y holandés en el sureste de Asia, sin ningún interés especial por ensalzar a los jesuitas. Así pues, podemos dar por buena la hipótesis de que Rho actuó de manera muy activa, desde un punto de vista militar, en la batalla que holandeses y portugueses mantuvieron en 1622 por el control de Macao. Probablemente, podemos concluir que Rho fue el que disparó el cañón desde la Fortaleza del Monte.

Hoy en día, Rho es reconocido como tal en Macao, casi sin ningún género de duda. En el Museo de Macao se puede leer una inscripción en tres idiomas (portugués, chino e inglés) donde se dice lo siguiente:

El 23-24 de junio de 1622, una flota holandesa de 13 barcos llevando una flota de 1 300 hombres bajo el mando del Admirmante Cornelis Reijersen atacó la pobremente defendida Macao. Después de un bombardeo preliminar, los holandeses desembarcaron una fuerza invasora formidable de ochocientos hombres en treinta y dos lanchas y cinco navíos. Prácticamente sin oposición, las tropas invasoras iban marchando triunfantes a lo largo del Campo para tomar la ciudad cuando un disparo afortunado desde un cañón montado en la ciuda-

del medio terminada de San Pablo y que según se cree fue realizado por un jesuita, el Padre Rho, alcanzó un barril de pólvora en mitad de la formación holandesa. La explosión resultante causó gran pánico entre las fuerzas invasoras.

En vista de la fuerza inesperada de la defensa y la pérdida no prevista de su munición, los holandeses se retiraron hacia la playa. Animados por el grito lanzado por el Capitán-Mayor Lopo-Sarmiento Carvalho “Por Santiago hacia ellos”, el pueblo de Macao siguió el grito y capturó a los holandeses en la playa. En medio del pánico, los holandeses subieron a los botes, y muchos se ahogaron en el esfuerzo por escapar.

Es interesante valorar el hecho de que Giacomo Rho participara de manera activa en acciones militares. Se puede hacer ahora un análisis de tipo sociológico, similar al realizado al tratar de su procedencia familiar. El hecho de que Giacomo Rho conociera el uso de técnicas de guerra y las utilizara puede llevar a dos conclusiones interesantes.

Por una parte, Rho tenía que conocer el uso de la artillería suficientemente bien como para “disponer la defensa de la plaza con cuatro cañones, adiestrar a la ciudadanía en el uso de la artillería y dirigir la construcción de fortificaciones”,⁵² lo cual no habría sido posible si Rho no hubiera estado familiarizado en estas técnicas con antelación. De nuevo hay que considerar a Rho como un hombre noble renacentista, perteneciente a la clase alta de Milán. Recordemos que Italia, durante toda la época renacentista (y de hecho hasta el siglo XIX), se mantuvo como un conglomerado de pequeños Estados, luchando entre sí y a la vez contra imperios como el español, el francés, el austriaco o el turco. Es lógico que el manejo de las armas estuviera generalizado entre la población, especialmente en el estrato dirigente de las ciudades importantes, como Milán. Posiblemente Rho, en su niñez, como hijo de un jurista milanés,

⁵² Bedini, “Rho (Ro), Giacomo”, *op. cit.*, p. 3342.

fue educado en las artes de la guerra como cualquier joven de su tiempo y condición en Italia.

Por otra parte, vemos que en esa educación para la guerra ya no bastaba con el conocimiento de las tradicionales artes de caballería; posiblemente se necesitaban también ciertos conocimientos de artillería. Esto nos lleva de nuevo a pensar en la Italia renacentista, la Italia en la que un siglo antes había florecido un personaje como Leonardo da Vinci (1452-1519). Incluso podemos ir más lejos en nuestro análisis, llegando a la consideración de una sociedad en la que el trabajo manual empieza a verse como algo válido; surgen los oficios, y las técnicas empiezan a considerarse útiles y valiosas por parte de la intelectualidad. El mundo medieval, en el que las élites culturales se dedicaban al trabajo teórico (sea de teología, filosofía o astronomía) y que despreciaban el trabajo del artesano, empezaba a quedar definitivamente atrás.⁵³ Eso es espe-

⁵³ Hay que citar aquí a Francis Bacon (1561-1626), uno de los filósofos más influyentes de la época. Bacon es considerado como uno de los primeros que se dio cuenta de la importancia que la ciencia y la tecnología iban a cobrar en el mundo. Tan sólo dos años antes del intento de conquista de Macao por los holandeses, Bacon había publicado su famosa *Novum organum* o *Indicaciones relativas a la interpretación de la naturaleza*, una de las obras que más influyeron para el establecimiento de un método de observación y de experimentación riguroso en la ciencia. En ese libro, se puede leer lo siguiente: “Preciso es también observar la potencia, la virtud y las consecuencias de los descubrimientos: en parte alguna aparecen más manifestamente que en estas tres invenciones desconocidas a los antiguos, y cuyos orígenes, son oscuros y sin gloria: la imprenta, la pólvora para cañón y la brújula, que han cambiado la faz del mundo, la primera en las letras, la segunda en el arte de la guerra, la tercera en el de la navegación, de las que se han originado tales cambios, que jamás imperio, secta ni estrella alguna, podrá vanagloriarse de haber ejercido sobre las cosas humanas tanta influencia como esas invenciones mecánicas” (*Novum Organum. Aforismos sobre la interpretación de la naturaleza y el reino del hombre*, Barcelona, Fontanella, 1979, pp. 116-117).

Como puede observarse, aquí Bacon se da cuenta de la influencia tan decisiva que tuvieron inventos como la imprenta, la brújula y, por supuesto, la pólvora. Por cierto, esos tres inventos provenían de China; ya décadas antes de la publicación del *Novum Organum*..., este hecho había sido claramente expuesto en la *Historia*

cialmente claro en Italia. En este simple hecho, la educación de un joven noble con las artes de la guerra incluidos el manejo de la pólvora y los cañones se puede constatar claramente el albor del mundo moderno.

El segundo de los comentarios que cabe hacer acerca de la defensa de Macao por parte de Rho se refiere a la Compañía de Jesús, de la cual, no hay que olvidarlo, era miembro. Se ha escrito mucho sobre los jesuitas y su sentido práctico. Aquí nos podemos hacer la siguiente pregunta: ¿era lícito para un religioso, es decir, para un “hombre de Dios”, y por tanto “hombre de paz”, la participación activa en una guerra? ¿Podía ser que Rho hubiera violado, de alguna forma, las premisas de la Compañía de Jesús? No. Una de las características fundamentales de la orden jesuítica era precisamente una educación de sus novicios suficientemente contundente, en la que nada quedaba al azar. La Compañía de Jesús nació casi como una organización militar, como el “cuerpo de soldados del Papa”, al cual debían obediencia por su cuarto voto. Se permitía la participación en una guerra si eso era considerado como un hecho “para mayor gloria de Dios”. Ya se ha señalado lo perjudicial que habría sido para toda la cristiandad en Asia Oriental el hecho de que Macao hubiera sido conquistado por los holandeses. Así, los jesuitas que casualmente estaban en esta colonia portuguesa en 1622 probablemente no dudaron en considerar la batalla casi como una “Cruzada”. Aquí hay que terminar este comentario, ya que el objetivo de la Compañía de Jesús y su política interna no es objeto

del Gran Reino de la China de Juan González de Mendoza, obra que dice Boxer fue conocida por la mayor parte de los intelectuales europeos de su época, y cita específicamente a Francis Bacon (Boxer, *South China in the Sixteenth Century*, Londres, The Hakluyt Society, 1953, p. xvii). Así pues, cuando Bacon dice que los tres inventos son ‘de orígenes oscuros y sin gloria’, posiblemente estaba haciendo gala de su eurocentrismo. Para mayor información sobre este asunto, véase Cervera, “Fray Juan González de Mendoza y el conocimiento sobre China en Europa en el siglo xvi” (en B. López y J. Farré [eds.], *Viajes y viajeros, op. cit.*, p. 51).

de este estudio. Simplemente, quede el episodio de la defensa de Macao de manera muy activa por los miembros de la Compañía de Jesús como un ejemplo paradigmático de esa característica de los jesuitas que tanto ha sido alabada y al mismo tiempo criticada a lo largo de los siglos de su existencia: su espíritu práctico y la importancia de los fines, a veces sin importar los medios que se empleaban para conseguirlos.

ÚLTIMOS AÑOS Y MUERTE DE GIACOMO RHO

Giacomo Rho permaneció durante dos años y medio en Macao;⁵⁴ en 1624, entró en el imperio chino.⁵⁵ Su primer destino fue la provincia de Shanxi, hasta allá acompañó a Alfonso Vagnoni a la ciudad de Jiangzhou (絳州). Fue en Shanxi donde Rho estudió chino, bajo la dirección de su compañero Vagnoni.⁵⁶ Según la

⁵⁴ La fuente para afirmar esto es de lo más fidedigna. Nada menos que el propio Rho: en una carta fechada en Shanxi en 1626 y dirigida al visitador de la Compañía, padre Jerónimo Roiz, dice claramente que estuvo en Macao dos años y medio. AHM, 49-V-6 (3403) 306v-308, véase el anexo A.4.

⁵⁵ En todas las fuentes consultadas, las antiguas y las modernas, aparece este año como el de entrada de Rho a China, desde Cordier (*Essai d'une Bibliographie...*, *op. cit.*, p. 30), hasta Bedini ("Rho [Ro], Giacomo", *op. cit.*, p. 3342), por lo cual se puede dar por válida la fecha. La única discrepancia tiene que ver con la biografía de Rho que aparece en el *Chou Ren Zhuan*. En esta obra del siglo XVIII, su autor, Ruan Yuan, dice que Rho "entró en China en los últimos años del periodo Tianqi" ("明天起末年入中國"). La era del emperador Tianqi, penúltimo de la dinastía Ming, transcurrió entre 1620 y 1627, por lo cual Ruan Yuan no fue exacto al decir que entró en los "últimos años" del periodo Tianqi, sino que, para ser totalmente certero, tuvo que haber dicho que entró aproximadamente a mitad de ese periodo.

⁵⁶ Pfister, *Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 189. Sin embargo, en una carta escrita por Rho y citada por Alberto Jacinto en la misiva que éste le escribió desde Cranganor en 1625, se afirma, con fecha del 8 de mayo de 1624, que el compañero de Giacomo Rho era Lazzaro Cattaneo (AHM, 49-V-6 [3385] 245-246, véase el anexo A.3). Probablemente Rho entró en China en ese año acompañado de Cattaneo y sólo más tarde tuvo como compañero a Vagnoni, ya en la provincia de Shanxi.

mayoría de sus biógrafos, Rho permaneció allí durante cinco o seis años.⁵⁷

En casi todas las fuentes se menciona especialmente que en su estancia en Shanxi, Giacomo Rho se dedicó principalmente a las labores pastorales,⁵⁸ y también que su estado de salud no era bueno.⁵⁹ Es Pfister quien informa sobre la enfermedad de Rho: padecía de gota, lo cual le impedía moverse con soltura.

⁵⁷ Curiosamente, casi todos los autores consultados (Pfister, Carrington, Bedini) repiten que Rho permaneció en Shanxi “cinco o seis años”. Los tres autores están de acuerdo en que Rho fue a Shanxi en 1624 y estuvo allí hasta 1630. En ninguna de las fuentes consultadas aparece el mes de salida de Macao o de llegada a Shanxi; de ahí que no se pueda estar seguro del tiempo que Rho permaneció allí, aunque claramente se sitúa en torno de los cinco o seis años. Sommervogel dice que fue llamado a Beijing en 1631 (*Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, op. cit., vol. 6, 1709), aunque está en un error, ya que se sabe que la orden para que Rho fuera a la capital fue dada inmediatamente después de morir Schreck, en mayo de 1630. Por otra parte, Dehergne señala que Rho llegó a Shanxi en 1626 (*Répertoire des Jésuites...*, op. cit., p. 215). Este dato a primera vista parece ser un error, ya que todas las otras fuentes hablan de 1624. Sin embargo, si tenemos en cuenta lo dificultoso que era viajar en aquella época, y siendo que Shanxi es una zona del norte de China, del interior y por tanto lejos de Macao, no parece imposible que Rho saliera de la colonia portuguesa en 1624 y lograra establecerse definitivamente en Jiangzhou en 1626. Eso dejaría reducida su estancia en Shanxi, en realidad, a unos cuatro años. De nuevo, el único biógrafo que da una información muy diferente es Ruan Yuan. En el *Chou Ren Zhuan* se dice que vivió en la ciudad de Kaifeng, en Henan (寓河南開封府). Podría haber sido una etapa intermedia, entre su salida de Macao y su llegada a Jiangzhou. Sin embargo, dado que Ruan Yuan no nombra en absoluto la estancia de Rho en Shanxi (de la cual es difícil dudar, ya que aparece en todas las biografías de Rho del último siglo), entonces podemos pensar que la información de Ruan Yuan podría deberse a un error.

⁵⁸ Dunne señala que en 1630, Vagnoni, ayudado de Rho hasta que éste se fue a Beijing, registró en Shanxi 500 conversiones al cristianismo (*Generation of Giants...*, op. cit., p. 215). Por otra parte, según Brockey, Rho fue el primer misionero que instituyó entre los cristianos chinos la costumbre del “santo del mes”, según la cual se elegía cada mes un santo al que se le prestaba especial devoción y que servía como una especie de “santo patrón” durante ese mes (*Journey to the East...*, op. cit., p. 383).

⁵⁹ Véase Pfister; Carrington, y Bedini, loc. cit.

El trabajo científico de Giacomo Rho comenzó cuando llegó a Beijing. Esto ocurría en 1630, tras la muerte de Terrenz, a mitad de mayo de 1630.⁶⁰ El 29 de junio de ese mismo año, el emperador aprobó la orden para mandar llamar a Rho y a Schall.⁶¹ En el AHM, hay un documento primario en el que se da cuenta de la llegada de estos dos jesuitas a Beijing. En él se relata que el emperador llamó a Schall y Rho a la corte, “por cuenta al gasto real”.⁶² Rho llegó antes, ya que se encontraba más cerca de Beijing. Se puede situar su llegada a la corte probablemente en agosto o septiembre de 1630.⁶³

⁶⁰ Según Dunne, Terrenz murió el 13 de mayo; mientras que según Dehergne, murió el 11 de mayo (véase, respectivamente, *Generation of Giants...*, *op. cit.*, p. 213; y *Répertoire des Jésuites...*, *op. cit.*, p. 215). En el ARSI, en *Jap. Sin.* 115 I (*Sinarum Annuae 1625-1637*), se encuentra la noticia de la muerte de Terrenz: “En esta casa falleció y pasó a mejor vida el P. Johann Terrenz, natural de Constanza, en Alemania, teniendo sólo cincuenta y cuatro de edad, veinte en la Compañía, profeso de los cuatro votos. Era hombre listo en muchas artes y ciencias, eminente en las matemáticas. Entendiendo el gran servicio que con ellas podía hacer a Nuestro Señor en este Reino, pidió y alcanzó de V. P. licencia para venir aquí dejando todo lo que tenía de crédito y autoridad para con muchos príncipes de Europa, que lo pedían en sus Provincias y cortes. Se aplicó en gran diligencia al estudio de la lengua, y letras, y alcanzó de éstas cuantas le bastaban para traducir algunas obras, como hizo, con gran nombre y crédito de la Compañía. Llamado por Nuestro Señor, cuando nos parecía que teníamos necesidad de él para la reforma del calendario que el doctor Pablo [Xu Guangqi] nos había pedido, fiado en su mucha erudición en esta materia, y por eso y por muchas otras cosas que le hacían de todos muy estimado, fue su muerte grandemente sentida, y llorada por todos los Cristianos, y algunas gentes principales, ministros del Rey, que todos contribuyeron con ofrendas, para ayudar del entierro que en este Reino acostumbra a ser costoso” (ARSJ, *Jap. Sin.* 115 I, *Annua da Viceprovincia da China de 1630*, dirigido al General de la Compañía, Viteleschi; casa de Beijing, 212 verso).

⁶¹ Dunne, *loc. cit.*

⁶² AHM, 49-V-2 (2983) 227-233 (véase el anexo A.2).

⁶³ Esta aseveración está basada en la biografía de Rho que aparece en el *Chou Ren Zhuan* (ver anexo B). Ahí se dice: 崇禎三年五月督修新法 (“En el quinto mes del tercer año de la era Chongzhen, supervisó y reformó los *Nuevos Métodos*”). El tercer año de la era Chongzhen es 1630, y el quinto mes corresponde, por el calendario chino, aproximadamente a junio, que es cuando el emperador aprobó la orden para llamar a la corte a Rho y a Schall; por tanto, se puede considerar

Poco después de su llegada, ocurrió un eclipse de Luna, que fue mejor predicho por los jesuitas recién llegados que por los astrónomos chinos. Esto les dio todavía más prestigio a los miembros de la Compañía, que según un documento del AHM “eran tenidos por oráculos”.⁶⁴

Ya en la capital del imperio, ambos jesuitas empezaron un trabajo frenético de varios años para la reforma del calendario chino, primero bajo la dirección de Xu Guangqi⁶⁵ y, tras 1634, de Li Tian-jing.⁶⁶ El resultado fue el *Chong Zhen Li Shu*.

Ya antes se citaba una carta escrita por el jesuita Alberto Jacinto, desde la India, a Rho.⁶⁷ Este documento es interesante, ya que, a pesar de su brevedad, da algunas informaciones que proporcionan pinceladas de lo que podían ser aspectos cotidianos de

esa fecha como el principio del trabajo como astrónomo de Rho. Posteriormente, Ruan Yuan añade que 七月卦局供事 (“Desde el séptimo mes fue a la oficina [de astronomía] a prestar sus servicios”). El séptimo mes del año, según el calendario chino, corresponde a agosto o el principio de septiembre (dependiendo de la fecha del año nuevo chino de aquel año). Por eso, es razonable afirmar que Rho llegó a Beijing en agosto o principios de septiembre de 1630.

⁶⁴ Este fragmento no deja de ser interesante para sustentar una de las ideas principales del presente trabajo: la cuestión de que la ciencia era algo secundario, un medio para la propagación de la religión católica. Así, este documento [AHM, 49-V-2 (2983) 227-233, anexo A.2] se refiere, en gran medida, a las razones por las que Rho y Schall fueron llamados a Beijing, es decir, para participar en la reforma del calendario chino. Sin embargo, como se puede observar, el último párrafo del documento subraya que ese prestigio adquirido por los jesuitas astrónomos en la corte influyó en toda la misión china, ya que los misioneros gozaron de “más libertad para predicar la ley de Dios”. Termina el fragmento hablando de las conversiones de esos años. Así pues, el interés principal de los jesuitas no es otro que el religioso, y la ciencia (en particular, la reforma del calendario) es un instrumento para lograr el objetivo principal: la predicación de la religión cristiana católica en China.

⁶⁵ Xu Guangqi murió el 8 de noviembre de 1633 (Dunne, *Generation of Giants...*, *op. cit.*, p. 220).

⁶⁶ Carrington, *loc cit.*

⁶⁷ AHM, 49-V-6 (3385) 245-246, véase el anexo A.3.

la vida de los misioneros en China. Alberto escribe a Giacomo muy preocupado sobre un posible malentendido relacionado con asuntos financieros. Parece ser que uno de los hermanos de Giacomo, el jurista Paulo Rho (que, posiblemente, gozaba de una alta posición social y económica, como buena parte de su familia) dio doscientos cruzados al padre Jorge de Gouvea para que éste se los hiciera llegar a su hermano en Asia. Gouvea le dio el encargo a Jacinto, pero quizá por error (así se dice en la carta) omitió que el dinero iba dirigido personalmente a Giacomo Rho. Por eso Alberto Jacinto creyó que los doscientos cruzados eran una donación para la misión de China. El hermano de Rho, Paulo, trató de arreglar el malentendido. Así, Gouvea escribió al procurador de Goa para declarar que aquellos doscientos cruzados no estaban destinados a la misión de China, sino específicamente a la persona de Giacomo Rho. Una vez que éste recibió la carta de Alberto Jacinto, escribió al padre visitador de las misiones de China y Japón, Jerónimo Roiz;⁶⁸ le habló, entre otras cosas, de los doscientos cruzados y adjuntó una copia de la carta del padre Alberto. De todas formas, Rho le decía a Roiz que podía disponer de parte de ese dinero, ya que a él le bastaba con lo que tenía.

Este episodio da a conocer aspectos que normalmente se omiten en los libros sobre los misioneros, en China o en cualquier otro lugar. La “microhistoria” puede dar informaciones útiles para conocer un periodo histórico que, a veces, en la “historia oficial” se pierden.⁶⁹ En este caso, se puede poner atención en la preocu-

⁶⁸ AHM, 49-V-6 (3403) 306v-308, véase el anexo A.4.

⁶⁹ Uno de los representantes más famosos de lo que se conoce como “microhistoria” es Carlo Ginzburg. Como ejemplo paradigmático, en uno de sus libros más famosos, se dedica al estudio de la relación entre la cultura popular y la cultura oficial a partir del estudio de un molinero del siglo XVI. Sólo gracias a estudios de este tipo se llegan a captar cuestiones históricas que nunca han aparecido en los libros oficiales de historia. Véase *El queso y los gusanos. El cosmos según un molinero del siglo XVI* (Barcelona, Muchnik, 1981).

pación de los familiares de los jesuitas por el destino de sus hijos o hermanos en un país lejano. ¿Qué mejor ayuda, en la medida de sus posibilidades, que enviar dinero? A pesar de ser parte de una orden religiosa como la Compañía de Jesús, y a pesar de estar a miles de kilómetros de Europa, mantenidos en parte por recursos de la propia Iglesia y en parte por recursos imperiales, los familiares de los misioneros que se quedaron en Europa pensaban que no les vendría mal un poco de ayuda económica. Los misioneros necesitaban, como cualquier ser humano, recursos monetarios.⁷⁰

Siguiendo con este tema, en la carta que Rho escribió a Jerónimo Roiz desde Shanxi, fechada en octubre de 1626, se informa también sobre las estrecheces con las que vivían los jesuitas en algunas ocasiones.⁷¹ Ahí se dice que Rho, cuando empezó a recibir dinero desde Europa, al principio pensó en escribir a sus familiares para que no le enviaran más, pero que el superior de la misión se lo prohibió porque necesitaban ese dinero.⁷² Una vez que las cosas fueron mejor, Rho pidió permiso a Roiz para escribir a Italia para que sus familiares desistieran del envío de dinero, “empleándolo allí en otras cosas del servicio de Dios”. Asimismo, da su consentimiento para que se vendan algunas propiedades suyas en Goa.

Rho murió en Beijing el día 26 de abril de 1638.⁷³ Dunne relata que el 17 de abril por la noche, Rho se sintió enfermo, aparente-

⁷⁰ En la misma carta de Alberto Jacinto a Giacomo Rho también se describe cómo un paquete que Rho había enviado a su familia se perdió en el mar cuando unos barcos turcos atacaron la fragata en la que iba ese correo, “cuya pérdida sintieron los señores parientes [de Rho] sumamente” (AHM, 49-V-6 [3385] 245-246, anexo A.3). De nuevo, un hecho cotidiano nos ayuda a acercarnos más a los misioneros, desde una perspectiva más humana que la puramente religiosa o científica.

⁷¹ AHM, 49-V-6 (3403) 306v-308, véase el anexo A.4.

⁷² De hecho, en la carta de Alberto Jacinto se dice que Paulo Rho enviaba dinero a su hermano Giacomo todos los años (AHM, 49-V-6 [3385] 245 verso, anexo A.3).

⁷³ Todos los biógrafos están de acuerdo en asignar esta fecha exacta para la muerte de Rho. El único que llega a dudar algo es Sommervogel, que habla del 26 o 27 de abril (*Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1 709).

mente por haber comido alimentos en mal estado. Los mejores doctores de Beijing fueron llamados, pero no pudieron diagnosticar su enfermedad. Los tratamientos prescritos sólo agravaron su situación. El día 26 por la noche, ya estaba inconsciente. Algunas horas más tarde recuperó la conciencia, pero poco después murió, alrededor de las dos de la madrugada.⁷⁴

Se le ofreció un funeral con honores al que asistieron funcionarios y dignatarios chinos. Eso ocurría el día 5 de mayo.⁷⁵ Los documentos de la época se explayan en la importancia que había cobrado Rho en la misión y en el magnífico funeral que tuvo. En un documento del AHM se relata que estuvieron presentes más de trescientos cristianos en el funeral.⁷⁶ Es interesante constatar que algunos hechos providenciales, casi milagrosos, están presentes en

⁷⁴ Dunne, *Generation of Giants...*, *op. cit.*, p. 310.

⁷⁵ Entre las distintas fuentes secundarias de que se dispone es de nuevo Dunne el que mejor describe el funeral, dando los detalles de la larga procesión por las calles de la capital (Dunne, *idem.*). Algunos biógrafos, con un claro sentido apologético, señalan que Longobardi quería realizar un funeral tranquilo, pero que tuvo que ceder ante las presiones del apoyo popular que Rho tenía de los fieles, los eunucos, las damas de palacio y los mandarines (Pfister, *Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 190; Carrington, “Rho, Giacomo”, *op. cit.*, pp. 1136-1137). Hay que recordar que Longobardi era el superior de la misión después de Ricci. Desde la muerte de éste, su visión respecto de algunos aspectos de la misión, tales como la consideración de los ritos chinos, se alejaba algo de las ideas de su predecesor. Dado el cariz que la controversia de los ritos chinos tomó durante las décadas siguientes, y puesto que se atribuye el fracaso de la misión católica en China a la decisión del Vaticano de prohibir los ritos chinos a los cristianos a principios del siglo XVIII los historiadores jesuitas del siglo XX han insistido en lo acertado de la visión de Ricci y, por tanto, en la equivocación de Longobardi. No se va a profundizar en este tema. Simplemente se hace esta observación para mostrar que incluso un simple comentario como el que aparece en los libros de Pfister y Carrington puede deberse, de manera más o menos consciente, a esa especie de “campaña” en favor de Ricci y en contra de Longobardi y de los dominicos y franciscanos que se ha hecho desde hace décadas en la historiografía jesuítica de la misión china.

⁷⁶ AHM, 49-V-2 (3005) 363, véase el anexo A.5.

estas relaciones de la muerte de Rho, para tratar de magnificar su figura.⁷⁷

Dunne describe los honores dados a los miembros de la Compañía en China tras la muerte de Rho: el emperador, en reconocimiento a sus servicios, otorgó a los jesuitas dos mil taeles y también ordenó que se pagaran doce taeles a Schall cada mes. Asimismo, menos de un año después del fallecimiento de Rho, el emperador concedió a los jesuitas un *paibian* (牌匾), cuatro caracteres elegidos por él mismo bordados en oro sobre un rollo de seda, un reconocimiento al trabajo realizado por los miembros de la Compañía de Jesús, especialmente Schall y Rho, en la traducción de libros científicos para llevar a cabo la reforma del calendario.

Rho fue enterrado en el cementerio de Zhalan (柵欄). En 1610, cuando falleció Ricci, el emperador Wanli de la dinastía Ming (明萬曆) dio a los jesuitas un terreno para que fuera enterrado allí.⁷⁸

⁷⁷ En el mismo documento se cuenta que una cristiana devota tenía un árbol frutal que daba cada año sólo tres frutos grandes y uno pequeño; los tres grandes se los daba a los tres padres que había entonces en la casa, y el pequeño al hermano. Ese año, después de morir Rho, el árbol dio sólo dos frutos grandes y uno pequeño. La relación termina diciendo que es un misterio y deja al lector la conclusión lógica de que la propia Providencia había dado una señal relacionada con el fallecimiento de Rho (AHM, 49-V-2 [3005] 363, anexo A.5). En el documento AHM 49-V-12 (4500) 282v-284 (anexo A.6), titulado precisamente *A Morte do Padre Jacome Rho*, se describen todavía mejor todos los hechos. Con un tono claramente edificante y apologético, se dice que ya en el lecho de muerte Rho tomó un crucifijo con sus manos y lo abrazó y lo besó repetidas veces, con lo que todos los presentes se echaron a llorar. Según el narrador, la muerte de Rho “puede ser contada entre la de los justos y santos”. En esta segunda relación, también se narra el hecho del árbol frutal de la devota cristiana.

⁷⁸ El jesuita Edward J. Malatesta ha estudiado en profundidad el cementerio de Zhalan. Se puede encontrar la historia y la descripción pormenorizada del cementerio en un capítulo suyo de un libro colectivo (“The Lost Sheep of Johann Adam Schall. Reflections on the Past and Present of the Zhalan (Shala) Cemetery”, en R. Malek [ed.], *Western Learning...*, op. cit., pp. 191-270) y en el libro coordinado por Malatesta y Gao (*Vivos, para Além da Morte: Chala, o mais Antigo Cemitério Cristão de Pequim*, Macao/San Francisco, Instituto Cultural de Macao/The Ricci Institute, 1998).

Este terreno llamado Tenggong Zhalan (滕公柵欄) (“terreno vallado de la familia Teng”) estaba fuera de las murallas de la ciudad, al oeste. Otros misioneros fueron enterrados en el mismo terreno (entre ellos, Rho), y por eso empezó a conocerse el lugar como el “cementerio de Zhalan”. Las tumbas eran marcadas con estelas en chino, latín y, a veces, manchú. Cuando murió Schall, el emperador le otorgó un terreno adyacente, con lo cual el cementerio creció. Más de ochenta misioneros fueron enterrados allí.⁷⁹ En 1900, el cementerio contaba con 88 tumbas. Fue destruido en ese año durante la Rebelión de los Boxers, pero poco después fue reconstruido con las estelas originales (entre ellas la de Rho) que se encontraron en los muros exteriores de la iglesia que había allí.⁸⁰

En 1956, en el lugar que ocupaba el cementerio se fundó la Escuela Municipal del Partido de Beijing (ahora Colegio Administrativo de Beijing), que es una escuela municipal para cuadros políticos. Parece que en ese año las lápidas fueron transferidas a otro lugar, al noroeste del Palacio de Verano.⁸¹ En 1979 se aprobó el plan de restauración, que llevó a cabo la Oficina Municipal de Asuntos Civiles y la Oficina de Reliquias Culturales e Históricas, empezando por las lápidas de Ricci, Schall y Verbiest. En 1984, se reerigieron las sesenta estelas que habían sobrevivido, y el cementerio pasó a formar parte de la lista de monumentos importantes preservados. Actualmente, el cementerio alberga las estelas de sesenta y tres misioneros jesuitas. Es irónico que el lugar donde antiguamente se encontraba el cementerio de Zhalan, y donde actualmente se pueden visitar las estelas de los jesuitas en China, hoy en día se encuentre en el interior del campus de una escuela de cuadros políticos del Partido Comunista de China.

⁷⁹ Éste no fue el único cementerio en que fueron enterrados los jesuitas en China durante los cerca de dos siglos que mantuvieron la misión en Beijing; hubo otro para los jesuitas franceses (Malatesta, “The Lost Sheep...”, *op. cit.*, p. 197).

⁸⁰ *Ibid.*, p. 198.

⁸¹ *Ibid.*, p. 203.

La estela de Giacomo Rho se sitúa en el extremo noroeste del cementerio.⁸² En el centro de la estela, en situación vertical, se puede leer lo siguiente:

耶穌會士羅公之墓

Túmulo del jesuita Luo

En la parte derecha de la estela hay una inscripción en chino. La transcripción y traducción es la siguiente:

羅先生諱雅谷號味韶大西洋彌郎國人也於明天啟甲子年來中華衍教崇禎庚午年上取修曆崇禎戊寅年卒壽四十有七歲在會真修二十二年

El maestro Luo fue llamado Yagu y tenía el *hao* de Weishao. Era natural del país de Milán, en el Gran Océano Occidental.⁸³ En el año “jiazi” de la era Tianqi de la dinastía Ming [1624] vino a China para propagar las enseñanzas. En el año “gengwu” de la era Chongzhen

⁸² Entre los biógrafos consultados en este trabajo, ninguno da detalles sobre la estela de Giacomo Rho en el cementerio de Zhalan. Incluso hay francos errores, como el de Carrington que dice que la estela erigida para la ocasión de la muerte de Rho ya no está en pie y queda simplemente un fragmento que forma parte de la pequeña iglesia del lugar (“Rho, Giacomo”, *op. cit.*, p. 1137). Podemos darnos cuenta de que en 1976, año de publicación del libro de Carrington, China apenas salía de la Revolución Cultural. Probablemente la estela de Rho, como la de otros jesuitas, estaba muy estropeada, y sólo en 1984 se volvieron a erigir las más de sesenta estelas que hoy existen en el lugar donde antiguamente estaba el cementerio de Zhalan. Probablemente, la estela de Rho, como la de muchos de sus compañeros, si no todos, fue restaurada o incluso reconstruida completamente, hasta dejarla como se encuentra en la actualidad. En el anexo D se encuentran algunas fotografías de la estela de Rho.

⁸³ Aunque hoy en día se traduce 大西洋 como “Océano Atlántico”, sería un anacronismo dar esa traducción cuando los europeos acababan de llegar a China. Por eso, es adecuado dar una traducción más literal, según el significado de cada uno de los caracteres.

[1630] el Emperador lo escogió para compilar el nuevo calendario. Falleció en el año “wuyin” del reinado de Chongzhen [1638] con cuarenta y siete años, veintidós de los cuales [dedicados] al servicio de la Compañía.

En la parte izquierda de la estela hay una inscripción en latín. En ella se puede leer lo siguiente:

D.O.M. P. Iacob Rho Mediolanensis. Profess. Soc. Iesu Vixit in Ea Annis XXII. Et XIV. In Sinica Missione, Ubi Editis Multis Libris. Instaurationem Sinici Calendarii Valde Promovit. Obiit Pekini Die XXVI. Aprilis A.C. MDCXXXVIII. Aetatis Suae XLVII.

A Dios, Máxima Bondad y Todopoderoso. El Padre Giacomo Rho, de Milán, profesó en la Compañía de Jesús, en la que vivió durante veintidós años, catorce de los cuales en la Misión de China donde editó muchos libros. Promovió mucho la reforma del calendario chino. Murió en Beijing el día 26 de abril del año de Nuestro Señor de 1638. Su edad era de cuarenta y siete años.

Tras el estudio de la vida de Rho llega el momento de analizar sus obras. El siguiente capítulo es uno de los más detallistas del presente libro, ya que se ha intentado realizar un nuevo catálogo de las obras del jesuita italiano que pueda englobar y superar las distintas bibliografías, algunas de ellas muy confusas, que existen sobre este autor.

3. UN NUEVO CATÁLOGO DE LAS OBRAS DE RHO

A continuación se enumeran y clasifican las obras escritas por Giacomo Rho que han llegado hasta nuestros días o de las que tenemos noticias. Para este apartado se utilizan las obras de consulta sobre la vida y la obra de Rho que ya han sido citadas ampliamente en el capítulo anterior,¹ así como también varios catálogos de fondos chinos existentes en diversos acervos de la ciudad de Roma.²

En general, todas las biografías, bibliografías y catálogos consultados dan una lista más o menos nutrida de obras de Rho. En muchos casos, aparecen los títulos en transcripción latina del chino (a veces en *pinyin*, a veces en Wade-Gilles o en otros sistemas); en otros casos sí aparecen los caracteres chinos correspondientes.

¹ Esto es, por orden de antigüedad: Cordier, *Essai d'une Bibliographie...*, *op. cit.*, pp. 30-31; Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, pp. 1709-1711; Streit, *Bibliotheca Missionum. V...*, *op. cit.*, pp. 730-732; Pfister, *Notices Biographiques...*, *op. cit.*, pp. 188-191; Teixeira, *Macau e a sua Diocese. VIII. Padres de Diocese de Macau* (Macao, Tipografia da Missão do Padroado, 1972, pp. 164-165); Dehergne, *Répertoire des Jésuites...*, *op. cit.*, p. 215; Carrington, "Rho, Giacomo", en Carrington y Chaoying Fang (eds.), *Dictionary of Ming Biography...*, *op. cit.*, pp. 1136-1137, y Bedini, "Rho (Ro), Giacomo", en C. O'Neill y J. Domínguez (eds.), *Diccionario histórico de la Compañía de Jesús...*, *op. cit.*, p. 3342.

² Se han utilizado los siguientes catálogos de los fondos chinos en la Biblioteca Apostólica Vaticana (BAV) y en el *Archivum Romanum Societatis Iesus* (ARSI): Pelliot, *Inventaire Sommaire des Manuscrits et Imprimés Chinois de la Bibliothèque Vaticane* (T. Takata [ed.], Kyoto, Istituto Italiano di Cultura, Scuola di Studi sull'Asia Orientale, 1995); Yu Dong, *Catalogo delle Opere...*, *op. cit.*, y Chan, *Chinese Books ...*, *op. cit.*

En algunos libros, sólo están las traducciones de los títulos a alguna lengua occidental. Hay obras referenciadas en la mayoría de los libros consultados, hay otras obras que aparecen sólo en algunos de ellos. El objetivo de este capítulo es hacer un “nuevo catálogo” de todas las obras de Rho de la manera más completa y, sobre todo, más clara posible. Salvo en los casos en que ha sido imposible acceder a toda la información, en el catálogo se darán los títulos originales en chino (en *fantizi* [繁體字]), la transcripción latina en *pinyin* y la traducción al español de cada obra, así como también las fuentes consultadas donde aparece la obra. Se trata de un trabajo detallista y minucioso que puede ser útil en el futuro a los investigadores sobre la vida y la obra de Giacomo Rho.

Ésa es la razón por la que en este capítulo se incluyen no sólo las obras científicas de Rho, sino también los libros religiosos y las noticias de cartas del jesuita italiano. Aunque en principio la enumeración de estas obras no aporta mucha luz para el tema principal del presente libro, esto es, el trabajo científico de Rho, considero que es importante reunir las en un nuevo catálogo. Como se anunciaba al principio del capítulo anterior, el presente libro tiene a Rho como protagonista, y, por eso, es importante la descripción más pormenorizada posible tanto de su vida como de las obras que escribió, tanto las científicas como las religiosas y las cartas.

El orden que se ha seguido para la enumeración de las obras es el que corresponde al catálogo de las obras chinas misioneras de la BAV.³ Dado que casi todas las obras de Rho (al menos las publicadas) se encuentran en dicha Biblioteca, este catálogo cubre la mayoría.⁴ Las últimas obras de cada apartado son las que no aparecen en el catálogo de Yu Dong. La información de cada obra se

³ Yu Dong, *Catalogo delle Opere...*, *op. cit.*, pp. 73-75.

⁴ Hay que señalar que existen dos fondos en la BAV donde hay obras de Rho: el fondo Borgia Cinese, al que me referiré como Borg. Cinese, y el fondo Raccolta Generale-Oriente, que será nombrado como R. G. Oriente.

toma, en primer lugar, del citado catálogo de las obras que hay en la BAV y, después, del catálogo de los libros y documentos chinos en el ARSI.⁵ Este catálogo es descriptivo, es decir, cada obra está ampliamente descrita en él. Aquí no se hará la descripción de las diversas obras de Rho, pero será indicado el lugar (la página) donde se puede encontrar en el catálogo de Chan.

En primer lugar, hay que distinguir entre las obras de carácter religioso y las obras de carácter científico. Por último, se añadirá un breve apartado relativo a las cartas de Rho que se conservan o de las que hay noticia.

OBRAS RELIGIOSAS

1) *Zhou Sui Jing Yan*, 周歲警言

*Sentencia para cada día del año.*⁶

Esta obra lleva el número 212-3 del catálogo de Yu Dong de las Obras Chinas Misioneras de la BAV (siglos XVI-XVIII), y su número de clasificación es R. G. Oriente III.222 (12).⁷ La primera edición, que se conserva ahí, está publicada en 1637. No aparece el lugar

⁵ Chan, *Chinese Books...*, *op. cit.*

⁶ El título en español que se da de cada obra corresponde al título que aparece en el catálogo de Yu Dong. Cuando este título (seguramente procedente de las propias fuentes jesuíticas) corresponda claramente con el título en chino, se dejará ese título. En el caso de esta obra, 周歲警言, se podría traducir como *Dichos o avisos para todo el año*, pero no mejora el que aparece en el catálogo, *Sentencia para cada día del año*. En otras obras, si se dará una traducción alternativa o una mayor explicación para el título original chino.

⁷ Esta obra aparece también referenciada en el catálogo de Pelliot en el que se da la traducción *Sentences pour Tous les Jours de l'Année* (Pelliot, *Inventaire Sommaire...*, *op. cit.*, p. 78). Por cierto, el número de clasificación en el fondo Raccolta Generale-Oriente de la BAV que se da en este catálogo no es III-222 (12), como aparece en Yu Dong, sino III-222 (11), seguramente debido a algún error.

de esa primera edición en el catálogo de Yu Dong.⁸ En cuanto a la copia que se encuentra también en la BAV, según el catálogo, no indica lugar ni fecha de edición.⁹

Esta obra no se encuentra en el ARSI, o por lo menos no aparece en el catálogo de Chan.¹⁰

⁸ En el resto de los registros se especificarán ambos números de clasificación (el que aparece en el catálogo de Yu Dong y el número de clasificación en la propia BAV). También se darán los datos de año y lugar de publicación que aparecen en el catálogo de Yu Dong. El número que aparece en el catálogo (en este caso y como ejemplo, 212-3), indica el número de orden dentro de todo el catálogo (212) y el número de orden dentro de las obras especificadas de Giacomo Rho (3). Yu Dong cataloga aquí quince obras de Rho, por lo tanto los números tras el guión irán del 1 al 15.

⁹ En el catálogo, Yu Dong indica el lugar y la fecha de la primera edición de cada obra y el lugar y la fecha de la copia que se encuentra en la BAV. Cuando no se especifiquen estos últimos datos significa que en la copia no aparecen, como ocurre en este primer registro.

¹⁰ Chan, *Chinese Books...*, *op. cit.* En los títulos de las obras –tanto las religiosas como las científicas– escritas por Rho, he optado por dejar todas las versiones del título en los idiomas de las distintas fuentes consultadas (español, francés, inglés, alemán, portugués o latín). Como se verá, a veces los títulos coinciden en las diversas bibliografías, pero en ocasiones hay diferencias sutiles o claramente marcadas, que se podrían perder si se intentara traducir todos los títulos al español. En el caso de esta primera obra de Rho, las referencias y traducciones en otras fuentes son *Pensamentos da Sagrada Escritura e dos Santos Padres para Todos os Dias do Ano* (Teixeira, *Macau e a sua Diocese. VIII...*, *op. cit.*, p. 165); *Sentences Tirées de la Ste. Écriture et des Pères, Distribuyes pour Tous les Jours de l'Année* (Pfister, *Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 190); *Sprache für Jeden Tag des Jahres* (Streit, *Bibliotheca Missionum...*, *op. cit.*, p. 731). Pfister añade: “Éstas son las sentencias que acompañan los ‘santos del mes’, cuya devoción se realizaba ya en China”. Sommervogel titula esta obra como *Sententiae Sacrae Scripturae et SS. Patrum in singulos anni dies*, aunque añade: “Argelati da el título siguiente: *Diarium spirituale, in quo diebus singulis Scripturae Sacrae Sententiam et alteram ex alicujus Ecclesiae Doctoris operibus desumptam assignat*” (*Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1710).

2) *Ai Jin Xing Quan*, 哀矜行詮 三卷

*Tratado de las obras de misericordia (De operibus Misericordiae).*¹¹ Tres *juan*.¹²

Número del catálogo de Yu Dong: 213-4. Clasificación en la BAV: R. G. Oriente III.221 (14).¹³ Primera edición en Beijing, 1633.

En el ARSI, se encuentra en la localización *Jap. Sin.* I, 147. Al igual que la de la BAV y que la mayoría de las obras que aquí se describen y que se encuentran también en el ARSI, esta copia no contiene información de lugar ni fecha de publicación. Se encuentra una descripción somera en el catálogo de Chan.¹⁴ Tam-

¹¹ En las obras que se encuentran en el catálogo de Chan (obras chinas en el ARSI), especifico entre paréntesis el título en latín que los propios jesuitas ponían a sus obras. Muchas veces ese título no corresponde con el título chino, ya que los destinatarios o lectores de ambos títulos (el chino y el latino) eran totalmente diferentes.

¹² Las obras que contengan varios volúmenes o *juan* serán especificadas, tal como ocurre con este *Tratado de las obras de misericordia*. Las obras en que no se especifique nada, como la anterior (*Sentencia para cada día del año*), contienen un único *juan*.

¹³ Esta obra aparece también catalogada en Pelliot, *Inventaire Sommaire...*, *op. cit.*, p. 78.

¹⁴ Chan, *Chinese Books...*, *op. cit.*, pp. 194-195. Referencias y traducciones en otras fuentes: *Las siete obras de misericordia* (Bedini, “Rho [Ro], Giacomo”, *op. cit.*, p. 3342); *As Sete Obras de Misericórdia Corporais e (as Sete) Espirituais, em 2 vols.* (Teixeira, *Macau e a sua Diocese. VIII...*, *op. cit.*, p. 165); *Traité des Oeuvres de Miséricorde* (Cordier, *Essai d'une Bibliographie...*, *op. cit.*, p. 31). En Carrington se da una mayor explicación: “Incluye siete contribuciones sobre la angustia, tanto espiritual como física, en la que parece que él tuvo su participación total. Este trabajo fue puesto en uso por un intelectual contemporáneo, Han Lin (韓霖), que sin duda conoció a Rho en sus años de Jiangzhou” (“Rho, Giacomo”, *op. cit.*, p. 1137). También hay una mayor explicación en Pfister, que traduce la obra como *Des 7 Oeuvres de Miséricorde* y señala que de los tres volúmenes, “El primer volumen trata de las obras de misericordia en general, las otras dos de las siete obras de misericordia, sea espiritual, sea corporal” (*Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 190). Lo mismo señala Streit cuando dice: “De los trabajos de la Caridad. La obra se compone de tres libros: 1) Las raíces (o razones) del movimiento y la utilidad

bién puede encontrarse un duplicado de esta obra en *Jap. Sin.* I, 147 b.¹⁵

3) *Tian Zhu Jing Jie*, 天主經解

*Comentario de la Oración Dominical (Explicatio orationis dominicae).*¹⁶

Número del catálogo de Yu Dong: 214-5. Clasificación en la BAV: R. G. Oriente III.219 (2) y 337 (4).¹⁷ Primera edición en Jiangzhou, 1628.

En el ARSI, se encuentra en *Jap. Sin.* I, 147 a.¹⁸ Esta copia fue publicada en Beijing, pero no aparece la fecha de edición.¹⁹

de las obras caritativas. 2) Las obras de caridad física (o corporal). 3) Las obras de caridad espiritual” (*Bibliotheca Missionum...*, *op. cit.*, p. 731). Sommervogel da el título en latín: *De septem operibus misericordiae corporalibus et spiritualibus* (*Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, vol. 6, p. 1710), el cual, como se puede apreciar, no coincide con el que aparece en el catálogo de Chan (*Chinese Books...*, *op. cit.*).

¹⁵ Chan, *Chinese Books...*, *op. cit.*, p. 196.

¹⁶ La “Oración Dominical” a que se refiere el título en latín no es otra que el “Padre Nuestro”. Efectivamente, 天主經 es una de las formas como se conoce en chino a la más importante de las oraciones cristianas. Otra traducción de esta obra sería simplemente *Explicación del Padre Nuestro*.

¹⁷ La copia de esta obra que contiene el fondo R. G. Oriente probablemente fue editada en Jintai, según aparece en el catálogo de Yu Dong. La copia del fondo Borgia Chinesa aparece sin especificación de lugar ni fecha de edición. Ambas están catalogadas también en Pelliot, *Inventaire Sommaire...*, pp. 77 y 28, respectivamente.

¹⁸ Chan, *Chinese Books...*, *op. cit.*, pp. 195-196.

¹⁹ Referencias y traducciones en otras fuentes: *Explicación del Padrenuestro* (Bedini, “Rho [Ro], Giacomo”, *op. cit.*, p. 3342); *Explicação da Oraçãõ Dominical (ou Pai Nosso)* (Teixeira, *Macau e a sua Diocese. VIII...*, *op. cit.*, p. 165); *Explication de l’Oraison Dominicale* (Pfister, *Notices Bibliographiques...*, *op. cit.*, p. 190); *Erklärung des Vaterunsers* (Streit, *Bibliotheca Missionum...*, *op. cit.*, p. 731); *Explanatio orationis Dominicae* (Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1710); *Explication de l’Oraison Dominicale* (Cordier, *Essai d’une Bibliographie...*, *op. cit.*, p. 31).

4) *Sheng Mu Jing Jie*, 聖母經解

*Comentario de la Salutación Angélica (Explicatio orationis Angelicae).*²⁰

Número del catálogo de Yu Dong: 222-13. Clasificación en la BAV: R. G. Oriente III.219 (3) y 336 (2). Primera edición en Jiangzhou, 1628.

En el ARSI hay una copia en *Jap. Sin.* I, 147 c.²¹

5) *Sheng Ji Bai Yan*, 聖記百言

*Cien instrucciones espirituales de Santa Teresa (100 sententiae morales).*²²

²⁰ También, en este caso, la traducción más apegada al original chino sería *Explicación sobre el Ave María*. Efectivamente, 聖母經 es el nombre chino del Ave María. Las dos obras que acabamos de ver (*Explicación sobre el Padre Nuestro* y *Explicación sobre el Ave María*) son paralelas. En el catálogo de Chan se puede leer que ambas tienen un formato similar.

²¹ Chan, *Chinese Books...*, *op. cit.*, pp. 196-197. La copia de esta obra que contiene el fondo Borgia Cinese de la BAV está datada en 1636, según aparece en el catálogo de Yu Dong. La copia del fondo R. G. Oriente no tiene especificación de lugar ni fecha de edición. Ambas se encuentran en el catálogo de Pelliot, *Inventaire Sommaire...*, *op. cit.*, pp. 77 y 28, respectivamente. Según este último catálogo, el número de registro en el Fondo Borgia Cinese no es 336 (2), sino 337 (2). Probablemente el error está en el catálogo de Yu Dong y no en el de Pelliot y Takata, ya que ambos sitúan el *Tian zhu jing jie* en el número 337 (4), y es casi seguro que ambas obras estén clasificadas juntas en el número 337. Referencias y traducciones en otras fuentes: *Explicación del Ángelus* (Bedini, “Rho (Ro), Giacomo”, *op. cit.*, p. 3342); *Explicação da Avé Maria (ou Saudação Angélica)* (Teixeira, *Macau e a sua Diocese. VIII...*, *op. cit.*, p. 165); *Erklärung des Ave Maria* (Streit, *Bibliotheca Missionum...*, *op. cit.*, p. 731); *Explanatio orationis angelicae* (Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1710), *Explication de la Salutation Angélique* (Pfister, *Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 190). El último señala que en esta obra se trata del nombre de Jesús.

²² Este caso es similar a los anteriores. El título original chino simplemente informa de que la obra consta de *Cien sentencias espirituales*. Lo mismo ocurre con el título latino que aparece (al menos en la copia que existe en el ARSI, *Jap. Sin.* I,

Número del catálogo de Yu Dong: 223-14. Clasificación en la BAV: R. G. Oriente III.222 (7)²³ y 334 (24).²⁴ Primera edición de 1627.

En el ARSI se encuentra en *Jap. Sin.* I, 147 e.²⁵

6) *Qiu Shuo*, 求說

Método para rezar (De finibus).²⁶

147 e). En ningún lugar se menciona el nombre de Santa Teresa de Ávila. Obviamente, para los chinos, el nombre de Santa Teresa no tenía significado alguno, y por eso no fue incluido en el título. Sin embargo, en la explicación de la obra se dice que este libro es una traducción de cien máximas de la mística española Santa Teresa de Jesús (Chan, *Chinese Books...*, *op. cit.*, p. 198). Así, en algunas de las obras bibliográficas de los jesuitas en China (incluido el catálogo de Yu Dong de las obras en la BAV) el nombre de Santa Teresa está en el título.

²³ Esta copia fue editada en Fuzhou en 1633, según el catálogo de Yu Dong; según el catálogo de Pelliot se trata de una reedición realizada en Sanshan (三山), en la Jingjiaotang (景教堂) (*Inventaire Sommaire...*, *op. cit.* p. 78).

²⁴ Esta copia fue editada en Yunjian, aunque no aparece la fecha de edición. Aparece también en el catálogo de Pelliot (*ibid.*, p. 27).

²⁵ Chan, *Chinese Books...*, *op. cit.*, pp. 197-198. Otras referencias y traducciones: *Cien temas espirituales de Santa Teresa* (Bedini, “Rho [Ro], Giacomo”, *op. cit.*, p. 3342); *Cem Avisos Espirituais Escolhidos de S. Teresa (de Ávila)* (Teixeira, *Macau e a sua Diocese. VIII...*, *op. cit.*, p. 165); *Hundert geistige Ratschläge der hl. Theresia* (Streit, *Bibliotheca Missionum...*, *op. cit.*, p. 731); *Cent Instructions Spirituelles de Ste. Thérèse* (Cordier, *Essai d'une Bibliographie...*, *op. cit.*, p. 31); *Cent avis spirituels de Ste. Thérèse* (Pfister, *Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 190). El último señala que la obra se reeditó muchas veces en chino para los carmelitas que fundaron su misión en China en 1889. En Sommervogel aparece el título en latín: *Centum selecta monita spiritualia S. Matris Theresiae* (*Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, vol. 6, p. 1710), el cual no coincide con el que se encuentra en el catálogo de Chan (*Chinese Books...*, *op. cit.*).

²⁶ Como se observa, aquí también se separan el título en chino y en latín. Aunque el título en latín es “Sobre la finitud”, en este caso probablemente es más correcto el título en chino, que indica claramente que tiene que ver con la oración. Al menos, esa conclusión se puede sacar a partir de la descripción en el catálogo de Chan, que indica claramente que este libro es un método de oración (*ibid.*, p. 197).

Número del catálogo de Yu Dong: 224-15. Clasificación en la BAV: R. G. Oriente III.213 (11) y 324(7).²⁷ Primera edición en Jiangzhou, 1629.²⁸

En el ARSI hay una copia en *Jap. Sin.* I, 147 d, publicada en Yunjian (雲間) (provincia de Jiangsu), pero sin fecha de publicación.²⁹

7) *Zhai Ke*, 齋克

Del ayuno y de la mortificación.

Esta obra no aparece en los catálogos de la BAV ni del ARSI,³⁰ pero sí en las otras bibliografías que se están utilizando.³¹

²⁷ Las dos copias que se conservan en la BAV, según el catálogo de Yu Dong, fueron editadas en Yunjian (雲間), después de 1638. Estos dos ejemplares están referenciados también en Pelliot, *Inventaire Sommaire...*, *op. cit.*, pp. 75 y 23, respectivamente.

²⁸ Al menos esa anotación se puede encontrar en el catálogo de Yu Dong de las obras de la BAV. Por el contrario, en el catálogo de Chan de las obras en el ARSI se dice claramente que el libro es una obra póstuma de Rho. Es posible que él la escribiera en Jiangzhou, pero publicada más tarde. Lo que parece claro es que la copia que se encuentra en el ARSI fue publicada muchas décadas después de la muerte de Rho, ya que el permiso para su publicación fue dado por Ferdinand Verbiest cuando era el viceprovincial de los jesuitas en China, es decir, en las décadas de 1670 o 1680.

²⁹ Chan, *Chinese Books...*, *op. cit.*, p. 197. Referencias y traducciones en otras fuentes: *Modo de orar* (Teixeira, *Macau e a sua Diocese. VIII...*, *op. cit.*, p. 165); *Méthode pour Prier* (Pfister, *Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 190); *Die Art und Weise zu Beten* (Streit, *Bibliotheca Missionum...*, *op. cit.*, p. 731); *De modo orandi* (Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1710), *De la Manière de Prier* (Cordier, *Essai d'une Bibliographie...*, *op. cit.*, p. 31).

³⁰ Véase, respectivamente, Yu Dong, *Catalogo delle Opere...*, *op. cit.*, y Chan, *Chinese Books...*, *op. cit.*

³¹ Su referencia aparece, por ejemplo, en Cordier: *Du Jeûne et de la Mortification* (*loc. cit.*); Sommervogel: *De Jejunio et mortificatione*, 2 vol (*loc. cit.*); en Pfister: *Tchai k'o*, "Du Jeûne et de la Mortification", 2 vols. (*loc. cit.*); Streit: *Ubre das Fasten und die Abtötung* (*idem.*), o en Teixeira: *Do Jejum e da Mortificação* (2 vols.) (*idem.*). Según Dehergne, esta obra de Rho no llegó a editarse en su tiempo:

8) *Sheng Mu Xing Shi*, 聖母行實
Vida de la Virgen María.

Obra de Alfonso Vagnone (su nombre chino era Gao Yizhi [高一志]). Sin embargo, Rho escribió una introducción de dos folios y medio. Se encuentra en el ARSI, con el número de clasificación *Jap. Sin.* I, 59.³²

9) *Tian Zhu Sheng Jiao Qi Meng*, 天主聖教啓蒙

Este libro de Rho sólo aparece referenciado en la obra bibliográfica más antigua que ha sido consultada: la de Cordier.³³ Dado que no aparece en ninguna otra, ni siquiera en el Sommervogel (el cual da una lista muy nutrida de obras de Rho), permite pensar que quizá sea una obra escrita por algún otro autor y atribuida por equivocación a Giacomo Rho.

“Verhaeren, H., señala una obra inédita de Rho sobre el ayuno y la mortificación, que editó en 1937” (*Répertoire des Jésuites...*, *op. cit.*, p. 215).

³² En el catálogo de Chan está descrita entre las páginas 114 y 115. También está referenciada en Pfister y en Sommervogel (*loc. cit.*); el segundo autor titula el libro como *Vita B. Mariae Virginis*. Sommervogel no dice nada de que la obra sea de Vagnone y de que Rho sólo escribiera la introducción.

³³ Cordier, *Essai d'une Bibliographie...*, *op. cit.*, p. 31. No es fácil dar una traducción a esta obra, especialmente por su último carácter. Dado que 啓示 o 天啓 significa “revelación”, quizá el carácter 啓 podría tener aquí ese significado, con lo cual el título sería *Revelación del sagrado cristianismo*, o algo similar. En cuanto al carácter 蒙, es extremadamente raro; he buscado 蒙 y 啓蒙 en el *Diccionario de Cristianismo* (基督教词典, 北京语言学院出版社, [1994]), en diccionarios de chino clásico y en el *Ci Hai* (辞海, 上海辞书出版社, [1999]) y no pude encontrar ningún significado coherente. ¿Es posible que el carácter sea una fonetización de alguna palabra occidental? De cualquier modo, es significativo que la fuente donde aparece, la de Cordier, dé la traducción de todos los libros de Rho que aparecen en su lista, menos precisamente de éste.

10) *Tractatus in civitate Kiám Chèn anno 1623 conscriptus ad comprobendam oppositam P. Riccii partem et totam Societatis in Sinis praxis confirmandam*

Tratado escrito en la ciudad de Kiam Chen en el año de 1623, para [o “a fin de”] comprobar la parte [o “posición”] opuesta del padre Ricci y para confirmar toda la práctica de la Compañía en China.

La obra se encuentra en la lista de Sommervogel con el número de registro 27.³⁴ Aparte de las cartas, es la única obra que no está escrita en chino. De hecho, se puede apreciar que es la más temprana. En 1623, Rho se encontraba todavía, casi con toda seguridad, en Macao.

La existencia de esta obra es interesante, ya que, por el título, se puede llegar a la conclusión de que es una contribución del autor a la famosa controversia de los ritos chinos, lo cual define la posición de Rho respecto de la polémica. En el título se ve claramente que este tratado fue escrito con el propósito específico de mostrar la propuesta contraria a la de Ricci, y para confirmar toda la práctica de la Compañía de Jesús en China. Es decir, en este opúsculo seguramente Rho daría las dos posiciones, explicando los reparos de los que se oponían a la línea de Ricci, para finalmente inclinarse por una de las dos posiciones, precisamente la de Ricci, “para confirmar toda la práctica de la Compañía en China”.

Es también significativo que después de dar el título de la obra, Sommervogel continúe con lo siguiente: “Sin embargo, existe en el de Macao una carta del mismo Padre dirigida al Padre Emmanuel Díaz, en la que aprueba el uso del nombre Shangdi” (Gabiani, J. Dom., S.J., en su MS. A.).

³⁴ Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, op. cit., p. 1711. También está citada en Pfister, siendo la última atribuida a Rho de toda la lista (*Notices Biographiques...*, op. cit., p. 191). De todas formas, la fuente que cita Pfister es precisamente la obra de Sommervogel.

Así pues, vemos que Rho escribió, a su llegada a Macao, sobre la polémica del uso de la palabra *Shangdi* (上帝) para referirse a Dios. De hecho, Ricci había utilizado el nuevo término acuñado *Tianzhu* (天主), y seguramente por eso Sommervogel usa la conjunción latina *tametsi* (“sin embargo”), para oponer la idea de que Rho hubiera escrito en favor del uso de *Shangdi* a la idea del apoyo que daba a las posiciones de Ricci. Sin embargo, hay que recordar que Ricci utilizó todos los términos para referirse a Dios como equivalentes (*Tian* [天], *Tianzhu* [天主] y *Shangdi* [上帝]). Sólo a partir de la prohibición del uso de *Tian* y *Shangdi* por el Vaticano en 1704, la Iglesia católica utilizaría exclusivamente la palabra *Tianzhu* para referirse a Dios.³⁵ Así pues, no hay tal contradicción en que Rho apoyara totalmente las tesis de Ricci y que al mismo tiempo escribiera en favor del uso del término *Shangdi*.

11) *Cheng Mou Siao Je Kou*

Breve tratado sobre la Santa Virgen (Parvum officium B. Virginis).

De esta obra, también registrada por Sommervogel, no hay mayores referencias.³⁶

He intentado dar una lista lo más clara y precisa posible sobre las distintas obras de carácter religioso de Giacomo Rho. Las últimas son muy dudosas, ya que su referencia se encuentra en obras

³⁵ Véase Cervera, “La interpretación ricciana del confucionismo”, *op. cit.*, pp. 228-229. Para una mayor profundización sobre el tema, se puede consultar el libro de Rule, *K'ung-tzu or Confucius? The Jesuit Interpretation of Confucianism*, *op. cit.*

³⁶ Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1711. Simplemente se dice que es una nueva edición, de 1889, de la Imprenta de la Misión católica de *Tou-sé-wé*.

bibliográficas que tienen más de cien años de antigüedad, y no están en obras más recientes. Baste decir que la más antigua de todas, la de Cordier, dice: “Siguiendo al P. Foureau, el P. Rho es el autor de diecinueve libros diferentes sobre la religión”.³⁷ Como se puede ver, los biógrafos y bibliógrafos antiguos tendían a atribuir a un autor una gran cantidad de obras, aunque las referencias fueran vagas y confusas (y seguramente, muchas veces, repetidas), mientras que los autores más modernos en general han tendido a hacer bibliografías más serias, con libros claramente identificados con el autor en cuestión.

OBRAS CIENTÍFICAS

Al igual que ocurre con las obras religiosas, existen libros científicos que claramente fueron escritos por Rho y de los cuales hay copias bien localizadas (por ejemplo, en la BAV o en el ARSI), y también algunas obras atribuidas a Rho por autores antiguos que son dudosas. Empezaremos por los libros bien catalogados y referenciados, que han llegado a la actualidad, cuyos ejemplares se puede consultar en la BAV o en el ARSI. Al final se darán informaciones más dudosas, por ejemplo, varios títulos que se encuentran en la obra de Sommervogel.

Como en las obras de carácter religioso, para enumerar los libros científicos escritos por Rho se seguirá el orden según el catálogo de las obras chinas misioneras en la BAV, de Yu Dong. Todos ellos forman parte del *Chong Zhen Li Shu* (o, para ser más estrictos, del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*). En los capítulos posteriores se hablará más en profundidad de estas obras. Aquí sólo se darán el título en chino y en español y el número de clasificación, así como los lugares donde están referenciadas dentro de las obras biblio-

³⁷ Cordier, *Essai d'une Bibliographie...*, op. cit., p. 31.

gráficas que se han empleado. En el excelente catálogo descriptivo de Chan de las obras chinas en el ARSI aparecen muchas noticias de estos libros.

1) *Wu Wei Biao*, 五緯表 十卷

*Tabla de los cinco planetas*³⁸ (*Motus quinque planetarum*).³⁹
Diez *juan*.⁴⁰

La primera edición de esta obra se dio en Beijing en 1635 y formaba parte del *Chong Zhen Li Shu* (崇禎曆書) (*Libro para el calendario de la era Chongzhen*). Sin embargo, la copia que existe en la BAV procede del *Xin Fa Li Shu* (新法曆書) (*Libro para el calendario según los nuevos métodos*), ya de la época de la dinastía Qing. Todas las obras que aparecen en esta lista y que se conservan en la BAV fueron publicadas primeramente en 1635 –excepto, precisamente, el *Chou Suan*, principal objeto de estudio de este libro–, y la copia que se guarda en esa biblioteca procede también del *Xin Fa Li Shu* –excepto una copia del *Bi Li Gui Jie*, que se señalará después–. Así pues, en las obras siguientes se omitirán esos datos.

³⁸ Los cinco planetas a los que se aluden en el título son los que se pueden ver a ojo desnudo desde la Tierra: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno.

³⁹ Aunque el título en latín sería simplemente *Movimiento de los cinco planetas*, es preferible traducir 表 como *Tabla*, ya que así se da una idea más certera del contenido de esta obra. El 五緯曆指, que se describe inmediatamente después, es la teoría del movimiento de los planetas por el firmamento, mientras que este 五緯表 es la aplicación práctica de esa teoría a los movimientos descritos por los planetas en el tiempo de los jesuitas. Por tanto, es más exacto el título de *Tabla* o *Tablas* para esta obra. En este caso, al igual que en las obras religiosas y en las científicas posteriores, se ha tomado el título en latín de la cubierta de la obra que se encuentra en la colección de obras japonesas y chinas (*Jap. Sin.*) del ARSI, descritas en profundidad en el catálogo de Chan (*Chinese Books...*, *op. cit.*).

⁴⁰ La obra tiene diez *juan* en la versión original del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*. Posteriormente, en la edición bautizada como *Xin Fa Suan Shu* se le añadió un *juan*.

Las *Tablas de los cinco planetas* ocupan en la BAV los números de clasificación R. G. Oriente III.242 (1-10). El número correspondiente en el catálogo de Yu Dong es 210-1.⁴¹

En el ARSI se encuentra en *Jap. Sin.* II, 26. Su descripción se hace en el catálogo de Chan.⁴²

2) *Wu Wei Li Zhi*, 五緯曆指 九卷

Teoría de los Cinco Planetas (Modus calculando motus quinque planetarum).⁴³ Nueve juan.

En la BAV ocupa el número de clasificación R. G. Oriente III.241 (1-9). En el catálogo de Yu Dong, el número correspondiente es 211-2.⁴⁴

En el ARSI se encuentra en *Jap. Sin.* II, 25. Su descripción se hace en el catálogo de Chan.⁴⁵

⁴¹ La obra aparece también recogida en el catálogo de Pelliot, traducida como *Tables des Cinq Planètes (Inventaire Sommaire..., op. cit., p. 83)*.

⁴² *Chinese Books..., op. cit., pp. 309-310*. Referencias y traducciones en otras fuentes: *Medidas e Tâbuas Dos Planetas* (Teixeira, *Macau e a sua Diocese. VIII...*, *op. cit.*, p. 165); *Tables des 5 planètes, 11 vols.* (Pfister, *Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 191); *Tabulae quinque planetarum* (Streit, *Bibliotheca Missionum...*, *op. cit.*, p. 731); *Tabulae 5 Planetorum, 10 vol.* (Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1710).

⁴³ Una traducción más literal del título en chino podría ser “indicación” (o “explicación”) “del calendario” (es decir, “de los movimientos”) “de los cinco planetas”. Sin embargo, da una mejor idea del contenido general de la obra la palabra *teoría* en el título, o de manera más explícita, tal como aparece en el título en latín de los jesuitas, “Modo de calcular el movimiento de los cinco planetas”. Esta obra es el estudio teórico de los movimientos de los planetas en el cielo, y la “Tabla”, la puesta en práctica de la teoría y la observación, para mostrar las posiciones planetarias de su tiempo a lo largo de un cierto periodo.

⁴⁴ Esta obra está referenciada en el catálogo de Pelliot con la traducción *Théories des Cinq Planètes (Inventaire Sommaire..., op. cit., pp. 82-83)*.

⁴⁵ *Chinese Books..., op. cit., pp. 306-309*. Referencias y traducciones en otras fuentes: *Nove Volumes sobre a Manucação para a Ordem Dos Planetas* (Teixeira,

3) *Ri Chan Biao*, 日躔表 二卷

*Tabla del movimiento solar*⁴⁶ (*Calculus motus solis*).⁴⁷ Dos
juan.

Número del catálogo de Yu Dong: 215-6. Clasificación en la BAV:
R. G. Oriente III.236 (2-3).⁴⁸

En el ARSI se encuentra en *Jap. Sin.* II, 28.⁴⁹

Macau e a sua Diocese. VIII..., op. cit., p. 165), *Manière d'Ordonner et de Faire les Calculs pour les 5 Planètes* (Pfister, *Notices Biographiques...*, op. cit., p. 191); *Ad quinque planetarum ordines manuductio* (Streit, *Bibliotheca Missionum...*, op. cit., p. 731); *Ad 5 Planetarum ordines manuductio, 9 vols.* (Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, op. cit., p. 1710).

⁴⁶ El carácter *chan* (躔) se utiliza en chino clásico para designar el movimiento por el cielo del Sol, la Luna y los cinco planetas. En un lenguaje moderno, podría traducirse como “órbita” o, más exactamente, como “trayectoria”.

⁴⁷ El título que aparece en el catálogo de Yu Dong es *Elenco del cálculo solar*. En realidad, da más idea el título sugerido de *Tabla del movimiento solar*, ya que se trata del equivalente a las obras anteriores sobre los planetas y las posteriores sobre la Luna: es la tabla del movimiento solar por el cielo, basado en la teoría que aparece en la obra siguiente. En cuanto al título en latín, es el que aparece en la cubierta de la copia que se conserva en el ARSI. Tampoco da la idea exacta del contenido, ya que el “Cálculo del movimiento del Sol”, en realidad, se contiene en el 日躔表 y también en el 日躔曆指. De hecho, la teoría aparece en esta última obra, mientras que la aplicación práctica para el tiempo de los jesuitas se encuentra en la primera. Por tanto, es mejor traducir el 日躔表 como *Tabla del movimiento solar*.

⁴⁸ En el catálogo de Pelliot también aparece esta obra, con la traducción *Tables de la Marche du Soleil* (*Inventaire Sommaire...*, op. cit., p. 82).

⁴⁹ *Chinese Books...*, op. cit., pp. 311-312. Referencias y traducciones en otras fuentes: *Todas as Tábuas Relativas ao Cálculo Absoluto do Sol* (Teixeira, *Macau e a sua Diocese. VIII...*, op. cit., p. 165), *Tables pour Calculs du Soleil, 2 vols.* (Pfister, *Notices Biographiques...*, op. cit., p. 191); *Tabulae ad absolutum solis calculum spectantes* (Streit, *Bibliotheca Missionum...*, op. cit., p. 731); *Omnes tabulae ad absolutum Solis calculum spectantes, 2 vols.* (Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, op. cit., p. 1710). Sin duda, en la larga lista de obras que da Sommervogel se duplica: el título anterior aparece en el registro número 17, pero el registro 23 se llama *Tabulae motus Solaris* (*ibid.*, p. 1711). Está claro que ambos títulos hacen referencia a la misma obra. Lo mismo ocurre en Streit (*loc. cit.*) con el número de registro 16.

4) *Ri chan li zhi*, 日躔曆指 一卷

Teoría del sol (Introductio ad Astronomiam).⁵⁰ Un *juan*.

Número del catálogo de Yu Dong: 216-7. Clasificación en la BAV: R. G. Oriente III.236 (1).⁵¹

En el ARSI se encuentra en *Jap. Sin.* II, 27.⁵²

5) *Yue Li Biao*, 月離表 四卷

Tabla del movimiento lunar.⁵³ (*De motu lunae in latitudinem et longitudinem*).⁵⁴ Cuatro *juan*.

⁵⁰ En este caso, el título en latín que aparece en la cubierta (según se conserva en el ARSI) no tiene mucha relación con el contenido. Probablemente, en el momento de juntar todas las obras astronómicas que estamos viendo (por lo menos, las que hacen referencia al Sol, la Luna y los planetas), ésta fue la primera. La teoría del movimiento del Sol a través de la esfera celeste –desde un punto de vista de astronomía geocéntrica, por supuesto– es lo primero que hay que considerar para realizar cualquier estudio astronómico. Por eso en latín pone “Introducción a la astronomía”. En esta obra, Rho tiene que decantarse entre las distintas teorías cosmológicas de la Europa de su tiempo, principalmente entre el geocentrismo y el heliocentrismo. En este sentido, la obra sirve de introducción a todas las obras posteriores que se basan ya en una concepción geocéntrica –como se ve en el primer capítulo–. De todas formas, una traducción mucho más acorde con el contenido del 日躔曆指 es *Teoría del Sol*, y serviría de introducción teórica para las tablas solares el 日躔表 que acabamos de ver.

⁵¹ Esta obra, en un solo *juan*, aparece referenciada también en Pelliot, traducida como *Théorie de la Marche du Soleil (Inventaire Sommaire..., op. cit., p. 82)*.

⁵² *Chinese Books...*, *op. cit.*, pp. 310-311. Referencias y traducciones en otras fuentes: *Teoría sobre el Sol* (Bedini, “Rho [Ro], Giacomo”, *op. cit.*, p. 3342); *Teorías do Sol* (Teixeira, *Macau e a sua Diocese. VIII...*, *op. cit.*, p. 165); *Théorie du soleil* (Pfister, *Notices Biographiques, op. cit.*, p. 191); *Theoria solis* (Streit, *Bibliotheca Missionum...*, *op. cit.*, p. 731); *Theoria solis* (Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1710).

⁵³ El carácter *li* (離), en chino clásico, tiene muchos significados. Uno de ellos hace referencia, muy específicamente, a la trayectoria que sigue la Luna sobre el cielo. Por eso los jesuitas eligieron este carácter en lugar de *chan* (躔), utilizado de manera más general para la trayectoria del Sol, la Luna o los planetas.

⁵⁴ Como en casos anteriores, esta obra es la puesta en práctica del libro que trata la teoría de la Luna, el 月離曆指. Así pues, se puede traducir tranquilamente

Número del catálogo de Yu Dong: 217-8. Clasificación en la BAV: R. G. Oriente III.238 (5-8).⁵⁵

En el ARSI se encuentra en *Jap. Sin.* II, 29.⁵⁶

6) *Yue Li Li Zhi*, 月離曆指 四卷

*Teoría de la luna (Modus calculando motus lunae in latitudinem et longitudinem).*⁵⁷ Cuatro *juan*.

Número del catálogo de Yu Dong: 218-9. Clasificación en la BAV: R. G. Oriente III.238 (1-4).⁵⁸

En el ARSI se encuentra completo en *Jap. Sin.* II, 30.⁵⁹ En el mismo acervo hay otra copia, incompleta (sólo los *juan* 2 y 4), en *Jap. Sin.* II, 34.⁶⁰

este libro como *Tabla* (o “Tablas”) *del movimiento lunar*. El título que los jesuitas le dieron en latín especifica la latitud y longitud, aunque se da por supuesto que para especificar la trayectoria lunar —o de cualquier otro astro, como el Sol o los cinco planetas— hay que dar su posición relativa respecto de las estrellas fijas, es decir, lo que se llama hoy declinación y ascensión recta, que es la forma actual que se usa en astronomía para designar la latitud y la longitud de los astros en la bóveda celeste.

⁵⁵ La obra está registrada también en el catálogo de Pelliot traducida como *Tables des Mouvements de la Lune (Inventaire Sommaire...*, *op. cit.*, p. 82).

⁵⁶ *Chinese Books...*, *op. cit.*, p. 312. Referencias y traducciones en otras fuentes: *Tables Concernant les Calculs de la Lune, 4 vols.* (Pfister, *Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 191); *Tabulae ad absolutum lunae calculum spectantes* (Streit, *Bibliotheca Missionum...*, *op. cit.*, p. 731); *Tabulae ad absolutum Lunae calculum spectantes, 4 vols.* (Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1710). No hay duda de que se refiere también a esta obra el registro número 24 de la lista de Sommervogel (*ibid.*, p. 1711), que, por tanto, también está duplicado: *Tabulae motus lunaris*. Lo mismo ocurre en Streit con el número de registro 17 (*loc. cit.*).

⁵⁷ Aquí está el último de esta serie de seis libros con la teoría y las tablas del movimiento del Sol, la Luna y los cinco planetas visibles a simple vista. Paralelamente a los casos anteriores, se puede traducir la obra como *Teoría de la Luna*.

⁵⁸ La obra está catalogada también en Pelliot, traducida como *Théorie des Mouvements de la Lune (Inventaire Sommaire...*, *op. cit.*, p. 82).

⁵⁹ *Chinese Books...*, *op. cit.*, pp. 312-313.

⁶⁰ *Chinese Books...*, *op. cit.*, pp. 316-317. Referencias y traducciones en otras fuentes: *Teoría sobre la luna, 4 vols.* (Bedini, “Rho [Ro], Giacomo”, *op. cit.*, p. 3342);

7) *Bi Li Gui Jie*, 比例規解

*Comentarios de las operaciones de proporciones (Usus compassus proportionis).*⁶¹

Esta obra, de un solo *juan*, es una de las más conocidas de Giacomo Rho (o al menos de las más estudiadas, aunque hay que tener en cuenta que casi todas las obras de Rho apenas son conocidas por los especialistas y mucho menos por el gran público). Fue publicada dentro del *Chong Zhen Li Shu*, al igual que las anteriores, y su primera aparición hay que situarla en Beijing, en 1635. En el catálogo de Yu Dong ocupa el número 219-10. Existen dos copias en la BAV. La primera procede del *Xin Fa Li Shu* y está en R. G. Oriente III.235 (6).⁶² Por tanto, forma parte de la misma colección de donde proceden el resto de las obras de la BAV descritas hasta aquí. Sin embargo, existe otra copia en el fondo Borgia Cinese, con número de clasificación Borg. Cinese 318 (1).⁶³ Según informa Yu Dong, esta copia procede del *Xi Yang Xin Fa Li Shu* (西洋新法曆書) (*Libro para el calendario según los nuevos métodos occidentales*), una adaptación del *Chong Zhen Li Shu* realizado por Schall muy poco después de establecerse la nueva dinastía Qing, en 1645.

Teorias sobre a Lua (Teixeira, *Macau e a sua Diocese. VIII...*, op. cit., p. 165), *Théorie de la Lune* (Pfister, *Notices Biographiques...*, op. cit., p. 191); *Theoria Lunae*, 4 vols. (Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, op. cit., p. 1710); *Theoria lunae* (Streit, *Bibliotheca Missionum...*, op. cit., p. 731).

⁶¹ El título *Comentarios de las operaciones de proporciones* está tomado, como en el resto de las obras que aquí aparecen, del catálogo de Yu Dong de las obras de la BAV. Sin embargo, más propiamente, este libro también se puede traducir como “Explicación del compás de proporción”. Este título se correspondería más exactamente con el original chino y es el que, de hecho, da el especialista en matemáticas chinas, Martzloff, en su lista de adaptaciones chinas de obras matemáticas europeas (*Histoire des Mathématiques Chinoises*, op. cit., p. 338).

⁶² Esta copia está referenciada en Pelliot, *Inventaire Sommaire...*, op. cit., p. 82.

⁶³ Aparece también en Pelliot, *Inventaire Sommaire...*, op. cit., p. 21.

Como se ha indicado, las copias que se encuentran en el ARSI también proceden del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*. En este caso, el *Bi Li Gui Jie* (比例規解) se encuentra en *Jap. Sin.* II, 31.⁶⁴

8) *Ce Liang Quan Yi*, 測量全義 十卷

*Tratado completo del arte de la medida (Geometría especulativa et practica).*⁶⁵ Diez juan.

De esta obra, de nuevo, en la BAV sólo se encuentra la copia procedente del *Xin Fa Li Shu*. Lleva el número de clasificación R. G. Oriente III 243 (1-10), y el número que corresponde en el catálogo de Yu Dong es 220-11.⁶⁶

En el ARSI se encuentra en *Jap. Sin.* II, 33.⁶⁷

⁶⁴ *Chinese Books...*, *op. cit.*, pp. 313-314. Referencias y traducciones en otras fuentes: *Explication des Règles des Proportions* (Pfister, *Notices Bibliographiques...*, *op. cit.*, p. 191); *Explicatio regularum proportionum* (Streit, *Bibliotheca Missionum...*, *op. cit.*, p. 731); *Explicatio regularum proportionum* (Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1710).

⁶⁵ Como en el caso anterior, el título más apegado al original chino lo da Martzloff: *Explicación completa de las medidas (Histoire des Mathématiques Chinoises, op. cit., p. 337)*. El título en latín proviene sin duda de la obra europea original de la cual es traducción el *Ce Liang Quan Yi*. Se trata de la *Geometría práctica* (1604), de Clavio (véase Martzloff, *loc. cit.*).

⁶⁶ La obra está catalogada también en Pelliot, traducida como *Géometrie ou Traité Complet de l'Art des Mesurages (Inventaire Sommaire...*, *op. cit.*, p. 83).

⁶⁷ *Chinese Books...*, *op. cit.*, pp. 315-316. Referencias y traducciones en otras fuentes: *Geometría especulativa y práctica, 10 vols.* (Bedini, "Rho [Ro], Giacomo", *op. cit.*, p. 3342); *Geometria Especulativa e Prática (10 vols.)* (Teixeira, *Macau e a sua Diocese. VIII...*, *op. cit.*, p. 165); *Géométrie Theorique et Pratique des Lignes, des Surfaces, des Solides, 10 vols.* (Pfister, *Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 190); *Geometria speculativa et practica* (Streit, *Bibliotheca Missionum...*, *op. cit.*, p. 731); *Geometría speculativa et practica, 10 vols.* (Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1710).

9) *Chou Suan*, 籌算

Cálculo con varillas; o bien, *Aritmética neperiana* (*Arithmetica*).

La copia existente en la BAV lleva el número de clasificación R. G. Oriente III 235 (7), y el número en el catálogo de Yu Dong es el 221-12.⁶⁸ En dicho catálogo aparece la nota de que la primera edición fue hecha en 1628, aunque no dice el lugar de dicha edición. En el ARSI, la copia del *Chou Suan* se encuentra en *Jap. Sin.* II, 32, y es la que se ha empleado para este trabajo. En el catálogo de Chan, aparece en las páginas 314 y 315. Ahí también se da la fecha de 1628 como la de su composición. Se hablará más de esta cuestión adelante.⁶⁹ Aquí simplemente se indican las referencias a este libro en los catálogos y en las distintas obras de referencia empleadas.⁷⁰

⁶⁸ El título en latín que aparece en la copia existente en la BAV es *Arithmetica Neperiana*. En la copia del ARSI el título en latín es simplemente *Arithmetica*. Como se verá en el capítulo 5 de este libro, *Chou suan* puede traducirse como *Cálculo con varillas*. La obra está también recogida, por supuesto, en el catálogo de Pelliot, donde se da la traducción de *Calcul Népérien* (*Inventaire Sommaire...*, *op. cit.*, p. 82). Este libro forma parte central de este trabajo y, por ello, será objeto de un especial estudio. El *Chou Suan* está contenido en un único *juan*.

⁶⁹ La cuestión de la fecha es muy importante. Entre los distintos libros de Rho que forman parte del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*, éste es el único con una fecha clara y, además, temprana. Esta fecha aparece en el prefacio al *Chou Suan* del propio Giacomo Rho: 崇禎戊辰, es decir, el año *wu chen* de la era Chongzhen. Este año corresponde al primero del reinado del último emperador de la dinastía Ming, y, por tanto, se puede afirmar que el prefacio fue escrito en 1628. Sin embargo, en ese año Giacomo Rho no estaba todavía en Beijing, sino en Jiangzhou, y no había empezado la vorágine de traducciones de libros matemáticos y astronómicos que darían lugar posteriormente al *Chong Zhen Li Shu*. Se tratará este tema más adelante con mayor profundidad.

⁷⁰ Referencias y traducciones en otras fuentes: *Aritmética* (Teixeira, *Macau e a sua Diocese. VIII...*, *op. cit.*, p. 165); *Arithmétique Népérienne*, 1 vol. (Pfister, *Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 191), *Arithmetica Neperiana* (Streit, *Bibliotheca Missionum...*, *op. cit.*, p. 731); *Arithmetica Neperiana* (Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1710).

10) *Huang Chi Zheng Qiu*, 黃赤正球*Regla del zodiaco; o bien, Eclíptica y ecuador.*⁷¹

La obra no aparece en el catálogo de Chan de los fondos del ARSI, pero es todavía más sorprendente que tampoco esté referenciada en el catálogo de Yu Dong, ya que sí lo está en el catálogo (anterior, por cierto) de Pelliot.⁷²

Existe, pues, una copia de esta obra en dos *juan* en la BAV, en el fondo R. G.-Oriente III, 236 (4-5).⁷³ La obra forma parte del *Chong Zhen Li Shu* (o, para ser riguroso, del *Xin Fa Suan Shu*), como se verá en el último capítulo de este libro.

11) *Ge Yuan Ba Xian Biao*, 割圓八線表*Tablas de las ocho líneas de la división del círculo (Tabula, octo linearum Tangentes secantes Sinus Recti, et Sinus Verti*

⁷¹ El título que aparece en casi todas las bibliografías es el de *Regla del zodiaco*. Así es en Sommervogel, en Streit, en Teixeira y en Pfister. Sin embargo, dado que 黃道 es la “eclíptica”, y 赤道 es el “ecuador”, parece más literal el título que se da en el catálogo de Pelliot: *Ecliptique et Équateur (Inventaire Sommaire..., op. cit., p. 82)*. Otro posible título sería “Sobre los círculos de la eclíptica y el ecuador”. El ecuador y la eclíptica son los más importantes entre los círculos máximos que se pueden trazar en la bóveda celeste (el *ecuador celeste* se define como el lugar donde la bóveda celeste es cortada por un plano perpendicular al eje de rotación terrestre, o eje polar, y la *eclíptica* es la trayectoria que sigue el Sol en su camino anual alrededor de la Tierra por el fondo de las estrellas fijas, desde un punto de vista geocéntrico). Dado que desde la antigüedad se ha dado el nombre de “zodiaco” a las constelaciones que son cruzadas por la eclíptica, se puede entender el porqué de la traducción que se da en las obras bibliográficas estudiadas aquí.

⁷² *Inventaire Sommaire..., op. cit., p. 82.*

⁷³ Referencias y traducciones en otras fuentes: Teixeira: *Norma do Zodiaco (Macau e a sua Diocese. VIII..., op. cit., p. 165)*, Pfister: *Règle du Zodiaque (Notices Biographiques..., op. cit., p. 191)*, Streit y Sommervogel, ambos con el título *Norma Zodiaci (Bibliotheca Missionum..., op. cit., p. 731, y Bibliothèque de la Compaigne de Jésus..., op. cit., p. 1710)*. Es muy probable que todos ellos tomen la información y el título a partir de una fuente común, probablemente el propio Sommervogel.

et complementorum. Reipsa Tabula Sinuum tangentium et Secantium).⁷⁴

La obra es colectiva. Según aparece en el ejemplar conservado en el ARSI (*Jap. Sin.* II, 35) fue escrita por Rho, Schall y Terrenz. Los tres aparecen como autores.⁷⁵ Martzloff sólo se la atribuye a Terrenz.⁷⁶ Es un libro de trigonometría. Esta obra no aparece dentro de las atribuidas a Rho en el catálogo de Yu Dong.⁷⁷

12) *Kui Ri Ding E*, 揆日訂訛

Corrección de los errores en las conjeturas sobre el Sol.⁷⁸

He encontrado una breve referencia a esta obra que, según parece, escribió Rho poco después de llegar a Beijing, sobre la polémica entre los astrónomos chinos y jesuitas en cuanto al calendario chino.⁷⁹

⁷⁴ El título que se da aquí es la traducción exacta del chino, y está tomado de la traducción que da el historiador de las matemáticas chinas Jean-Claude Martzloff (*Histoire des Mathématiques Chinoises*, *op. cit.*, p. 339). El título en latín procede de la inscripción que aparece en el original que se conserva en el ARSI (Chan, *Chinese Books...*, *op. cit.*, p. 317).

⁷⁵ Chan, *Chinese Books...*, *op. cit.*, pp. 317.

⁷⁶ *Histoire des Mathématiques Chinoises*, *op. cit.*, p. 339.

⁷⁷ *Catalogo delle Opere...*, *op. cit.* Sin embargo, esta obra sí aparece al final del apartado dedicado a Rho, con una referencia cruzada (véase n. 281). Está claro que Yu Dong atribuye esta obra a otro jesuita como autor principal, aunque también considera a Rho como coautor. En el catálogo de Pelliot se atribuye esta obra sólo a Schall, y aparece con el número de clasificación R. G. Oriente III.244 (6). Véase *Inventaire Sommaire...*, *op. cit.*, p. 83.

⁷⁸ La traducción es mía, ya que no he encontrado esta obra referenciada en otros lugares. La traducción se basa en el tema general de la obra (que, según el catálogo de Chan, fue realizada para aclarar el problema de las predicciones del calendario); consideré que 揆 significa “conjeturar”, 訂, entre otros significados, se puede traducir aquí como “corregir”, “hacer correcciones”, “revisar”, y 訛 significa “erróneo”, “equivocado”.

⁷⁹ La referencia se encuentra en el catálogo de Chan, dentro de la descripción del libro *Xue Li Xiao Bian* (學曆小辯, *Pequeña discusión sobre el estudio del*

13) *Ren Shen Tu Shuo*, 人身圖說*Tratado de anatomía del cuerpo humano*.⁸⁰

He encontrado referencias muy vagas a la posible composición por parte de Rho de un tratado de anatomía. Carrington dice: “Como Terrenz, escribió un libro sobre el cuerpo humano, el *Jen-shen t'u-shuo* 人身圖說, pero éste es conocido sólo como manuscrito”.⁸¹ También Dehergne habla del “descubrimiento de un tratado de anatomía con 57 figuras”.⁸²

14) *Li Yin*, 曆引*Introducción al calendario*.⁸³

Las únicas referencias que he encontrado de esta obra se encuentran en Teixeira, *Introduction Longa à Astronomie*; en Pfister, *Introduction Abregée à l'Astronomie*; en Streit y en Sommervogel, que le dan el título en latín de *Compendiosa introductio ad*

calendario), escrito por Schall (en el ARSI se encuentra en *Jap. Sin.* II, 64). Ahí, Chan dice lo siguiente: “Nótese que en el folio 33v-34r pone: 近羅先生撰揆日訂訛一卷, 論之賺晰矣 ‘Recientemente el Maestro Lo [Giacomo Rho] compuso el *K'uei-jih ting-o* en un *juan*, y discutió el problema muy claramente’. Éste era uno de los manuscritos (26 *juan* en total) presentados al trono el 27 de agosto de 1631” (*Chinese Books...*, *op. cit.*, p. 370). Es toda la referencia que he encontrado de este libro, escrito para apoyar los argumentos de los jesuitas a favor de sus predicciones astronómicas.

⁸⁰ La traducción es mía. Como 圖 significa “dibujo”, “ilustración”, en lugar de dar un título más literal, como “Explicación e ilustración del cuerpo humano”, se puede hablar del concepto moderno de *anatomía* para integrar la idea de la explicación con palabras e ilustraciones del cuerpo humano.

⁸¹ Carrington, “Rho, Giacomo”, *op. cit.*, p. 1137.

⁸² Dehergne, *Répertoire des Jésuites de Chine...*, *op. cit.*, p. 215.

⁸³ El título que dan las pocas fuentes bibliográficas que citan esta obra es *Introducción a la astronomía*; sin embargo dado que *li* (曆) es “calendario”, creo que es mejor traducirlo simplemente como *Introducción al calendario*.

astronomiam. También aquí es probable que todas esas fuentes tomen una referencia vaga o equivocada y que se citen unas a otras.⁸⁴

15) *Ri Chan Kao, Zhou Ye Ke Fen*, 日躔考, 晝夜刻分

*División del día y la noche en cuadrantes y minutos según la trayectoria del Sol.*⁸⁵

Al igual que en el caso anterior, la referencia a esta obra se encuentra en Teixeira, que la llama *Divisão dos Dias e das Noites em Quadrantes e Minutos*; en Pfister, que la titula *Du Soleil Levant et du Soleil Couchant, ou Division des Jours et des Nuits par Quadrants et par Minutes*, y en Streit y en Sommervogel, que la llaman *Solis occidentis et orientis, seu noctium et dierum divisio per quadrantes et minuta*. Esta es la última de las obras dudosas que aparecen en Sommervogel, Streit, Pfister y Teixeira y que quizá provengan de una fuente común (posiblemente el propio Sommervogel) equivocada.⁸⁶

16) *Tian Wen Li Fa Guo Shi*, 天文曆法國師

*Maestros del arte astronómico y del calendario.*⁸⁷

⁸⁴ Véase Teixeira, *Macau e a sua Diocese. VIII...*, *op. cit.*, p. 165; Pfister, *Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 191; Streit, *Bibliotheca Missionum...*, *op. cit.*, p. 731, y Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1710.

⁸⁵ Para esta traducción he seguido las dos que aparecen en las obras bibliográficas que citan esta obra, y sobre todo el propio significado literal del título en chino.

⁸⁶ *Loc. cit.*

⁸⁷ Aquí no tengo referencia alguna de la traducción de esta posible obra de Rho, así que me limito a traducir el título chino, teniendo en cuenta que aunque en chino clásico los dos caracteres juntos 國師 tienen una variedad de interpretaciones, ninguno parece corresponder exactamente con lo que podría significar aquí. Posiblemente se refiere a los miembros de la clase dirigente que en la antigua China se dedicaban a las labores de la astronomía y del calendario.

Aquí la referencia es todavía más vaga que en los casos anteriores. Sólo aparece el título en chino en Pfister, que señala que es mencionado en un manuscrito llamado *Dao Xue Jia Chuan* (道學家傳).⁸⁸

A continuación se enumeran algunas obras más, también muy dudosas, que aparecen en la bibliografía de Sommervogel.⁸⁹

17) *De mensuris*

Sobre la medida.

La única referencia que da Sommervogel sobre esta posible obra es que se podría tratar de un manuscrito que se encuentra en Bruselas: “*De mensuratione liber 5. P. Jacobi Rho Mediolanensis Sinice Io sa. Co. –MS fol., ff. 27.–* En la bibliografía de Bourgogne, en Bruselas, 19923”.⁹⁰ También está enumerado, obviamente, a partir de la obra de Sommervogel, en Streit.⁹¹

18) *De dimensione Coeli et Terrae*, 2 vol.

Sobre la dimensión del Cielo y de la Tierra.

Esta obra lleva el registro número 25 de la lista de Sommervogel⁹² y el número 15 de la lista de Streit.⁹³ No hay más explicaciones. Puede ser una referencia a alguna obra ya enumerada con otro nombre, como el mismo Sommervogel señala.⁹⁴

⁸⁸ Pfister, *loc. cit.*

⁸⁹ *Loc. cit.*

⁹⁰ *Idem.*

⁹¹ *Loc. cit.*

⁹² Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1 711.

⁹³ *Loc. cit.*

⁹⁴ Según Sommervogel, “El P. Sotwel cita todavía otras obras que quizá se doblan con las precedentes que indica el P. Couplet” (*Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1 710).

19) *Tsong Tcheng Li Chou. Compendium reformationis Kalendarii Sinici.*

Esta obra lleva el registro número 26 de la lista de Sommervogel⁹⁵ y el número 13 de la lista de Streit.⁹⁶ Está claro que corresponde al *Chong Zhen Li Shu*, cuya autoría general se puede atribuir a Terrenz, Schall y el propio Rho.

20) *Obras que aparecen en el Chou Ren Zhuan*

A finales del siglo XVIII, el intelectual chino Ruan Yuan (阮元) escribió la obra *Chou Ren Zhuan* (疇人傳). Este libro, publicado por primera vez en 1799, contiene una compilación de biografías y extractos de obras de los principales matemáticos y astrónomos de la historia de China. En la primera versión aparecen 275 científicos chinos y 41 occidentales.⁹⁷ Durante el siglo XIX se escribieron tres suplementos, hasta cubrir un total de casi setecientos matemáticos y astrónomos de todas las épocas, de los cuales casi 200 eran de origen extranjero, occidentales o japoneses.⁹⁸

En el *Chou Ren Zhuan* hay una interesante biografía de Giacomo Rho que se incluye completa al final del presente libro, en el anexo B (el original chino y la traducción al español). Esta biografía ya ha sido utilizada aquí para hablar sobre algunos aspectos de la vida de Rho; sin embargo, merece la pena volver sobre ella

⁹⁵ *Ibid.*, p. 1711.

⁹⁶ *Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 191.

⁹⁷ En la mayoría de las obras sobre historia de las matemáticas chinas se dan referencias sobre el *Chou Ren Zhuan*. Por ejemplo, en Li Yan y Du Shiran (*Chinese Mathematics...*, *op. cit.*, p. 232) y en Yabuuti (*Une Histoire des Mathématiques Chinoises*, K. Baba y C. Jami [trads. del japonés], París, Belin, 2000, p. 154).

⁹⁸ Eberhard-Bréard, Dauben y Xu Yibao, "The History of Chinese Mathematics: The Past 25 Years", *Llull*, vol. 26, núm. 56, 2003, p. 458.

a propósito de las obras adjudicadas a Giacomo Rho por parte de Ruan Yuan.

En el *Chou Ren Zhuan* aparece una lista de 11 obras de Rho, todas ellas relacionadas con las matemáticas o a la astronomía, cuyos títulos son los siguientes: *Yue Li Li Zhi*; *Yue Li Biao*; *Wu Wei Zong Lun*; *Ri Chan Zeng Wu Xing Tu*; *Ri Chan Biao*; *Huo Mu Tu Er Bai Heng Nian Biao*; *Zhou Sui Shi Ke Biao*; *Wu Wei Li Zhi*; *Wu Wei Yong Fa*; *Ye Zhong Ce Shi*, y *Chou Suan*. Cinco de esas obras corresponden exactamente a algunas de las que acabamos de ver aquí: *Yue Li Li Zhi* (月離曆指) (*Teoría de la luna*, número 6 de la lista); *Yue Li Biao* (月離表) (*Tabla del movimiento lunar*, número 5); *Ri Chan Biao* (日躔表) (*Tabla del movimiento solar*, número 3); *Wu Wei Li Zhi* (五緯曆指) (*Teoría de los cinco planetas*, número 2), y *Chou Suan* (籌算) (*Cálculo con varillas*, número 9). Los otros seis títulos no aparecen en ninguna de las biografías ni bibliografías de Giacomo Rho estudiadas ni tampoco en los catálogos de la BAV y del ARSI. Dado que este compendio de obras de Rho intenta ser lo más riguroso posible, no se puede dejar de nombrar esas obras atribuidas a Rho y que sólo aparecen en el *Chou Ren Zhuan*. Son las siguientes:

1) *Wu Wei Zong Lun* (五緯總論) (*Disertación completa sobre los cinco planetas*). Aquí, Ruan Yuan posiblemente une las dos obras de Rho relativas a los planetas: el *Wu Wei Li Zhi* y el *Wu Wei Biao*, aunque no deja de ser extraño que nombre específicamente el *Wu Wei Li Zhi*. Otra posibilidad es que esta obra haga referencia solamente al *Wu Wei Biao* (五緯表) (*Tabla de los cinco planetas*, número 1 de la lista), ya que ésta no aparece en la lista de las 11 obras de Rho que proporciona Ruan Yuan.

2) *Ri Chan Zeng Wu Xing Tu* (日躔增五星圖) (*Mapa del movimiento solar y de los cinco planetas*). No hay obra alguna entre las que se han visto que específicamente se llame así, aunque sería posible que hiciera referencia a alguna de las obras dudosas nombradas anteriormente, tal como la número 10 (*Huang Chi Zheng*

Qiu [黃赤正球], *Regla del zodiaco*); la número 15 (*Ri Chan Kao, Zhou Ye Ke Fen* [日躔考, 晝夜刻分], *División del día y la noche en cuadrantes y minutos según la trayectoria del Sol*); la número 18 *De dimensione Coeli et Terrae* (*Sobre la dimensión del Cielo y de la Tierra*), etcétera.

3) *Huo Mu Tu Er Bai Heng Nian Biao* (火木土二百恆年表) (*Tabla del movimiento de Marte, Júpiter y Saturno durante 200 años*). Esta obra sí que es bastante diferente a cualquier otra de las vistas aquí, ya que en ninguno de los libros ni catálogos consultados hay obras que hagan referencia a los tres planetas exteriores (Marte, Júpiter y Saturno) separándolos de los dos interiores (Mercurio y Venus). Es posible que haga referencia a uno o varios de los 10 *juan* que componen la *Tabla de los cinco planetas* (*Wu Wei Biao* [五緯表 十卷]), ya que es probable que estén separados los cinco planetas en dos grupos, los interiores y los exteriores, debido a que su movimiento visto desde la Tierra es bastante diferente. (Mercurio y Venus siempre se ven cerca del Sol, tienen una elongación máxima, mientras que Marte, Júpiter y Saturno son, como cualquier otro astro, totalmente independientes del Sol para su situación vista desde la Tierra, por lo que se pueden ver en oposición). Así, es posible que alguno de los *juan* del *Wu Wei Biao* contengan las efemérides de los tres planetas exteriores durante los siguientes 200 años; Ruan Yuan sólo pudo tener acceso a ese o esos *juan*, y de ahí proviene el nombre de esta obra.

4) *Zhou Sui Shi Ke Biao* (周歲時刻表) (*Tabla del tiempo de un año*). La traducción que se da aquí es literal, pero da poca idea del contenido de este libro. Como hipótesis, quizá haga referencia a alguna de las obras poco claras que se han visto; por ejemplo, la que ocupa el número 15 de la lista (*Ri Chan Kao, Zhou Ye Ke Fen* [日躔考, 晝夜刻分], *División del día y la noche en cuadrantes y minutos según la trayectoria del Sol*).

5) *Wu Wei Yong Fa* (五緯用法) (*Método de uso para los cinco planetas*). De nuevo estamos ante una obra con un título confuso que perfectamente podría referirse a alguno de los *juan* del *Wu Wei Biao*. Posiblemente los diez *juan* de las *Tablas de los cinco planetas* comienzan con una explicación general de la utilización de esas tablas, y este título podría hacer referencia a ese primer o primeros *juan* de la obra. De hecho, como ya se dijo, en la edición del *Xin Fa Suan Shu*, el *Wu Wei Biao* tiene once *juan*. Este *Wu Wei Yong Fa* podría ser, por tanto, el primer *juan* introductorio de las ediciones del *Wu Wei Biao* de once *juan*. Este libro hace más plausible la hipótesis propuesta en el *Huo Mu Tu Er Bai Heng Nian Biao* (*Tabla del movimiento de Marte, Júpiter y Saturno durante 200 años*, número 3 de esta lista), según la cual Ruan Yuan pudo tener acceso sólo a algunos de los diez (u once) *juan* de la obra completa.

6) *Ye Zhong Ce Shi* (夜中測時) (*Medición del tiempo durante la noche*). Esta obra también tiene un título confuso y podría hacer referencia a la que aparecía en el número 15 de la lista (*Ri Chan Kao, Zhou Ye Ke Fen* [日躔考, 晝夜刻分], *División del día y la noche en cuadrantes y minutos según la trayectoria del Sol*), o una parte de ella.

Como se puede ver, la lista de obras que aparecen atribuidas a Giacomo Rho en el *Chou Ren Zhuan* adolece de falta de rigor y sistematicidad. Ruan Yuan nombra algunas de las obras, como la teoría y las tablas de la Luna, la tabla del movimiento solar (pero no la teoría), la teoría del movimiento de los cinco planetas (pero no las tablas, aunque las referencias *Huo Mu Tu Er Bai Heng Nian Biao* y *Wu Wei Yong Fa* podrían formar parte de dichas tablas). No se nombran obras importantes de Rho, como el *Bi Li Gui Jie* (比例規解) o el *Ce Liang Quan Yi* (測量全義). Por otra parte, se dan varias referencias muy confusas a otras obras. Aunque Ruan Yuan fue un intelectual de primera categoría en su tiempo, podemos constatar que no fue demasiado riguroso en la descripción de la vida y de las obras de Giacomo Rho.

Hasta aquí se han visto, pormenorizadamente, las obras científicas atribuidas a Giacomo Rho. Aparte de todos esos libros, Rho fue el revisor de muchas otras obras científicas, en su mayoría escritas por Schall.⁹⁹ Así como Adam Schall von Bell revisó las obras de Rho, éste revisó las de aquél. Aquí no se van a enumerar todas las obras en las que Rho fue revisor o lector.

CARTAS

El apartado de las cartas de Rho es quizá menos importante para nuestro estudio que los libros religiosos o científicos, pero sin duda es más difícil, ya que no se puede saber cuántas cartas fueron escritas por Rho y cuáles se conservan. Con el afán de hacer el catálogo de obras de Rho lo más completo posible, y con un objetivo modesto para este apartado, se enumeran a continuación algunas de las cartas que sabemos que escribió Rho.

⁹⁹ Por ejemplo, los libros que se encuentran en el ARSI en *Jap. Sin.* II 38.1 (恆星經緯圖說, *Heng Xing Jing Wei Tu Shuo*, *Mapa general de las estrellas fijas*), *Jap. Sin.* II 38.2 (恆星出沒表, *Heng Xing Chu Mo Biao*, *Tabla de los ortos y ocasos de las estrellas fijas*), *Jap. Sin.* II 38.3 (恆星曆指, *Heng Xing Li Zhi*, *Teoría sobre el movimiento de las estrellas fijas*), y *Jap. Sin.* II 38.4 (恆星經緯表, *Heng Xing Jing Wei Biao*, *Tablas de los movimientos de las estrellas fijas*), todos ellos correspondientes a la descripción, movimiento y tablas de las estrellas fijas del firmamento (véase Chan, *Chinese Books...*, pp. 322-325). Estos libros, junto con los escritos por Rho con la teoría y las tablas de los movimientos del Sol, la Luna y los cinco planetas, completan el conjunto de la astronomía de posición desde un punto de vista geométrico, tan importante en el mundo occidental desde el paradigma griego. Estos libros correspondientes a las estrellas tienen una dificultad teórica mucho menor que cualquiera de las obras correspondientes a la Luna, el Sol y, sobre todo, al complicado movimiento celeste de los cinco planetas. También escritos por Schall y revisados por Rho son los libros relacionados con los eclipses, entre otros, el 交食曆指 (*Jiao Shi Li Zhi*, quizá el más importante, ya que es la *Teoría del cálculo de eclipses*), que se encuentra en *Jap. Sin.* II, 41.4 (*ibid.*, pp. 339-340), el 交食表 (*Jiao Shi Biao*, *Tablas de eclipses*), en *Jap. Sin.* II, 40.1 (*ibid.*, pp. 334-336), así como otras obras con tablas de eclipses antiguos y modernos, explicaciones ulteriores del movimiento del Sol y la Luna para la formación de eclipses, etcétera.

Dos cartas escritas en el océano y en Goa, en italiano

Las cartas más citadas en las obras bibliográficas clásicas son éstas. En Sommervogel se encuentra la descripción más completa:

Carta del P. Giacomo Ro [sic] de la Compañía de Jesús sobre su partida de Lisboa para la China, que fue el 6 de abril de 1618. Escrita al Señor Alessandro Ro I. G. su Padre en medio del Océano, Y después de Goa cabeza de las Indias orientales al Señor Paolo su hermano, ahora Vicario de Provisión, y Fiscal Regio en Milán, y a sus otros miembros de casa. En Milán, Impreso por Gio. Battista Bidelli, M.DC.XX, 8º, pp. 30.¹⁰⁰

Hay que señalar el hecho obvio de que, aunque la carta fue escrita en 1618 durante el viaje de Rho a Asia Oriental, la fecha que aparece en el documento es 1620, es decir, la fecha de la llegada del documento a Italia y de su edición por Bidelli.¹⁰¹

De esta forma, gracias a la impresión realizada en Milán, las dos cartas pudieron ser conocidas por el gran público, y tal fue el éxito que, tan sólo dos años después, fue traducida al alemán, tal y como el mismo Sommervogel señala.

¹⁰⁰ Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, op. cit., p. 1710. Estas dos cartas también están referenciadas en Pfister (*Notices Biographiques...*, op. cit., p. 191), con el número de registro 22 de su lista, y en Bedini ("Rho [Ro], Giacomo", op. cit., p. 3342). En ambas fuentes se señala la fecha de 1620 y la ciudad de Milán, donde se dio a conocer la carta, publicada por el impresor Bidelli. La referencia también aparece en la obra de Streit, aunque sólo señala la escrita a su padre: "Carta del P. Giacomo Rho S. J. al Señor Alessandro Rho I. C., su Padre, en medio del Océano: Junio 1618" (*Bibliotheca Missionum...*, op. cit., p. 730). Como se puede observar, Streit da la fecha de junio de 1618 para la composición de la carta, mientras que Sommervogel proporciona como fecha el día 6 de abril del mismo año.

¹⁰¹ Giovanni Battista Bidelli fue un importante impresor milanés de la primera mitad del siglo XVII. Utilizaba como marca tipográfica un gato y las letras G. B. B. Véase <http://cvc.cervantes.es/obref/fortuna/expo/imprenta/imprenta_b.htm#bidelli>, consultada en febrero de 2010.

Carta a un hombre de Milán, escrita en Goa, en alemán

En Sommervogel, justo tras decir que las cartas anteriores están traducidas al alemán, se da la siguiente información:

Copia de un escrito del Padre Giacomo Rho, de la Compañía de Jesús, de las Indias Orientales hacia Goa, del 27 de febrero de 1621. Dedicado a un señor de Milán, en el cual se reporta todo tipo de cosas sobre Japón, China e India en breves conceptos. Traducido al alemán del italiano. Impreso en Augsburg en la imprenta de Sara Mangin, Wittib, 1622, 4º, ff. 6 nch.¹⁰²

No queda claro si esta edición realizada en Augsburgo es la traducción al alemán de las cartas anteriores, originalmente en italiano. En principio, parecería obvio que se trata de una carta diferente, simplemente por la fecha. Las cartas anteriores (escritas en el mar y en Goa) estaban datadas en 1618, y su publicación en el italiano original, en Milán, era de 1620. Esta otra carta, como se puede leer, está escrita en Goa el 27 de febrero de 1621. Si se hace caso al texto en alemán reproducido por Sommervogel, se trata de una traducción del italiano al alemán de una carta posterior a las anteriores, escrita ya en 1621. Sin embargo, resulta sospechoso que no haya otra noticia del original italiano; que no se diga el nombre del hombre de Milán al que va dirigida, y que Sommervogel diga anteriormente que las cartas de 1618 fueron traducidas al alemán. Es posible que de alguna forma esta carta en alemán sea la traducción de las anteriores de 1618, y que la fecha del 27 de febrero de 1621 sea un error o que sea la fecha de publicación o llegada a Alemania del texto italiano (quizá de la edición de

¹⁰² Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, *op. cit.*, p. 1710. Esta carta también está referenciada en Pfister, con el número de registro 23 (*Notices Biographiques...*, *op. cit.*, p. 191).

Bidelli). Es una hipótesis razonable.¹⁰³ Sin embargo, ante la duda, es mejor considerar que se trata de la traducción de una carta en italiano, diferente de las de 1618, ya que también parece razonable que Giacomo Rho escribiera varias cartas a su ciudad de origen (en especial a sus familiares más cercanos) durante su estancia de varios años en Goa, la mayoría de las cuales, probablemente, se han perdido para siempre.

Esta última hipótesis, la idea de que Rho pudo escribir muchas cartas y de que casi ninguna nos ha llegado, se ve confirmada por el siguiente registro de esta lista.

Cinco cartas de Rho, escritas en 1618, en alemán

En esta ocasión, la única referencia encontrada procede no de Sommervogel, sino de Pfister. El registro número 24 de su lista de obras de Rho dice lo siguiente: “En el registro: ‘Viaje indiano de tres Padres Honorables de la Compañía de Jesús...’ en -4°, Augsburg, Wittib, 1620, pp. 1-28, hay cinco cartas del P. Giacomo Rho, datadas en 1618”.¹⁰⁴

Como se puede ver, esta referencia a la traducción al alemán de cinco cartas de Rho soluciona la duda del registro anterior. Por una parte, parece claro que aquí se incluye la traducción de las dos cartas de 1618 de las que hablaba Sommervogel. Y por otra, vemos que Rho escribió una cierta cantidad de cartas. De esta manera, parece claro que la carta en alemán del registro anterior sí puede ser la traducción de un original en italiano escrito por Rho en 1621, desde Goa.

¹⁰³ Esta hipótesis haría todavía más oscura la fecha del traslado de Rho de Goa a Macao, ya que cuando decía que tuvo que llegar entre principios de 1621 y junio de 1622 me basaba precisamente en esta carta traducida al alemán y datada en Goa, en febrero de 1621.

¹⁰⁴ *Loc. cit.*

*Carta de Giacomo Rho al padre Jerónimo Roiz,
visitador de la Compañía de Jesús en China y Japón*

Esta carta se encuentra en el Archivo Histórico de Macao (AHM) dentro de la colección de códices llamada Jesuítas na Ásia, en los documentos procedentes de la Biblioteca de Ajuda. Forma parte del códice 49-V-6, su número es el 3403; ocupa parte de la foja 306 verso, las fojas 307 recto y verso enteras y el principio de la foja 308 recto.

Se trata de la carta de respuesta a otra escrita por Roiz en diciembre de 1625 a Giacomo Rho. Según dice en su escrito, Rho le contestó el mismo día que la recibió, en octubre de 1626. Está escrita en Jiangzhou (絳州), en la provincia de Shanxi. El contenido de la carta tiene que ver con cuestiones prácticas sobre la misión y sobre el envío de dinero para su sostenimiento. En el apartado dedicado a la vida de Rho se analizan algunos aspectos de este escrito.¹⁰⁵ La carta se encuentra transcrita íntegramente en el anexo A.4 del presente libro.

CONCLUSIÓN: LAS OBRAS DE RHO RECATALOGADAS

Aquí acaba el apartado de las obras escritas por Giacomo Rho. Tal y como decía al principio, he intentado dar una descripción lo más clara posible del estado de las obras atribuidas a Rho a lo largo del tiempo, con las más seguras y las más dudosas.

Una de las obras bibliográficas que más han influido en autores posteriores, durante todo el siglo XX, fue, sin duda, la de Sommervogel. Ya se ha visto que él da una lista nutrida de obras de

¹⁰⁵ Véase capítulo 2. Es la carta que antes se citaba para mostrar algunos aspectos de la vida diaria de los misioneros en China, en relación con las estrecheces económicas que a veces llegaban a pasar y el dinero que Rho recibía de su acaudalada familia, utilizado en parte para el sostenimiento de la misión.

Rho, aunque a veces no muy rigurosa (hay obras repetidas). Más aún, Sommervogel termina la información que dedica a Giacomo Rho con el siguiente comentario, tomado de una fuente anterior:

El P. Kircher dice que son más de cien las obras que el P. Rho había compuesto en chino, unas sobre astronomía, otras sobre materias de piedad. La *Bibliothèque du Roi* posee muchas de ellas, pero la mayor parte han sido mal indicadas por Fourmont en su Catálogo, atribuyendo unas a un jesuita de nombre desconocido, y otras a un misionero franciscano.¹⁰⁶

Ya he indicado que los bibliógrafos de la primera mitad del siglo XX o anteriores tendían a dar una lista muy larga de obras de los distintos autores considerados, con lo cual había escritos repetidos, mal catalogados o erróneos. Mi intención ha sido tratar de dar algo de luz a esa confusión. Sé que, para ser absolutamente riguroso, podría haber intentado obtener las obras bibliográficas de otros autores; por ejemplo, las que utiliza Sommervogel como fuentes (Sotwel, Couplet, Martini, Argelati, etcétera) y, más aún, autores importantes del siglo XX, como el francés Henri Bernard. Sin embargo, estoy convencido de que un estudio de otras obras bibliográficas sobre los jesuitas en China anteriores a las últimas décadas del siglo XX no aportaría nada nuevo a la lista. He utilizado unas cuantas bibliografías importantes, algunas de ellas influidas por la obra de Sommervogel, otras que recogen las aportaciones de Bernard y unas pocas realizadas a partir de una investigación original de los bibliógrafos. Son especialmente significativos los tres catálogos de documentos chinos en Roma (en la BAV y en el ARSI), realizados todos ellos en los últimos años del siglo XX y primeros del siglo XXI. Estos catálogos sí dan una imagen muy certera de lo que queda en la actualidad escrito por Rho.

¹⁰⁶ Sommervogel, *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus...*, op. cit., p. 1711.

Dentro del catálogo de sus obras, se encuentra el *Chou Suan*, primer libro científico escrito en China por el jesuita milanés. Llega el momento de realizar el análisis de esta importante obra, que constituye un puente entre las matemáticas europeas y chinas del siglo XVII. Sin embargo, antes de iniciar propiamente el estudio del *Chou Suan*, hay que contextualizarlo dentro de las matemáticas chinas y europeas de su época. El siguiente capítulo está dedicado íntegramente a esa tarea.

4. MATEMÁTICAS EN CHINA Y EN EUROPA EN EL TIEMPO DE RHO

En este capítulo se tratarán algunas cuestiones del desarrollo de las matemáticas en China, para compararlas con las matemáticas europeas de principios del siglo XVII. Nos centraremos en un matemático particular, el escocés John Napier (1550-1617), junto con sus métodos para realizar operaciones aritméticas con rapidez, ya que el *Chou Suan* de Rho es la adaptación al chino de una obra de Napier, su *Rabdologia* (1617).

El *Chou Suan* de Giacomo Rho forma parte de las obras matemáticas escritas por los jesuitas en China a partir de la llegada de Matteo Ricci. Por tanto, hay que explicar el papel que las matemáticas tenían en la Compañía de Jesús. De la mano de Clavio, los jesuitas introdujeron desde el principio las matemáticas en el currículum de los estudiantes de la Compañía. Esto fue fundamental para el éxito de los jesuitas matemáticos y astrónomos en la corte de Beijing. Pero antes de todo eso es necesario discutir, aunque sea someramente, algunas cuestiones de las matemáticas chinas.

LAS MATEMÁTICAS EN CHINA

No es éste el lugar para hacer una descripción de un tema tan amplio como el desarrollo de las matemáticas en China, desde la dinastía Shang hasta la llegada de los jesuitas a Asia Oriental; simplemente se darán pinceladas de algunas características fundamentales de las matemáticas chinas, que las pueden distinguir como un

todo de las matemáticas europeas, y bibliografía suficiente para que el lector pueda profundizar en cualquiera de esos temas.¹ El único aspecto de las matemáticas chinas en el que se profundizará un poco más, debido a su relevancia para el presente trabajo, es la utilización en China, desde la antigüedad, de “varillas para contar”. Dado que el *Chou Suan* no es otra cosa que un libro sobre el “cálculo con varillas”, se hace necesario incidir en este aspecto tan particular de la práctica del cálculo matemático en China. El uso de las varillas de contar en la civilización china, durante siglos, podría explicar nada más y nada menos que la “motivación” por la que Rho se decidió a adaptar la *Rabdologia* de Napier al chino, antes que otros libros matemáticos más influyentes en la Europa de su tiempo. Además del cálculo con varillas, también serán considerados otros aspectos de las matemáticas chinas que se podrán relacionar después con el *Chou Suan*.

Existen varios libros sobre las matemáticas chinas en lenguas occidentales (sobre todo en inglés y francés), que hoy se consideran clásicos. Cualquier estudio sobre la historia de la ciencia en China tiene que empezar con Needham. El apartado que dedica en *Science and Civilisation in China* (escrito junto con Wang Ling) a las matemáticas trata los temas principales con suficiente profundidad.²

¹ En las últimas décadas se ha realizado una enorme cantidad de trabajos sobre la historia de las matemáticas chinas, tanto en China como en Occidente. Tal como señalan Eberhard-Bréard, Dauben y Xu Yibao: “La historia de las matemáticas chinas es actualmente el área más activa entre los estudios de la historia de la ciencia y la tecnología en China” (“The History of Chinese Mathematics: The Past 25 Years”, *op. cit.*, p. 467).

² El tercer volumen de la magna obra *Science and Civilisation in China* está dedicado a las matemáticas, a las ciencias del cielo (astronomía y meteorología) y a las ciencias de la Tierra (geografía, geología, etcétera). En lugar de hacer una historia cronológica, Needham y Wang dividen, en distintos apartados, los elementos más característicos de las matemáticas: aritmética, métodos mecánicos de cálculo, números artificiales, geometría, álgebra. Hay un apartado especialmente dedicado a los libros chinos más importantes de la historia, y los últimos capítulos

Sin embargo, en las últimas décadas, aparecieron otros libros importantes.³

se refieren a las “Influencias y transmisiones”, y a las “Matemáticas y ciencia en China y en Occidente”.

³ Entre la gran cantidad de obras sobre matemáticas chinas que existen, vale la pena citar aquí algunos de los libros más conocidos. Se considera que la primera obra escrita en inglés sobre las matemáticas chinas es la de Mikami Yoshio, *The Development of Mathematics in China and Japan* (Leipzig, Teubner, 1913). Es considerada clásica la de Martzloff, *Histoire des Mathématiques Chinoises*, traducida al inglés pocos años después como *A History of Chinese Mathematics* (Berlín-Heidelberg-Nueva York, Springer Verlag, 1997). Según Eberhard-Bréard, Dauben y Xu Yibao este libro de Martzloff es “la introducción más autorizada en un idioma occidental para una lectura general no especializada” (“The History...”, *op. cit.*, p. 435). Dos de los libros de lengua original oriental más reconocidos, y traducidos a lenguas occidentales, son el de Yabuuti (*Une Histoire des Mathématique Chinoises*, *op. cit.*), y el de Li Yan y Du Shiran (*Chinese Mathematics. A Concise History*, *op. cit.*). Una obra mucho más específica, centrada en uno de los libros clásicos de China, el *Sun Zi Suan Jing* (孫子算經) (*El clásico matemático de Sun Zi*), que da una interesante perspectiva sobre algunos aspectos de aritmética y numerales chinos que aquí se van a utilizar, es el de Lam Lay Yong y Ang Tian Se, *Fleeting Footsteps. Tracing the Conception of Arithmetic and Algebra in Ancient China* (Singapur, World Scientific, 1992). Una obra menos profunda, pero muy práctica y dirigida al gran público, que compara cuestiones matemáticas en diversas culturas no europeas, es la de Joseph, *The Crest of the Peacock. Non-European roots of Mathematics* (Londres, Penguin Books, 1992). Excepto el primero de los libros citados, el de Mikami Yoshio, he tenido acceso a todos los demás, y han sido utilizados para realizar el presente apartado sobre matemáticas chinas. La lista no quedaría completa sin citar algunas de las obras sobre la historia de las matemáticas chinas publicadas en chino. Uno de los historiadores de las matemáticas más reputados en la República Popular China es Li Di (李迪), que creó un centro importante de historia de las matemáticas chinas en su lugar de trabajo, Huhehaote, en Mongolia Interior. Es autor de un libro de historia de las matemáticas chinas (中国数学史简编, *Zhongguo Shuxueshi Jianbian*, 沈阳 [Shenyang], 辽宁人民出版社 [Liaoning Renmin Chubanshe], 1984), aunque no es el único. Otros autores que han publicado obras generales de las matemáticas de su país son Shen Kangshen, *The Nine Chapters on the Mathematical Art – Companion and Commentary* (Oxford, Oxford University Press, 1999); Liu Dun (劉鈍), 大哉言数 *Da Zai Yan Shu* (沈阳 [Shenyang], 辽宁教育出版社 [Liaoning Jiaoyu Chubanshe], 1993); y Li Zhaohua (李兆華), 中國數學史 [*Zhongguo Shuxue Shi*] (臺北 [Taipei] 文京出版社

El último apartado dedicado a las matemáticas chinas por Needham y Wang Ling es uno de los más interesantes para el propósito del presente libro, ya que analiza el papel que tenían las matemáticas en China. “¿Cuál era exactamente la relación de las matemáticas y la ciencia en la China antigua y medieval? ¿Qué ocurrió en la Europa del Renacimiento cuando las matemáticas y la ciencia se unieron en una combinación nueva destinada a transformar el mundo? ¿Y por qué eso no ocurrió en ninguna otra parte del mundo?”.⁴ Tenemos aquí la formulación del famoso “dilema de Needham”, que dio lugar a toda su investigación sobre la historia de la ciencia china durante décadas.⁵

Al contestar a esas preguntas, Needham y Wang Ling⁶ señalan algunos de los elementos característicos de las matemáticas chinas, que las distinguen de las europeas. Uno de los puntos esenciales

[Wenjing Chubanshe], 1995). No se puede dejar de citar un artículo reciente que da una profunda y pormenorizada visión de lo que se ha escrito sobre la historia de las matemáticas chinas en las últimas décadas, “The History...”, *op. cit.*, de Eberhard-Bréard, Dauben y Xu Yibao. Por último, en español, se puede consultar Cervera, *Ciencia misionera en Oriente...*, *op. cit.*, pp. 43-57.

⁴ Needham y Wang Ling, *Science and Civilisation in China*, vol. 3, *op. cit.*, p. 150.

⁵ Además de Needham, buena parte de los historiadores de la ciencia china se han dedicado, en mayor o menor grado, a la comparación de la ciencia (o de algunas ciencias, como las matemáticas) en China y en Occidente. El presente libro se inscribe totalmente dentro de esa línea comparativa. Además, algunos historiadores de las matemáticas han comparado específicamente las matemáticas chinas y las griegas. Véase, por ejemplo, de Lloyd, *Adversaries and Authorities: Investigations into Ancient Greek and Chinese Science* (Cambridge, Cambridge University Press, 1996) y *Las aspiraciones de la curiosidad. La comprensión del mundo en la Antigüedad: Grecia y China* (Madrid, Siglo XXI, 2008), y de Wu Wenjun (吳文俊), “A Tentative Comparative Study of Mathematics. Developments in Ancient China and Ancient Greece” (en *Beijing Intelligencer*, Beijing/Heidelberg, Higher Education Press/Springer Verlag, 2002, pp. 23-41). Otro historiador de las matemáticas que ha estudiado específicamente el problema de la traducción de los *Elementos* de Euclides al chino es, por ejemplo, Engelfriet (*Euclid in China...*, *op. cit.*).

⁶ *Science and Civilisation in China*, *op. cit.*, vol. 3, pp. 151-152.

es la falta de la idea de demostración rigurosa,⁷ unido a la falta de desarrollo de la lógica;⁸ otra de las características es la gran limitación de la notación matemática;⁹ esto último pudo relacionarse, tal vez, con el uso de las varillas de contar y del ábaco, que permitía hacer cuentas rápidamente sin dejar rastros.¹⁰ Otro punto fundamental señalado por Needham y Wang Ling es la relación que siempre tuvieron las matemáticas con los cálculos relativos al calendario, hasta el punto de que buena parte de los grandes matemáticos trabajaron de una u otra forma en remodelar el calendario de su tiempo. De hecho, Rho fue uno más de los muchos ejemplos en China de matemáticos que trabajaron para reformar el calendario.

Otra característica interesante de la ciencia china en general, y que pudo influir en la consideración de las matemáticas, es la falta

7 Aquí Needham y Wang Ling siguen al gran historiador de las matemáticas japonés de principios del siglo XX: Mikami Yoshio (*The Development...*, *op. cit.*).

8 El único intento por desarrollar una lógica coherente se dio en la época dorada de la filosofía china, en los siglos anteriores a la dinastía Han. Fue la escuela mohista la que promovió el pensamiento científico y lógico y, sobre todo, la Escuela de los Lógicos, normalmente conocida en China como *Ming Jia* (名家) (Escuela de los Nombres). La Escuela de los Lógicos, muy unida al mohismo, contó con filósofos de la talla de Gongsun Long (公孫龍), con sus famosas paradojas, como la que dice: “El caballo blanco no es un caballo” (白馬非馬). Sin embargo, ante el establecimiento del confucianismo como corriente filosófica e ideológica oficial y las desapariciones del mohismo y de la Escuela de los Lógicos, China quedó sin un desarrollo autóctono de la lógica durante siglos. Se encuentra una excelente introducción al papel del mohismo y de la Escuela de los Lógicos en Needham y Wang Ling, *Science and Civilisation in China*, *op. cit.*, vol. 2, pp. 165-203.

9 Aquí Needham y Wang Ling citan el que hasta el momento sigue siendo la gran referencia para el estudio de las notaciones matemáticas a lo largo de la historia: Cajori (*A History of Mathematical Notations*, Nueva York, Dover, 1993 [1928 y 1929]).

10 De todas formas, en este punto Needham y Wang Ling declaran que aunque realmente estos métodos permitían realizar cuentas sin dejar rastro de los cálculos y, por tanto, sin necesidad de dejar escritos los pasos intermedios, sería difícil de creer que estas herramientas mecánicas no habrían sido de gran ayuda si se hubieran desarrollado métodos matemáticos más modernos (*Science and Civilisation in China*, *op. cit.*, vol. 3, p. 152).

del concepto de *leyes de la naturaleza*.¹¹ La ausencia de un “Creador supremo”, unido a la “idea organicista del mundo”,¹² hizo que se considerara al Universo como un orden autosuficiente en el que no hay lugar para la idea de las leyes de la naturaleza al estilo occidental. Esto pudo provocar que no tuviera mucho sentido para los chinos usar las matemáticas para describir las regularidades del mundo, ya que, dentro de la visión china, no existían tales regularidades. A diferencia del caso chino, en Europa existió la influencia platónica, a la que se añadió durante el Renacimiento el redescubrimiento de los pitagóricos, para los cuales las matemáticas eran el principio del Universo, algo similar a lo que proclamaría Galileo casi dos milenios después de los pitagóricos.

Para ver la diferencia entre las matemáticas chinas y las matemáticas europeas de raíces griegas, basta comparar los dos libros considerados paradigmáticos en cada una de las culturas.¹³ Los *Elementos* de Euclides es la obra matemática más influyente de toda la historia. Con su composición, la geometría quedó estable-

¹¹ Needham y Wang Ling estudian este tema en profundidad (*ibid.*, vol. 2, pp. 518-583). En español, se puede encontrar un capítulo relativo a esta cuestión en otro libro de Needham, *La gran titulación. Ciencia y sociedad en Oriente y Occidente* (Madrid, Alianza, 1977, pp. 299-328).

¹² Según Needham, “puede demostrarse que la ‘*philosophia perennis*’ de China ha sido un materialismo orgánico. Esto se observa claramente en los manifiestos de los filósofos y pensadores científicos de todas las épocas. La concepción mecánica del mundo no se desarrolló en el pensamiento chino y, por el contrario, la idea organicista según la cual cada fenómeno se encuentra conectado con todos y cada uno de los demás, conforme un orden jerárquico, fue universal entre los pensadores chinos” (*ibid.*, p. 21).

¹³ Una excelente comparación de algunos aspectos entre las matemáticas chinas y griegas, como ejemplos para una interpretación sobre las revoluciones y los paradigmas en matemáticas, se encuentra en Dauben, “Paradigms and Proofs: How Revolutions Transform Mathematics”, en E. Ausejo y M. Hormigón (eds.), *Paradigms and Mathematics* (Madrid, Siglo XXI, 1996, pp. 117-148). Otro autor que se ha dedicado a este tema es Hormigón, que estudia las características principales del paradigma griego. Véase *Paradigmas y matemáticas: un modelo teórico para la investigación en historia de las matemáticas* (Zaragoza, Universidad de Zaragoza, 1995).

cida como la rama matemática más importante para los griegos, así como para los árabes y los europeos durante siglos.¹⁴ La obra empieza con una serie de axiomas, nociones comunes y definiciones, a partir de los cuales se deducen con un rigor impecable los distintos teoremas, hasta llegar a resultados realmente avanzados; para ello se utiliza sobre todo la lógica deductiva.

Se considera habitualmente que la obra matemática china más importante de la historia es el *Jiu Zhang Suan Shu* (九章算術) (*Nueve capítulos sobre las artes matemáticas*).¹⁵ Para algunos, sería para Asia Oriental lo mismo que los *Elementos* de Euclides para la civilización occidental.¹⁶ No queda clara la fecha de composición de la obra, aunque parece que fue escrita durante la dinastía Han. Tampoco se conoce su autoría, pero tuvo muchos

¹⁴ Los *Elementos* de Euclides está dividido en trece libros. La traducción considerada clásica es la de sir Thomas Heath (ed. y trad.), *The Thirteen Books of Euclid's Elements Translated from the Text of Heiberg with Introduction and Commentary* (Nueva York, Dover, 1956).

¹⁵ El *Jiu Zhang Suan Shu* es, sin duda, el libro más estudiado de toda la historia de las matemáticas chinas. Hay investigadores que se han dedicado a su traducción y análisis tanto en China como en Occidente. Una de las historiadoras de las matemáticas chinas antiguas (especialmente relacionada con la filosofía matemática) más importantes en Europa es Karine Chemla, que se ha dedicado exhaustivamente al *Jiu Zhang Suan Shu*, en los aspectos relativos a las pruebas y las demostraciones. También Lam Lay Yong ha estudiado este libro: "Jiu Zhang Suan Shu (Nine Chapters on the Mathematical Art): An Overview" (*Archive for History of Exact Sciences*, núm. 47, 1994, pp. 1-51). Varios historiadores chinos han analizado extensivamente el *Jiu Zhang Suan Shu*, con ediciones comentadas. Cabe citar a Wu Wenjun, "九章算术" 与刘徽 "*Jiu Zhang Suan Shu*" *Yu Liu Hui* (北京 [Beijing], 北京师范大学出版社 [Beijing Shifan Daxue Chubanshe], 1982); Bai Shangshu, "九章算术" 注释 "*Jiu Zhang Suan Shu*" *Zhushi* (北京 [Beijing], 科学出版社 [Kexue Chubanshe], 1983); Guo Shuchun, 匯校 "九章算术" *Huijiao "Jiu Zhang Suan Shu"* (沈阳, Shenyang, 辽宁教育出版社 [Liaoning Jiaoyu Chubanshe], 1990); Li Jimin, "九章算術" 校證 "*Jiu zhang shuanshu*" *jiaozheng* [Una revisión del "*Jiu Zhang Suan Shu*"] (西安 [Xi'an], 山西科学技术出版社 [Shanxi Kexue Jishu Chubanshe], 1993) y Shen Kangshen, 中算导论, [*Zhongsuan daolun, Una introducción al cálculo en China*], (上海 [Shanghai], 上海教育出版社 [Shanghai Jiaoyu Chubanshe], 1986).

¹⁶ Por ejemplo, para Dauben ("Paradigms and Proofs...", *op. cit.*, p. 124).

comentadores posteriores (quizá el más famoso es Liu Hui [劉徽], del siglo III, y hubo otros importantes, como Yang Hui [楊輝] en el siglo XIII, etcétera). El *Jiu Zhang Suan Shu* dominó la práctica de los letrados chinos durante más de mil años, pues tuvo una gran influencia sobre los matemáticos chinos al menos hasta la llegada de los jesuitas a China. Es la obra más importante de los *Diez clásicos chinos de las matemáticas* (*Suan Jing Shi Shu* [算經十書]).¹⁷

Esta obra se compone de nueve secciones o capítulos, cada uno de los cuales trata de un tema relevante para la sociedad de su época. Lo más significativo es que el *Jiu Zhang Suan Shu* es un conjunto de problemas resueltos (en total, 246). En cada problema se da el enunciado, su solución y después la regla para obtener dicha solución, que suele ser concisa y, a veces, oscura.

No hay que pensar que los problemas resueltos que aparecen en el *Jiu Zhang Suan Shu* son fáciles de resolver. A menudo son

¹⁷ En el 656, durante la dinastía Tang, los oficiales editaron una serie de libros matemáticos para ser usados por los letrados. Fueron publicados por primera vez en 1084 (Needham y Wang Ling, *Science and Civilisation in China*, op. cit., vol. 3, p. 18). Gracias a esta recopilación, han llegado hasta nosotros los más antiguos libros matemáticos de China. Además del *Jiu Zhang Suan Shu* (九章算術) (*Nueve capítulos sobre las artes matemáticas*) y del *Sun Zi Suan Jing* (孫子算經) (*El clásico matemático de Sun Zi*), ya mencionados, en esta colección se encuentra el *Zhou Bi Suan Jing* (周髀算經), de una datación nada clara –se pensaba que podía provenir de la época de los Reinos Combatientes, por lo arcaico de sus métodos en comparación con el *Jiu Zhang Suan Shu*, pero hoy en día se acepta que puede proceder de la dinastía Han–. El *Zhou Bi Suan Jing* puede ser traducido de diferentes formas. Needham y Wang Ling lo tradujeron como *El libro clásico de la aritmética del gnomón y de los caminos circulares de los cielos* (ibid., p. 19). Sin embargo, dado que *Zhou* (周) es también el nombre de la dinastía que antecedió a la época en la que se supone que se realizó la obra, hoy en día casi todos los autores (por ejemplo Cullen, Lam Lay Yang y Ang Tian Se, Li Yan y Du Shiran, etcétera) proponen un título más simple: *El clásico del cálculo del gnomón de la dinastía Zhou*. Hasta la fecha, el mejor trabajo en Occidente sobre este importante libro es el de Cullen, *Astronomy and Mathematics in Ancient China: the Zhou Bi Suan Jing* (Cambridge, Cambridge University Press, 1996).

problemas teóricamente sutiles y computacionalmente difíciles. Los matemáticos chinos fueron especialmente buenos en algunos campos de las matemáticas, por ejemplo, en la resolución de ecuaciones simultáneas;¹⁸ sin embargo, el hecho de que el libro más importante de las matemáticas chinas sea una colección de problemas resueltos da idea del gran sentido práctico que guió la ciencia china, pues esto era aplicable, en particular, a las matemáticas y la astronomía.¹⁹

Aparte del *Jiu Zhang Suan Shu*, las matemáticas chinas destacaron en el desarrollo del álgebra, especialmente a finales de la dinastía Song y principios de la Yuan, en el siglo XIII.²⁰ No es lugar para profundizar en ello, pues nos centraremos en el uso de las varillas para calcular.

¹⁸ Dauben, “Paradigms and Proofs...”, *op. cit.*, pp. 124-125.

¹⁹ Para comparar el espíritu de las matemáticas chinas con el de las matemáticas griegas, nada hay mejor que estudiar la traducción de los *Elementos* de Euclides llevada a cabo por Matteo Ricci y Xu Guangqi en 1607 y la reacción posterior de los matemáticos chinos (Engelfriet, “The Chinese Euclid and its European Context”, en C. Jami y H. Delahaye [eds.], *L’Europe in Chine...*, *op. cit.*, p. 111). El propio Engelfriet realiza ese estudio en sus obras (véase además *Euclid in China...*, *op. cit.*).

²⁰ Normalmente se suele nombrar a cuatro autores, prácticamente contemporáneos, que vivieron a finales de la dinastía Song y principios de la Yuan: Qin Jiushao (秦九韶), Li Ye (李冶), Yang Hui (楊輝) y Zhu Shijie (朱世傑). Qin Jiushao escribió en 1247 la obra *Shu Shu Jiu Zhang* (數書九章) (*Tratado matemático en nueve secciones*). Tan sólo un año después, Li Ye compuso su *Ce Yuan Hai Jing* (測圓海鏡) (*Espejo del mar de las medidas del círculo*) y, en 1259, el Yi Gu Yan Duan (益古演段) (*Nuevos pasos en computación*). Yang Hui publicó, en 1261, *Xiang Jie Jiu Zhang Suan Fa* (詳解九章算法纂) (*Análisis detallado de las reglas matemáticas de los Nueve Capítulos*). Por último, Zhu Shijie compuso dos importantes obras a caballo entre los siglos XIII y XIV: *Suan Xue Ji Meng* (算學啓蒙) (*Introducción a los estudios matemáticos –o estudios de cálculo–*, 1299) y *Si Yuan Yu Jie* (四元玉鑑) (*Espejo precioso de los cuatro elementos*, 1303). Estas obras son consideradas como el culmen de las matemáticas chinas autóctonas, que dieron lugar a algunos resultados algebraicos que en Europa se llegaron a obtener varios siglos después.

De todos es conocido el ábaco como método de cálculo típicamente chino, aunque es uno de los mitos de las matemáticas chinas, ya que la generalización del ábaco en China fue relativamente tardía, en el siglo XV, más tarde que en Europa.²¹ El sistema que realmente se utilizó durante siglos, por lo menos desde la dinastía Han hasta la dinastía Ming, es el método de las varillas (el cual no hay que confundir con el método de las varillas de Napier, explicado en su *Rabdologia* y después, en chino, en el *Chou Suan*). Las varillas se colocaban sobre una mesa según un sistema posicional: varillas verticales para designar las unidades, las centenas, las decenas de millar, etcétera, y varillas horizontales para las decenas, unidades de millar, centenas de millar, etcétera. De esta forma, gracias a esta alternancia, no hacía falta separar en casilleros las unidades, decenas, centenas..., sino que bastaba tener un tablero y unas cuantas varillas para realizar los cálculos.

Cuando una cifra era igual o mayor a 5, se cambiaba también la disposición de la varilla (de vertical a horizontal, o viceversa). Es decir, si el número 3 se representaba con tres varillas verticales, el número 6 se representaba con una varilla horizontal al lado de otra varilla vertical, y el número 9 se representaba con una varilla horizontal junto a cuatro varillas verticales. Así, cualquier dígito del 0 al 9 se podía representar, como máximo, con cinco varillas.²² Es importante tener esto presente, porque, como se verá más adelante, en el *Chou Suan* de Rho hubo influencia de este sistema de alternancia de varillas verticales y horizontales.

²¹ Las referencias más antiguas llevarían al final de la dinastía Yuan, a mitad del siglo XIV (Li Yan y Du Shiran, *Chinese Mathematics...*, op. cit., p. 184).

²² Hay que señalar que no había confusión posible entre unidades y decenas, o entre decenas y centenas, por ejemplo. Es cierto que, en las unidades, una varilla horizontal representaba el número 5, mientras que en las decenas representaba el número 1; pero por la propia disposición de las varillas era muy difícil que hubiera errores. El número 8 se representaría en las unidades (o en las centenas) con una varilla horizontal y tres varillas verticales, mientras que el mismo número 8 se representaría en las decenas (o en las unidades de millar) con una varilla vertical y tres varillas horizontales.

Las varillas se usaban de una manera similar a las cuentas de un ábaco para realizar las operaciones más simples, añadiendo o quitando para sumar o restar. Mediante este sistema, con práctica, se podía multiplicar y dividir fácilmente. Incluso se podían realizar raíces cuadradas.²³ En la mayoría de los libros matemáticos chinos no se explican los métodos de uso de las varillas para cálculos aritméticos, ya que se suponían conocidos. La excepción es el *Sun Zi Suan Jing* (孫子算經) (*Clásico matemático de Sun Zi*), escrito alrededor del año 400. Hay un estudio magnífico de este libro, publicado por Lam Lay Yang y Ang Tian Se.²⁴ En esta obra se da una descripción del sistema de las varillas, su historia y sus propiedades, así como su uso en las operaciones aritméticas fundamentales, que darían lugar al gran desarrollo del álgebra que ya se ha comentado.²⁵

Durante muchos siglos, los números chinos (一, 二, 三, 四,...) no se utilizaron para realizar operaciones aritméticas, sino sólo para anotar cantidades. Todas las operaciones se realizaban con las varillas. Según el *Qian Han Shu* (前漢書) (*Anales de la dinastía Han anterior*), las varillas eran palillos cilíndricos de bambú de 0.1 *cun* de diámetro y 6 *cun* de largo (un *cun* [寸] tiene un valor aproximado de 2.31 centímetros). Durante la dinastía Tang, era común ver a los letrados, ingenieros y oficiales militares portar su propio conjunto de varillas, ya que eran utilizadas continuamente. No obstante, su antigüedad es mucho mayor. Aunque es difícil saber cuándo se utilizaron por primera vez, debido a su carácter

²³ El libro de Joseph, *The Crest of the Peacock. Non-European Roots of Mathematics*, ilustra a la perfección la utilización de las varillas para realizar operaciones aritméticas (*op. cit.*, pp. 143-148). Ahí también se dan dos ejemplos de extracción de raíces cuadradas y raíces cúbicas, tomados del capítulo cuarto del *Jiu Zhang Suan Shu* (*op. cit.*, pp. 159-167).

²⁴ *Fleeting Footsteps...*, *op. cit.*

²⁵ El otro gran objetivo del libro de Lam Lay Yang y Ang Tian Se es, según sus autores, proponer la hipótesis de que el sistema numeral indoarábigo pudo tener su origen en el sistema numeral de las varillas chinas. A esta cuestión dedican el capítulo 9 de la primera parte (*ibid.*, pp. 133-148).

perecedero, se puede asumir que su invención fue no posterior al siglo V antes de nuestra era, ya que durante el periodo de los Reinos Combatientes eran ya de uso común.²⁶ Con el tiempo, mejoraron su forma y su tamaño. Así, por ejemplo, hacia el siglo VI de nuestra era, las varillas eran ya de sección cuadrada y más cortas (alrededor de 0.2 *cun* de ancho y 3 *cun* de largo, es decir, aproximadamente medio centímetro de ancho y 7 centímetros de largo), lo cual las hacía más fáciles de manejar e impedía que rodaran. Se realizaban de diversos materiales, tales como madera, hueso, hierro, marfil o jade.

No es la intención de este trabajo profundizar en este tema, del cual se puede encontrar información en cualquiera de los libros sobre las matemáticas chinas que ya se han citado. Lo importante es recalcar aquí que en China se utilizó de forma común, para realizar todas las operaciones aritméticas, un conjunto de varillas. Eso fue así durante muchos siglos y de manera generalizada entre todos los que tenían algo que ver con los cálculos matemáticos. Aunque cuando llegaron los jesuitas ya se utilizaba el ábaco, y las varillas apenas se usaban, probablemente era conocido entre los matemáticos chinos este sistema tradicional para realizar cálculos aritméticos. Hay que tener esto en cuenta para entender por qué la *Rabdologia* de Napier fue traducida al chino casi inmediatamente después de su publicación en Europa.

²⁶ *Ibid.*, p. 22. De hecho, en el *Dao De Jing* (道德經) de Lao Zi (老子) hay un fragmento en el que aparece una clara referencia a las varillas utilizadas por los calculistas de su tiempo: en el primer párrafo del capítulo 27, aparece el siguiente fragmento: “(善數不用籌策)”, que se podría traducir como “el buen matemático no necesita usar varillas para calcular” (*Tao Te Ching*, 道德經, Carmelo Elorduy [trad. y análisis], Madrid, Tecnos, 2003, p. 74).

LAS MATEMÁTICAS PARA LA COMPAÑÍA DE JESÚS

Antes de entrar de lleno en la introducción de las matemáticas europeas en China por los jesuitas, conviene hacer un breve paréntesis para señalar cómo eran consideradas las matemáticas por la Compañía de Jesús. ¿Cómo pudo ser que una orden religiosa, nacida con propósitos evangélicos, promoviera el estudio de las matemáticas? Se va a retomar aquí, siquiera brevemente, el tema que ya se empezó a tratar al principio del presente libro al hablar del nacimiento de la Compañía de Jesús.²⁷

Para empezar, hay que señalar que aunque normalmente se considera que la Compañía de Jesús, desde el principio, se centró en la actividad misionera y pedagógica, de hecho, la orden jesuítica nació principalmente para servir al papa, sin ninguna vocación específica para dedicarse a la enseñanza.²⁸ Sólo más tarde empezó a considerarse la labor educativa como uno de los objetivos fundamentales de la Compañía. Para ello, por una parte, se abrieron clases en los primeros colegios, impartidas muchas veces por maestros no especializados²⁹ (lo cual fue válido sobre todo para las

²⁷ Las dos autoridades en este tema son Baldini (*Legem Impone Subactis. Studi su Filosofia e Scienza dei Gesuiti in Italia. 1540-1632*, Roma, Bulzoni, 1992) y A. Romano (*La Contrarreforme Mathématique..., op. cit.*). Romano ha publicado también algunos artículos muy importantes para dilucidar todo lo relativo a la educación de los jesuitas y al papel de las matemáticas dentro del currículo jesuítico: “Pratiques d’Enseignement et Orthodox Intellectuelle en Milieu Jésuite (Deuxième Moitié du XVII^e Siècle)”, en S. Elm, E. Rebillard y A. Romano (eds.), *Orthodoxie, Christianisme, Histoire*, Roma, École Française de Rome, 2000; “I Gesuiti e le Scienze in Età Moderna: Fonti, Storia, Storiografia” *Annali di storia dell’esegesi*, vol. 19, núm. 2 [número especial: “Anatomia di un Corpo Religioso. L’Identità dei Gesuiti in Età Moderna”], 2002, pp. 437-449; y “Réflexions sur la Construction d’un Champ Disciplinaire: les Mathématiques dans l’Institution Jésuite à la Renaissance”, *Pedagogica Historica*, vol. 40, núm. 3, 2004, pp. 245-259. Casi todo este apartado utiliza esas obras como fuentes.

²⁸ *Ibid.*, p. 248.

²⁹ Como dice Romano, “se puede deducir por tanto que la puesta en escena de una política de formación de los maestros fue progresiva, caótica, negociada” (*ibid.*, p. 255).

matemáticas) y, por otra, se planteó una discusión intelectual en el terreno normativo, de la que nacería la *Ratio Studiorum*.

Ya se vio que la Compañía de Jesús, a finales del siglo XVI, estableció lo que se podía y lo que no se podía enseñar dentro del currículo para los futuros miembros de la orden. Así surgió la *Ratio Studiorum*, con sus tres versiones (1586, 1591 y la que se puede considerar como definitiva, de 1599). Según Romano, este texto fue el núcleo de una ortodoxia en el dominio intelectual, que puso los objetivos intelectuales y culturales de la Compañía de Jesús en el corazón de su proyecto espiritual militante.³⁰

La elaboración de la *Ratio Studiorum* fue larga y compleja. En las *Constituciones* de la orden se proponía una primera aproximación sobre lo que se debía enseñar y aplicar: se seguiría la doctrina “más segura y aprobada”, lo cual implicaba básicamente la filosofía y ciencia de Aristóteles. Sin embargo, los jesuitas, desde el principio, se colocaron, al mismo tiempo, a la cabeza de los cambios dentro de la Iglesia. Así, la ortodoxia buscada por los jesuitas tuvo que hacer frente a la aparente contradicción del mantenimiento de la tradición, al tiempo que se buscaba la innovación.³¹

¿Cómo pudo llevarse a cabo esa síntesis entre “tradición” e “innovación”? La Biblia era expresión de la tradición. De esta forma, mantener la primacía en la interpretación literal de los textos bíblicos formaba parte de la ortodoxia intelectual buscada. Sin embargo, por otra parte, el desarrollo de las ciencias naturales ya había hecho ver a la intelectualidad europea de finales del siglo XVI que los autores considerados como máximas autoridades a finales de la Edad Media, como Aristóteles, Galeno o Ptolomeo, se equivocaban en algunas de sus apreciaciones. Y los jesuitas, desde su comienzo, quisieron subirse al primer vagón del tren de la intelectualidad europea más avanzada. ¿Cómo guardar, entonces, la

³⁰ “Pratiques d’Enseignement...”, *op. cit.*, p. 242.

³¹ *Ibid.*, p. 244.

ortodoxia intelectual? Un ejemplo paradigmático lo constituye la elección por los miembros de la Compañía de Jesús del sistema cosmológico “mixto” de Tycho Brahe, en el cual se mantenía la tesis geocéntrica, aunque operacionalmente fuera equivalente al modelo copernicano.

Siguiendo con la cuestión de la ortodoxia jesuítica, Romano señala que los jesuitas, totalmente imbuidos de humanismo, no sólo trataron el texto bíblico haciendo uso de la crítica filológica, sino también al utilizar la exégesis y la controversia.³² Los miembros de la Compañía de Jesús, de esta forma, fueron formados en la más rigurosa tradición exegética de la Europa de su tiempo.³³ Sin embargo, irónicamente, el resultado fue contrario al que se pretendía. Al multiplicarse los discursos seguros, las interpretaciones ortodoxas, la controversia para convencer, lo que se consiguió fue que el texto mismo perdiera el carácter sagrado de expresión de la palabra de Dios y que se multiplicaran los sentidos de la palabra de Dios; de esta manera se ayudó a la multiplicidad de interpretaciones que fueron típicas de la Europa del siglo XVI y siguientes. La conclusión de Romano es la siguiente:

Entonces, si la censura puede ser leída como la expresión de una búsqueda de ortodoxia frente a las innovaciones, puede también ser considerada no como la cerrazón a la innovación como se la aborda clásicamente, sino como la negociación de la relación entre la ortodoxia y la innovación, es decir, la búsqueda de ortodoxia como demanda de esa negociación. Negociar la introducción de la innovación, o producir la innovación explicitando las razones del rechazo de la novedad, he ahí todo el problema de la ortodoxia.³⁴

³² *Ibid.*, pp. 248-251.

³³ Matteo Ricci, gracias a esa formación en el uso de la exégesis de textos, y acostumbrado a la controversia teológica, fue capaz de realizar la magnífica síntesis entre el cristianismo y el confucianismo de la que se hablaba en el capítulo introductorio de este libro.

³⁴ *Ibid.*, p. 260.

A partir de aquí, se puede entender mejor el papel de las matemáticas en la *Ratio Studiorum*, así como el trabajo científico que los jesuitas hacían en China. Y aquí la persona clave fue, sin duda, Christophoro Clavio.

Clavio intentó elaborar una cultura matemática propia en el medio jesuítico de finales del siglo XVI. Él pensaba que las matemáticas gozaban de poco prestigio dentro de la Compañía, y eso era debido principalmente al prejuicio de inutilidad que pesaba sobre la disciplina.³⁵ Lo primero para restablecer el lugar de honor que le correspondería a las matemáticas era mostrar su utilidad, su importancia e incluso su necesidad para llevar a cabo estudios de otra índole. Algunos de los argumentos de Clavio para defender la importancia de las matemáticas eran los siguientes:

Es en efecto necesario que los alumnos comprendan que esta ciencia es útil y necesaria con una justa comprensión del conjunto de la filosofía, que al mismo tiempo es un gran ornamento para adquirir un perfecto conocimiento en todas las demás artes. Más aún, hay entre esta ciencia y la filosofía natural una relación tal que no pueden defender su dignidad respectiva sin ayudarse mutuamente.³⁶

Como se observa en el texto, Clavio identifica ya claramente la relación entre las matemáticas y la “filosofía natural”, es decir, lo que hoy en día llamamos “ciencias naturales”. Aquí Clavio se adelanta a Galileo, que consideraba que las matemáticas eran el lenguaje en el que estaba escrito el mundo. Así pues, uno de los argumentos de Clavio para mostrar la importancia de las matemáticas sería similar al que ahora emplearía cualquier ingeniero para justificar por qué debe estudiar matemáticas: las matemáticas no son inútiles porque son “el lenguaje de la ciencia”.

³⁵ Romano, *La Contrarreforme Mathématique...*, *op. cit.*, p. 98.

³⁶ Citado en Romano, “Réflexions...”, *op. cit.*, p. 256.

El medio que Clavio encontró para promover el crecimiento del estudio e investigación de las matemáticas dentro de la Compañía fue, por supuesto, la educación. No se trataba de una especulación gratuita y teórica, sino que había que centrarse en el problema de la formación.³⁷ Su papel en la formulación de la *Ratio Studiorum* fue fundamental. Hasta tal punto fue exitoso que en la primera versión del documento, de 1586, las matemáticas tenían un lugar privilegiado. Un capítulo del documento estaba dedicado a las matemáticas específicamente, y se insistía en que los estudios matemáticos eran una fuente para otros campos del conocimiento. Tras hacer un diagnóstico de la crisis que las matemáticas sufrían dentro de la Compañía, se describen los medios necesarios para remediarlo.³⁸ Básicamente, se trataba de que todos los estudiantes de la orden estudiaran matemáticas durante un año, y los que quisieran especializarse en este tipo de estudios, estudiaran durante tres años más.

Como señala Romano, el tratamiento de las matemáticas en la *Ratio Studiorum* de 1586 suponía un proceso de institucionalización de las matemáticas y de especialización de un pequeño número de futuros profesores.³⁹ Clavio intentaba proveer a la Compañía de Jesús de un cuerpo de matemáticos profesionales; ninguna otra institución educativa había intentado nada igual hasta entonces.⁴⁰

No obstante, el fuerte papel dado a las matemáticas en esa primera versión de la *Ratio Studiorum* no llegó a tener consenso dentro de la orden y ni llegó a ponerse en práctica la propuesta

³⁷ Romano, *La Contrarreforme Mathématique...*, op. cit., p. 109.

³⁸ *Ibid.*, pp. 116-121.

³⁹ *Ibid.*, p. 120.

⁴⁰ La cuestión de la institucionalización científica, en particular la institucionalización de las matemáticas, ha sido uno de los temas que han sido investigados en profundidad durante las últimas décadas, a partir de la eclosión de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad.

de Clavio en su totalidad. Las siguientes versiones del documento minimizaron la importancia de las matemáticas en la educación jesuítica. Tras esta pérdida de influencia en la edición de 1591, Clavio siguió con sus intentos de creación de unas matemáticas institucionalizadas dentro de la Compañía. Esos esfuerzos tuvieron éxito al crearse oficialmente, en 1593, una academia superior de matemáticas en Roma. En la versión considerada definitiva de la *Ratio Studiorum*, la de 1599, el papel de las matemáticas quedaba definitivamente disminuido respecto de las propuestas de Clavio. No se creaba una estructura académica relacionada con las matemáticas, y su lugar en los cursos de filosofía quedaba muy reducido.⁴¹ En cambio, sí se establecía la posibilidad de una especialización privada en matemáticas sólo para un pequeño número de jesuitas. De esta manera, en el Colegio Romano, gracias a la enseñanza del propio Clavio y de otros miembros de la orden, surgió un lugar donde algunos jesuitas recibirían una formación matemática de primer nivel. En este lugar es donde estudió, por ejemplo, Matteo Ricci, así como buena parte de los jesuitas científicos que fueron a China durante las siguientes décadas.⁴²

Pero volvamos sobre la cuestión de la consideración tan especial que Clavio daba a los estudios matemáticos. En el texto citado se veía que Clavio reconocía la importancia de las matemáticas por su apoyo a las ciencias naturales; pero Clavio fue más lejos y llegó a justificar el estudio de las matemáticas no sólo desde su papel para las ciencias naturales, sino también para la filosofía o la teología. Veamos otra cita del propio Clavio:

⁴¹ *Ibid.*, pp. 129-130.

⁴² Es irónico el hecho de que aunque los jesuitas científicos en China constituyeron un capítulo fundamental de las relaciones científicas y culturales entre Asia Oriental y Europa, y tiene por tanto un valor histórico inmenso su trabajo científico y misionero, al mismo tiempo ese hecho pudo ir en perjuicio de sus propias carreras como científicos (Baldini, *Legem impone subactis...*, *op. cit.*, p. 70, n. 80).

Aunque las disciplinas matemáticas tratan de cosas que se consideran independientes de toda materia sensible, aunque estén en realidad sumergidas en la materia, se ve manifiestamente que tienen un lugar intermedio entre la metafísica y la ciencia de la naturaleza [...] Pero si se debe juzgar de la dignidad y de la excelencia de una ciencia según la certidumbre de las demostraciones de las que hace uso, las disciplinas matemáticas tendrán sin ninguna duda el primer lugar entre todas. [...] En efecto, los teoremas de Euclides y de todos los otros matemáticos conservan hoy, en las escuelas, la misma certidumbre de los objetos, la misma fuerza y la misma firmeza de las demostraciones. A esto se añade lo que Platón dice en el Filebo, ese diálogo consagrado al bien soberano: que una ciencia es tanto más digna y excelente cuanto más unida a la pureza y a la verdad está. Y puesto que las disciplinas matemáticas buscan, aman y cultivan la verdad a tal punto que no admiten no solamente nada que sea falso, sino incluso nada que sea solamente probable, nada, en fin, en lo que no den firmeza y fuerza por las demostraciones más ciertas, no se puede dudar de que no se les debe quitar el primer lugar entre todas las ciencias.⁴³

Este aspecto ya se apuntaba en el capítulo introductorio de este libro. La disciplina más importante de la época era la teología y buscaba la “mayor certidumbre”. Durante la Edad Media, la teología era una ciencia porque estudiaba lo más excelso (Dios, la religión), pero también porque al tratar de las verdades reveladas era considerada como algo “absolutamente verdadero”. Cuando empezaron a buscarse “pruebas” que certificaran esas verdades teológicas, el reinado de la teología decayó en Europa, lo cual ocurrió precisamente durante la época en la que vivieron Clavio, Ricci y Rho. Sin embargo, esa “certidumbre” que se intentaba encontrar en la teología forma parte de las matemáticas de manera constitutiva.⁴⁴

⁴³ Citado por Romano, “Réflexions...”, *op. cit.*, pp. 258-259.

⁴⁴ En la nota 33 de la “Introducción” se mencionaba la importancia que tuvieron para el desarrollo de la conocida controversia de los ritos chinos los diversos sistemas teológicos como el “probabilismo” o el “probabiliorismo”, donde era im-

Dentro de las disciplinas matemáticas, Clavio daba a la geometría un papel preponderante, por encima de otras, como la aritmética y el álgebra.⁴⁵ De ahí la gran importancia que se daba a la obra cumbre de la geometría occidental, los *Elementos* de Euclides, paradigma de certidumbre en las matemáticas. Además de la geometría, la otra disciplina matemática importante para Clavio era la astronomía, que también trataba de “verdades ciertas”.⁴⁶ De esta forma, como señala Baldini, la gran importancia de los estudios astronómicos dentro de las disciplinas matemáticas en la Compañía de Jesús obedece a dos razones: en primer lugar, una exigencia interna de la orden (sobre todo la preparación de los misioneros a partir del momento en que se reconoció el peso de la astronomía para el desarrollo de la misión en China); y, en segundo lugar, el papel especial que tenía la astronomía en Europa desde la época de los griegos.⁴⁷

No hay que creer que Clavio fue el único que apoyó a las matemáticas dentro de la Compañía;⁴⁸ en realidad, Europa vivía un

portante considerar la opción “más probable” o la “más segura”. Así, estrictamente desde un punto de vista teológico, las matemáticas podían ser consideradas como la opción más segura. Ése era uno de los argumentos que Clavio podía esgrimir para justificar la enseñanza de las matemáticas dentro de la educación jesuítica.

⁴⁵ Según Baldini, “El uso didáctico de la universidad del Renacimiento, por cuyo aspecto se conformaba el de los colegios jesuíticos, seguía una tradición medieval al limitar el estudio de la cantidad discreta sustancialmente a la parte elemental de los argumentos aritméticos, incluso en los *Elementos* de Euclides. Esto convertía en didácticamente no esencial la forma de operar de la aritmética avanzada o álgebra, así como la aritmética comercial” (*Legem impone subactis...*, *op. cit.*, p. 55).

⁴⁶ Hay que tener en cuenta que en la tradición occidental, iniciada por los griegos, la astronomía dirigía su atención principalmente al estudio de los movimientos de las estrellas, el Sol, la Luna y los planetas, astros que se encontraban en el mundo supralunar, incorruptible según Aristóteles. Esta concepción de la astronomía tenía sus bases en los pitagóricos y en Platón.

⁴⁷ *Idem.*

⁴⁸ Como señala Romano, “la cuestión de las matemáticas no apareció directamente con el reforzamiento de la autoridad del profesor alemán [Clavio], o con el

momento filosófico especial, en el que de manera natural el papel de las matemáticas más abstractas estaba siendo recuperado de la antigüedad clásica y llevado a sus máximas consecuencias. No es casual que el periodo de finales del siglo XVI fuera la época de formación intelectual de personajes como Galileo o Kepler, que pondrían a las matemáticas en el lugar que hoy ocupan dentro de nuestro mundo moderno.

En el texto de Clavio que se acaba de citar, se habla específicamente de Platón. Como sabemos muy bien, este filósofo griego consideraba las matemáticas como un saber superior a cualquiera de las ciencias empíricas.⁴⁹ Cabe recordar que Platón había tomado buena parte de sus ideas (al menos sobre las matemáticas y la astronomía) de la secta pitagórica. Los pitagóricos, no hay que olvidarlo, consideraban que los números eran el *arché* (principio)

debate abierto por la redacción de la *Ratio Studiorum*” (*La Contrarreforme Mathématique...*, *op. cit.*, p. 115).

⁴⁹ Platón distingue entre el “mundo verdadero”, el de las Ideas, y el “mundo sensible”, las “sombras de la caverna”. Sin embargo, para ser más precisos, según su teoría del conocimiento, en el mundo inteligible están las Ideas y las entidades matemáticas. El grado de conocimiento para el mundo inteligible es la “ciencia” (*episteme*), que puede ser “inteligencia pura” (*noesis*), cuya ciencia es la “dialéctica” —por la cual se conocen las Ideas— y “razón demostrativa” o “pensamiento discursivo” (*dianoia*), cuya ciencia es la “matemática”, por la cual se conocen las entidades matemáticas. En un nivel inferior está el “mundo sensible”, con las cosas y las imágenes de las cosas. El grado de conocimiento para el mundo sensible es la “opinión” (*doxa*), que puede ser “creencia” —cuya ciencia es la física, que estudia las cosas—, y “conjetura”, que estudia las imágenes de las cosas. Por medio del neoplatonismo de Plotino y de uno de los padres de la Iglesia más importantes, san Agustín de Hipona, estas ideas se instalaron en el cristianismo. De esta forma, lo más importante (el mundo de las Ideas) se convirtió en el mundo de Dios y las verdades reveladas, estudiadas por la más excelsa de las ciencias, la teología; y en un grado inmediatamente inferior quedaron las ciencias matemáticas, claramente por encima del estudio del mundo sensible. A pesar de la gran revolución que supuso en el pensamiento cristiano la llegada de la filosofía aristotélica a través de santo Tomás de Aquino, el esquema platónico del conocimiento básicamente no cambió.

del universo. ¿No es algo similar esta idea al pensamiento de Galileo, que decía que el mundo se podía entender mediante las matemáticas?

El platonismo había estado presente en Europa durante toda la Edad Media. Aristóteles llegó más tarde, en el siglo XIII, a partir de los averroístas latinos, y fue cristianizado por santo Tomás de Aquino. Pero, durante el Renacimiento, se seguían redescubriendo en Europa textos e ideas clásicas. Copérnico estaba fuertemente influido por las antiguas cosmologías pitagóricas cuando tuvo su audaz idea de poner al Sol en el centro del Universo. ¿Y qué decir de Kepler, uno de los pitagóricos más importantes de la época moderna, que fue al mismo tiempo el que descubrió la forma elíptica de las órbitas planetarias a partir de una búsqueda basada en sus prejuicios pitagóricos de los sólidos regulares?

La Compañía de Jesús, por medio de su paradigmática figura, Christophoro Clavio, se situó totalmente en el seno de la intelectualidad moderna europea, que influida desde hacía siglos por la teoría platónica del conocimiento estaba redescubriendo al mismo tiempo las antiguas ideas pitagóricas. De esta forma, se pudo crear una élite de jesuitas especialistas en las matemáticas y la astronomía de la Europa de su tiempo. El siguiente paso fue llevar esos conocimientos matemáticos a China.

LAS MATEMÁTICAS INTRODUCIDAS POR LOS JESUITAS EN CHINA

El primer libro de matemáticas traducido al chino por los jesuitas, como no podía ser de otra forma, fue los *Elementos* de Euclides. Los primeros seis libros de esta obra dieron lugar al *Ji He Yuan Ben* (幾何原本) (*Elementos de geometría*), publicado en Beijing en 1607 por Matteo Ricci y Xu Guangqi (徐光啟) y realizado a partir de la versión latina de Clavio (1574). Ya tras

la muerte de Ricci, en 1614, se publicó su otra gran obra matemática: el *Tong Wen Suan Zhi* (同文算指) (*Indicador aritmético que reúne las culturas*).⁵⁰ De esta manera, poco después de la llegada de los jesuitas a China, se habían introducido ya dos de las cuatro disciplinas del *quadrivium* escolástico: la geometría y la aritmética.⁵¹

Realmente, el mayor avance que se hizo en la adaptación de obras matemáticas europeas al chino fue durante la elaboración del *Chong Zhen Li Shu*. Aunque la mayoría de los libros de esta gran obra enciclopédica fueron de astronomía, también hubo libros puramente matemáticos. De ellos, los que tuvieron más influencia fueron el *Da Ce* (大測) (la *Gran Medida*), de Terrenz, y los dos libros de Giacomo Rho, *Bi Li Gui Jie* (比例規解) (*Comentarios de las operaciones de proporciones*) y *Ce Liang Quan Yi* (測量全義) (*Tratado completo del arte de la medida*).⁵²

Según Martzloff, las dos fuentes utilizadas para el *Bi Li Gui Jie* de Rho⁵³ son los dos libros siguientes de Galileo: *Le Operazioni del Compasso Geometrico e Militare* (Padua, 1606) y *De Proportionibus Instrumento a se Invento* (Estrasburgo, 1612). Martzloff

⁵⁰ He seguido el criterio de Jami para esta traducción del título del libro (véase “L’Histoire des Mathématiques vue par les Lettrés Chinois [XVII et XVIII siècles]: tradition chinoise et contribution européenne”, en C. Jami y H. Delahaye [eds.], *L’Europe en Chine...*, op. cit., p. 151).

⁵¹ El *Tong Wen Suan Zhi* es una obra donde la fusión de las matemáticas europeas y chinas se ejemplifica de manera clara. La primera parte es una adaptación del *Epitome Arithmeticae* (1583) de Clavio, mientras que la segunda retoma problemas del *Suan Fa Tong Zong* (算法統宗) (*Tratado sistemático de cálculo matemático*), de Cheng Dawei (程大位) (1592), obra considerada como representativa del estado de las matemáticas en China en la época de la llegada de los jesuitas (Jami, “L’Histoire des Mathématiques...” , op. cit., p. 153).

⁵² Engelfriet, *Euclid in China...*, op. cit., p. 345.

⁵³ Martzloff, *Histoire des Mathématiques Chinoises*, op. cit., p. 338. En el apartado sobre las obras científicas de Rho veíamos que la obra se puede traducir como *Comentarios de las operaciones de proporciones*, o, de una forma más literal, siguiendo a Martzloff, *Explicación del compás de proporción* (loc. cit.).

atribuye esta obra a Rho, pero no así Engelfriet, que erróneamente atribuye el *Bi Li Gui Jie* a Schreck.⁵⁴

En cuanto al *Ce Liang Quan Yi*,⁵⁵ una obra mucho más voluminosa, dividida en 10 *juan*, introdujo en China conocimientos estereométricos europeos, consistentes en fórmulas y métodos de cálculo de longitudes de líneas y áreas.⁵⁶ Este libro formó parte del *Chong Zhen Li Shu* desde el principio y fue presentado al emperador en la segunda serie de obras de 1631. Es una adaptación parcial de la *Geometria practica* de Clavio (1604) y contiene adaptaciones de dos obras de Arquímedes: *La medida del círculo* y *La esfera y el cilindro*. Los primeros nueve *juan* se ocupan de la medida de triángulos rectángulos (*juan* 1), líneas (*juan* 2 y 3), superficies (*juan* 4 y 5), volúmenes (*juan* 6), triángulos curvilíneos (*juan* 7), grandes círculos en esferas (*juan* 8) y estrellas (*juan* 9). Al final del *juan* 3 hay una descripción de varios instrumentos de medida y tablas trigonométricas; el último *juan* proporciona descripciones ilustradas de algunos instrumentos astronómicos.⁵⁷

En el *Ce Liang Quan Yi* se describe la elipse, que se introduce por primera vez como figura geométrica aquí. Como muestra Jami, no hay un tratamiento riguroso y sistemático de la elipse, y menos aún de las figuras cónicas como tales, un estudio como los que se hacían en Europa. Esto prueba que lo que interesaba era sobre todo introducir herramientas prácticas, más que estudios sistemáticos en profundidad.⁵⁸

⁵⁴ Engelfriet, *Euclid in China...*, *op. cit.*, p. 345.

⁵⁵ Igualmente, en el catálogo de las obras de Rho, esta obra era traducida como *Tratado completo del arte de la medida*, o, más literalmente, *Explicación completa de las medidas* (Martzloff, *Histoire des Mathématiques Chinoises...*, *op. cit.*, p. 337).

⁵⁶ Engelfriet, *Euclid in China...*, *op. cit.*, p. 345. Por cierto que ambos autores de las matemáticas chinas, Martzloff (*loc. cit.*) y Engelfriet (*loc. cit.*), no reconocen que el autor del *Ce Liang Quan Yi* sea Rho; simplemente no dan autoría a este libro.

⁵⁷ Jami, "Mathematical Knowledge...", *op. cit.*, p. 664.

⁵⁸ *Ibid.*, p. 672. La misma Jami, en otra obra, dice: "Notemos que los conocimientos así presentados eran 'lagunarios' y que reflejaban ciertos aspectos de las

Si se comparan los primeros libros de matemáticas traducidos al chino con estos escritos por la “segunda generación” de los jesuitas en China, se puede observar un cambio importante. A diferencia de las obras anteriores, como las escritas por Ricci, Sabatino de Ursis, etcétera, las últimas fueron presentadas oficialmente al emperador y se convirtieron en parte del *corpus* oficial para la reforma del calendario. Algunos de los libros que finalmente formaron parte del *Chong Zhen Li Shu* se escribieron antes del momento de la presentación oficial ante el emperador, pero el hecho de que fueran incluidos significa que eran considerados relevantes para el proyecto global.⁵⁹ Además, algunas obras que no eran de ese conjunto oficial de tratados —es decir, del *Chong Zhen Li Shu*— fueron incluidas posteriormente por Schall en el *Xi Yang Xin Fa Li Shu*. Tal es el caso no sólo del *Chou Suan*, sino también, por ejemplo, del *Ji He Yao Fa* (幾何要法) (*La esencia de la geometría*), de Giulio Aleni (1582-1649) y Qu Shigu (瞿式穀) (1593-¿?).

Otra característica importante de los libros de matemáticas incluidos en el compendio de las obras europeas para la reforma del calendario (el *Xi Yang Xin Fa Li Shu*) es que en general combinan objetos y métodos matemáticos con la descripción de instrumentos y técnicas de computación.⁶⁰ Eso diferencia claramente a esos libros, por ejemplo, del *Ji He Yuan Ben* de Ricci y Xu Guangqi.

Cabe preguntar si los instrumentos y las técnicas matemáticas que los jesuitas introdujeron en China como herramientas para el trabajo astronómico tuvieron influencia real sobre los matemáticos y los astrónomos chinos. La respuesta es que sí. Como señala Martzloff:

matemáticas en Europa antes de Vieta (álgebra) y de Descartes (geometría analítica); correspondían en lo esencial a la enseñanza de los colegios jesuíticos, y no a los avanzados de la disciplina en la época” (“L’Histoire des Mathématiques...”, *op. cit.*, p. 149).

⁵⁹ Jami, “Mathematical Knowledge...”, *op. cit.*, pp. 661-662.

⁶⁰ *Ibid.*, p. 665.

[...] la influencia de las técnicas matemáticas de la astronomía europea sobre China fue enorme. Como lo testimonian muy elocuentemente las bibliografías chinas de astronomía y de matemáticas, las obras de los astrónomos chinos de los siglos XVII y XVIII utilizan ampliamente el cálculo escrito, los instrumentos para calcular, la trigonometría plana y esférica, los logaritmos, la geometría del triángulo y del círculo y, en menor medida, los desarrollos en serie infinita, importados de Europa.⁶¹

No es éste el lugar para profundizar más en la llegada de las matemáticas europeas a China, ya que el tema ha sido suficientemente tratado por los especialistas de historia de la ciencia china y por los estudiosos de los misioneros en Asia.⁶² Llega el momento de volver los ojos a Europa y estudiar el autor que sirvió de fuente fundamental para el *Chou Suan* de Rho: John Napier.

⁶¹ Martzloff, “Espace et Temps dans les Textes Chinois d’Astronomie et de Technique Mathématique aux XVIIe et XVIIIe Siècles”, *op. cit.*, p. 217.

⁶² Una de las investigadoras que más ha estudiado la introducción de las matemáticas europeas en China por medio de los jesuitas, y cuyas obras han sido utilizadas ampliamente en este trabajo, es Catherine Jami. Según Eberhard-Bréard, Dauben y Xu Yibao, “Catherine Jami es la principal autoridad occidental sobre la historia de las matemáticas en China durante el final de la dinastía Ming y el principio de la Qing (siglos XVI a XVIII)” (“The History...”, *op. cit.*, p. 436). En el libro editado junto con Delahaye, se pueden encontrar varios artículos interesantes sobre la llegada de las matemáticas europeas a China (*L’Europe en Chine...*, *op. cit.*). Otra obra colectiva es la editada por Engelfriet y Blue, *Statecraft and Intellectual Renewal in Late Ming China. The Cross-Cultural Synthesis of Xu Guangqi (1592-1633)* (Leiden, Brill, 2001). Una de las obras más ambiciosas de las últimas décadas en los estudios de la llegada de los jesuitas a China se centra en la figura de Adam Schall von Bell. Se trata del libro editado por Malek, en el que Jami e Iannaccone, entre otros, escriben sobre las matemáticas de los jesuitas (*Western Learning...*, *op. cit.*). Hay también buena bibliografía en chino sobre este tema. Destacan los libros de Han Qi, 中国科学技术的西传及其影响, *Zhongguo Kexue Jishu De Xi Chuan Yu Qi Yingxiang* [La transmisión occidental de la ciencia y la tecnología de China y su influencia], (石家庄 [Shijiazhuang], 河北人民出版社 [Hebei Renmin Chubanshe], 1999) y de Tian Miao, 中国数学的西化历程, *Zhongguo Shuxue De Xihua Licheng* [The Westernization of Mathematics in China], (济南 [Jinan], 山东教育出版社 [Shandong Jiaoyu Chubanshe], 2005).

JOHN NAPIER Y SU BÚSQUEDA DE MÉTODOS RÁPIDOS PARA CALCULAR

El *Chou Suan* de Giacomo Rho es la traducción de una obra de Napier, su *Rabdologia*. Como parte de la contextualización de esta obra de Rho, hay que dedicar un espacio a la vida y obra de Napier, uno de los matemáticos europeos más importantes del siglo XVII.

Aunque hoy en día John Napier (1550-1617)⁶³ no sea un científico popularmente famoso, su descubrimiento de los logaritmos constituyó uno de los mayores avances de toda la historia del cálculo matemático. Podemos imaginar la fama que cosechó durante su vida y después de su muerte al leer lo que sobre él escribió Hume, al calificar a Napier como “la persona a la que el título de ‘gran hombre’ se le debe más justamente que a cualquier otro que su país haya producido jamás”.⁶⁴

No se sabe mucho de la vida de Napier.⁶⁵ Nació en el castillo de Merchiston, cerca de Edimburgo, en familia noble. Comenzó sus estudios en casa; a los trece años perdió a su madre y fue enviado a la Universidad de Saint Andrew, Escocia. Pasó algún tiempo en el extranjero, y se estableció después en Gartness, donde su padre tenía tierras y donde construyó una gran mansión. Murió, probablemente de gota, el 4 de abril de 1617.⁶⁶

En la época de Napier, la guerra civil entre católicos y protestantes asolaba Escocia. Napier era un protestante convencido. En

⁶³ También conocido, según los textos, como Naper, Naperus, Neperius o Neper. Este último nombre es el que prevaleció en muchos lugares, y dio lugar a la denominación de logaritmo neperiano.

⁶⁴ Citado por Smith, *History of Mathematics*, vol. I (Nueva York, Dover, 1958, p. 389).

⁶⁵ Para una descripción general de la vida y la obra de Napier, puede consultarse Baron, “John Napier” (en C. C. Gillispie [ed.], *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 9, Nueva York, Charles Scribner’s Sons, 1981, pp. 609-613).

⁶⁶ Collette, *Historia de las matemáticas I* (Madrid, Siglo XXI, 1986, pp. 301-302).

1597 publicó una obra teológica sobre el *Apocalipsis* de san Juan, la cual tuvo en su tiempo un éxito considerable. En ella, Napier defendía, entre otras ideas, que el Papa de Roma era el anticristo.⁶⁷ De hecho, Napier llegó a pensar que sería recordado en el futuro por sus contribuciones a la teología más que por su afición “secundaria” a las matemáticas. No deja de ser irónico que su obra matemática fuera posteriormente utilizada por los jesuitas para expandir el catolicismo en China.

La contribución más importante de Napier es, por supuesto, su descubrimiento de los logaritmos.⁶⁸ En 1614 aparecía su *Mirifici logarithmorum canonis descriptio* (*Descripción de la maravillosa regla de los logaritmos*), con una tabla que contenía logaritmos con siete cifras de los valores del seno y del coseno a intervalos de un minuto, así como los de sus diferencias. Además de la tabla, en este primer libro había una breve introducción donde se explicaba el uso de los logaritmos. En 1619, dos años después de su muerte, apareció *Logarithmorum Canonis Constructio* (*Construcción del canon de los logaritmos*). Es en esta segunda obra donde aparece más claramente su idea de utilizar la geometría para construir una tabla y facilitar los cálculos aritméticos.⁶⁹

Napier definió sus logaritmos desde un punto de vista mecánico, mediante dos líneas rectas (una finita y otra indefinida) en las que se mueven puntos con velocidades relacionadas entre sí.⁷⁰

⁶⁷ *Ibid.*, p. 302.

⁶⁸ Hay otro autor que también, de forma independiente, desarrolló unas tablas de logaritmos: el suizo Jobs Bürgi (1552-1632). Aunque parece que pudo ser Bürgi el primero que desarrolló los logaritmos, los publicó antes Napier. Ambos métodos son distintos, y parece probado que el descubrimiento se realizó de modo independiente.

⁶⁹ Katz, *A History of Mathematics. An Introduction* (Nueva York, Harper Collins College Publishers, 1993, p. 380).

⁷⁰ Detalles sobre esta definición se pueden encontrar en la mayoría de los manuales sobre historia de las matemáticas; por ejemplo, en Boyer y Merzbach, *A History of Mathematics* (Nueva York, John Wiley & Sons, 1989, p. 349) y en

La idea fundamental de Napier era construir dos secuencias de números, de tal forma que cuando una creciera en progresión aritmética, la otra decreciera en progresión geométrica. Así, la multiplicación se podía reducir a una simple suma.⁷¹ Empero, las dos secuencias inicialmente propuestas por Napier no eran totalmente satisfactorias. Fue la relación de este matemático con el escocés Henri Briggs (1561-1631) lo que llevó a la definición de los logaritmos con base decimal, tal y como los conocemos actualmente. Tras la muerte de Napier, Briggs publicó *Arithmetica Logarithmica* (1624), que contenía una lista de logaritmos decimales, con catorce decimales para los enteros entre 1 y 20 000, y entre 90 000 y 100 000. El hueco entre 20 000 y 90 000 fue llenado por el holandés Ezechiel de Decker, que ayudado por Vlacq publicó, en 1627, una tabla completa de logaritmos.⁷² De hecho, es interesante constatar que las tablas de Vlacq fueron reimpresas en Beijing en 1713.⁷³

Lo que más interesa aquí es entender *el porqué* de la invención de Napier. Aunque posteriormente el desarrollo del cálculo infinitesimal llevó a considerar la función logaritmo como una de las más importantes para resolver problemas diferenciales, de hecho, Napier desarrolló su idea de los logaritmos exclusivamente como una ayuda para realizar cálculos aritméticos, consistentes sobre

Cajori, *A History of Mathematics* (Nueva York, Chelsea Publishing Company, 1980, pp. 149-150).

⁷¹ La propiedad fundamental de los logaritmos que permite eso es que $\log x + \log y = \log(xy)$. De esta manera, si se quiere multiplicar dos números x e y , se puede mirar en una tabla sus logaritmos, se suman, y se vuelve a mirar la tabla para ver el antilogaritmo de la suma. Si se trata de multiplicar números de muchos dígitos, el ahorro de tiempo que se obtiene al utilizar este método es muy considerable.

⁷² Struik, *Historia concisa de las matemáticas* (México, Instituto Politécnico Nacional, 1980, p. 129). Hay que señalar que Struik da el año de 1627 para la publicación de esas tablas, aunque otros autores dan el año de 1628; por ejemplo, Smith (*History of Mathematics*, vol. 1, *op. cit.*, p. 436).

⁷³ *Idem.*

todo en multiplicaciones, divisiones y raíces. En aquel tiempo, los cálculos astronómicos habían llegado a ser terriblemente largos, y consumían la mayor parte del tiempo de los astrónomos. Los cálculos astronómicos utilizaban sobre todo funciones trigonométricas, especialmente senos. Las tablas de logaritmos de Napier tenían la ventaja de que las largas multiplicaciones de funciones trigonométricas se podían sustituir fácilmente por simples sumas.⁷⁴ Así, la invención respondía a las necesidades para simplificar cálculos numéricos de aplicación a la astronomía, las matemáticas, la física, la mecánica y también al cálculo del interés compuesto, que en aquella época de desarrollo incipiente del capitalismo se volvía cada vez más importante.

Las tablas de logaritmos se difundieron rápidamente por Europa. Uno de los astrónomos que más apoyó esta nueva forma de calcular fue Kepler, que las utilizó para la elaboración de sus *Tablas Rudolfinas* de 1627.⁷⁵

Los logaritmos fueron introducidos en China en 1653 por medio del libro *Bi Li Dui Shu Biao* (比例对数表), publicado por el jesuita polaco Nicholas Smogulecki y su alumno chino Xue Fengzuo (薛凤祚).⁷⁶ El título puede ser traducido como *Tablas de logaritmos con explicaciones*;⁷⁷ otros autores lo traducen como *Tabla*

⁷⁴ Katz, *loc. cit.*

⁷⁵ Wussing y Arnold, *Biografías de grandes matemáticos* (Zaragoza, Universidad de Zaragoza, 1989, p. 110).

⁷⁶ Algunos historiadores de las misiones en China han dado el año de 1628 como el de la introducción de los logaritmos en China. Se trata de un error, ya que el libro al que hacen referencia no es otro que el *Chou Suan* de Rho, que como sabemos muy bien no es la adaptación de ningún libro sobre logaritmos, sino de la *Rab-dologia*. Por otra parte, según Needham y Wang Ling, el libro en el que aparecen los logaritmos por primera vez en China es un tratado sobre eclipses de Smogulecki (*Tian Bu Zhen Yuan* [天步真原], *Verdaderos principios de los caminos celestes*), de 1643 (*Science and Civilisation in China...*, *op. cit.*, vol. 3, p. 52).

⁷⁷ Li Yan y Du Shiran, *Chinese Mathematics...*, *op. cit.*, p. 208.

de “números correspondientes proporcionales”.⁷⁸ En aquella época, en chino, los logaritmos eran llamados como “números correspondientes” (*bi li shu* [比例数]), o “números potencias” (*jia shu* [假数]).⁷⁹ El capítulo 12 de este libro contiene una tabla con los logaritmos decimales de los números 1 al 10 000, dados con seis cifras decimales.⁸⁰

En el libro, también de Smogulecki y Xue Fengzuo, *San Jiao Fa Yao* (三角法要) (*Esencia de cálculo trigonométrico*), se introducen métodos generales para varios tipos de cálculos trigonométricos logarítmicos.⁸¹ Por último, según Yabuuti, tras morir Smogulecki en 1656, Xue Fengzuo publicó una gran obra sobre la ciencia del calendario, en doce secciones, que contiene un *corpus* de conocimientos sobre matemáticas, farmacología, física, hidráulica e incluso sobre las armas de fuego. En esta obra aparecen tres secciones donde se dan muchas tablas; entre otras, las de los logaritmos decimales de los números 1 a 20 000; los logaritmos del seno, del coseno, de la tangente y de la cotangente; las fórmulas del ángulo mitad, y las fórmulas de analogía de Napier.⁸²

Posteriormente, en 1723, se editó una gran obra titulada *Shu Li Jing Yun* (数理精蕴) (*Colección de principios básicos de matemáticas*), bajo los auspicios del emperador Kang Xi. Aquí aparece una discusión más detallada sobre los logaritmos. Fue a partir de entonces cuando los logaritmos empezaron a conocerse realmente en China, ya que antes de esa obra, los logaritmos apenas habían tenido influencia en las matemáticas chinas, y muy raramente se habían utilizado para realizar cálculos.⁸³

⁷⁸ Martzloff, *Histoire des Mathématiques Chinoises*, op. cit., p. 338.

⁷⁹ Actualmente, *logaritmo* en chino se dice *duishu* (对数), que significa “número opuesto”.

⁸⁰ Li Yan y Du Shiran, *Chinese Mathematics...*, op. cit., p. 208.

⁸¹ *Ibid.*, p. 209.

⁸² Yabuuti, *Une Histoire des Mathématiques Chinoises*, op. cit., pp. 132-134.

⁸³ Li Yan y Du Shiran, *Chinese Mathematics...*, op. cit., p. 209.

El mismo espíritu que animó a Napier para el desarrollo de sus logaritmos es el que le llevó a la publicación de su *Rabdologia*. Este libro desarrolla otra forma de cálculo rápido, sobre todo aplicado a multiplicaciones, divisiones y raíces cuadradas y cúbicas. Se basa en la utilización de unos prismas alargados, de base cuadrada, en los que están escritos números (del cero al nueve, con sus múltiplos respectivos). Mediante estos prismas, llamados comúnmente “varillas de Napier” (también conocidos como “huesos de Napier”), las multiplicaciones y divisiones, incluso las raíces, se pueden realizar más rápidamente por medio de sumas. Es, por tanto, un método para facilitar los cálculos engorrosos utilizados en astronomía o en otras ciencias, lo cual viene a constituir una técnica similar a la consulta de las tablas de logaritmos.

Seguramente, Napier no era original cuando inventó este método. Parece claro que su método de las varillas fue concebido a partir del “método de la celosía” para multiplicar, que aparece impreso en Europa por primera vez en la *Aritmética de Treviso* (1478). Este método es de origen indio, desde donde se transmitió tanto hacia China como hacia el mundo árabe y Europa. En China, el método aparece en una obra de aritmética de 1439, el *Zhi Ming Suan Fa* (指明算法) (*Métodos de cálculo claramente explicados*), con el nombre de *xiesuan* (寫算) o *pudijin* (鋪地錦), y se encuentra en la mayor parte de los manuales de aritmética del siglo XVI.⁸⁴ Sin duda, Napier se inspiró en el método de la celosía de la *Aritmética de Treviso* para inventar este instrumento de computación.

Las varillas de Napier se pueden considerar como un procedimiento semiautomático situado dentro de la tradición de la época, para buscar formas de aliviar la carga de los largos cálculos mate-

⁸⁴ Jami, “L’Histoire des Mathématiques...”, *op. cit.*, p. 154.

máticos.⁸⁵ De hecho, estas varillas son en realidad los elementos móviles de una tabla de multiplicación. Gracias a su disposición, transforman una multiplicación en una simple suma. El elemento unitario es un prisma recto de madera o de marfil, con su base cuadrada de un centímetro de lado, y de diez centímetros de largo, que lleva grabado en cada una de sus caras un número entre 0 y 9, y sus múltiplos. El conjunto comprende diez varillas. Todas las caras de los prismas estaban grabadas, y dos caras opuestas eran los múltiplos de dos números cuya suma era nueve. Napier no sólo describió la forma de realizar las varillas en su *Rabdologia*, sino que lanzó al comercio conjuntos de estas varillas para que pudieran ser usados por astrónomos, matemáticos o economistas.

Las varillas de Napier, en su tiempo, atrajeron una gran atención no sólo en Europa, sino también en Asia; en efecto, la primera obra en chino sobre la utilización de las varillas de Napier es la de Rho, que fue escrita en China en 1628, no muchos años después del original de Napier. Las varillas de Napier se utilizaron en Escocia durante más de un siglo en todos los cálculos que incluían multiplicaciones.⁸⁶ Este éxito no fue duradero, y algunas décadas después casi nadie sabía en Europa lo que eran las varillas de Napier, mientras que la mayoría de los matemáticos utilizaban los logaritmos para los cálculos largos y complicados. No deja de ser interesante, incluso algo irónico, que lo que truncó el éxito de la *Rabdologia* de Napier fuera precisamente la invención de los logaritmos, del mismo autor.

La *Rabdologia* de Napier se divide, en realidad, en cuatro partes,⁸⁷ y en ella se ofrecen varios métodos para el cálculo rápido;

⁸⁵ Por ejemplo, poco antes del invento de Napier, el astrónomo Wilhelm Schickardt, amigo de Kepler, había desarrollado la que se puede considerar como la primera máquina para calcular (Naux, *Histoire des Logarithmes de Neper à Euler*, tomo I, París, Librairie Scientifique et Technique, 1966, p. 27).

⁸⁶ Collette, *Historia de las matemáticas I*, op. cit., p. 303.

⁸⁷ Contamos con una traducción reciente de esta obra al inglés, publicada en 1990. Es la que se ha consultado para este trabajo, véase Napier, *Rabdology* (Cam-

el de las varillas es el más conocido. Precisamente este método se describe en el primer libro de la obra de Napier. En esta primera parte, el autor describe e ilustra perfectamente el método de las varillas para realizar multiplicaciones, divisiones y raíces cuadradas y cúbicas. Está claro que es esta primera parte la más importante para la obra en sí, ya que toma el título de este método de cálculo (en griego, *rhabdos* significa “varilla”). Tras explicar cómo se construyen las varillas, se pasa a enseñar cómo se pueden realizar multiplicaciones y divisiones por medio de sumas y restas parciales utilizando las varillas. Para la extracción de raíces cuadradas y cúbicas, Napier añade dos láminas. Estos métodos se vuelven un tanto laboriosos, sobre todo en el caso de la realización de raíces cúbicas, pero en todos ellos se reducen a sumas y restas.

Tras terminar el primer libro con la explicación del uso de las varillas para realizar reglas de tres, directas e inversas, se pasa al segundo libro, donde también aparecen tablas (con algunas magnitudes de polígonos o sólidos regulares), ejemplos y problemas generales, para mostrar la utilidad del método de las varillas al resolver cuestiones de distintos tipos.

Se puede considerar que el apéndice subsiguiente es la tercera parte de la obra. En él, Napier construye un “prontuario”, un método diferente del de las varillas que, sin embargo, es menos general que el primero, ya que sólo sirve para realizar multiplicaciones. Se basa en la construcción de varias láminas alargadas, que después se disponen dentro de una caja. Se trata por tanto de otra forma semimecánica de realizar operaciones y, según Napier, la más rápida para hacer multiplicaciones de grandes números.

En la tercera parte de la obra (o cuarta si se cuenta el largo anexo del prontuario como tercera) se desarrolla lo que Napier llama “aritmética local”. Aquí, el autor desarrolla una aritmética con

base dos, utilizando un tablero de ajedrez para realizar las operaciones. En primer lugar, Napier describe el método para convertir un número ordinario (de base diez) en su correspondiente de base dos, y viceversa. Posteriormente, se utiliza el tablero para realizar multiplicaciones y divisiones con números binarios con una gran simplicidad, y llegan a hacerse raíces cuadradas. Esta última parte, de gran importancia por desarrollar las operaciones binarias, quedó en el olvido. No es obvio que la forma más rápida para realizar una multiplicación sea reducir los dos números a base dos, realizar el método del tablero de ajedrez, y el resultado volver a pasarlo a base diez. Si la *Rabdologia* fue una obra poco comentada por matemáticos posteriores a Napier (en gran parte oscurecida por su gran aportación de los logaritmos) y casi olvidada más adelante, incluso los pocos que la estudiaron dieron mucha más importancia al método de las varillas que a la aritmética binaria que se desarrolla en la última parte de la obra.⁸⁸

La obra de Rho que aquí se estudia, el *Chou Suan* (籌算), sólo se ocupa de la primera de las cuatro partes de la obra de Napier, la realización de cálculos por medio del método de las varillas. El método de la caja desarrollado en el apéndice y el de la aritmética binaria de la tercera parte nunca llegaron a introducirse en China.

Como conclusión de este capítulo cabe hacer la siguiente pregunta: ¿cuáles fueron las motivaciones para el desarrollo por parte de Napier y otros matemáticos de herramientas para realizar cálculos más rápidamente? Ya se dijo que la facilitación de los largos y tediosos cálculos astronómicos era una de ellas, pero desde el principio otra motivación importante fue ayudar en los cálculos relacionados con la economía. Napier vivió cuando se desarrollaba el capitalismo mercantilista en Europa, tal y como lo conocemos

⁸⁸ La *Rabdologia* contiene otros elementos de interés; por ejemplo, es la primera obra en la que se utiliza el punto decimal tal como se usa hoy en día, al menos en los países anglosajones (*ibid.*, p. 31).

hoy día. Los economistas fueron de los “clientes” más importantes de Napier, que escribió su *Rabdologia* para dar a conocer y vender sus varillas a quien quisiera utilizarlas.

Desde la dinastía Song, en China había habido también cierto desarrollo del capitalismo mercantil, que estaba muy presente a finales de la dinastía Ming, cuando llegaron los jesuitas a China. Es razonable, por tanto, que el uso de las varillas de Napier le pareciera a Rho una buena forma de crear un vínculo con los intelectuales chinos y al mismo tiempo una manera de extender el número de sus potenciales lectores, ya que era una herramienta matemática que podía ayudar en dos de los grandes intereses de los matemáticos chinos de su tiempo: los cálculos astronómicos para la reforma del calendario y las operaciones en materia económica. Ahora sí, llega el momento de profundizar en el estudio de esta obra que se puede considerar un puente entre las matemáticas europeas y chinas: el *Chou Suan*.

5. EL *CHOU SUAN* DE GIACOMO RHO

El *Chou Suan* forma parte del *Xi Yang Xin Fa Li Shu* (西洋新法曆書), la segunda edición del *Chong Zhen Li Shu* (崇禎曆書), gran colección de libros de matemáticas y astronomía que, como se vio en el capítulo 1, fueron compilados principalmente por Rho y Schall entre 1631 y 1635, como base para emprender la tarea de la reforma del calendario chino. El *Xi Yang Xin Fa Li Shu* está fechado en 1645. El *Chou Suan* de Rho, foco fundamental del presente trabajo, constituye un caso perfecto para comprender cómo se llevó a cabo la traducción de algunas obras científicas europeas al chino.

GENERALIDADES Y FECHAS

Para empezar, hay que señalar que el *Chou Suan* no tuvo mucha suerte en su difusión y que prácticamente ha sido ignorado hasta la actualidad por los investigadores. Esto no es extraño, y se puede comprender perfectamente si se considera, por una parte, que es la traducción (o, estrictamente hablando, una “adaptación”) de la *Rabdologia* de Napier,¹ un libro que, aunque en su tiempo tuvo

¹ Existe una clara diferencia entre la “traducción” y la “adaptación” de una obra a otro idioma. En una traducción, el autor intenta seguir de la manera más literal posible el texto original, mientras que una adaptación es mucho menos apegada y se realiza con la mente enfocada hacia el receptor o futuro lector y sus necesidades propias. Desde este punto de vista, las obras religiosas y científicas escritas en chino por los jesuitas, de una manera laxa, aunque decimos que son “traducciones”

cierto éxito, enseguida quedó en el olvido de la historia de la ciencia ante el avance de otras técnicas de cálculo más exitosas; por ejemplo, los logaritmos del propio Napier. Por otra parte, a las circunstancias propias de la poca circulación de la *Rabdologia* se une el hecho de la muerte prematura de Rho, que provocó que la figura y la obra de este misionero científico se viera ensombrecida por la fama que alcanzaron otros jesuitas con una carrera mucho más larga en China; por ejemplo, Adam Schall von Bell.

Sabemos que los jesuitas produjeron una ingente cantidad de obras en China, la mayor parte de las cuales todavía no han sido estudiadas en profundidad; el *Chou Suan* es uno de esos libros “olvidados”. Uno de los pocos estudiosos que se han dedicado al *Chou Suan* es Isaia Iannaccone.²

Iannaccone desmiente algunos errores comunes sobre el *Chou Suan* en su trabajo; por ejemplo, la afirmación de Bernard de que esta obra de Rho era la traducción de la *Arithmetica Logarithmica* de Briggs, reeditada por Vlacq en 1628.³ Este error es comprensible por el simple hecho de que la *Rabdologia* de Napier fue escrita por el mismo autor que inventó los logaritmos. Por tanto, resulta razonable pensar que los investigadores no eruditos en materias científicas hayan relacionado obras de Napier con los logaritmos, y que el hecho de existir en Beijing una obra de Vlacq sobre los logaritmos haya servido para afianzar

de obras europeas, en realidad se trata de “adaptaciones” más o menos cercanas al original según el caso. Así ocurre, por ejemplo, en las obras de Ricci, en los libros que componen el *Chong Zhen Li Shu* y, por supuesto, en el *Chou Suan*. En el presente libro se estudia en qué se parece y en qué se diferencia el texto chino de Rho de la fuente original europea, la *Rabdologia*.

² A Iannaccone debo la idea de centrar mi disertación doctoral, que daría lugar al presente libro, en torno de la vida y obra de Giacomo Rho y en particular del estudio de la versión china de la *Rabdologia*.

³ Véase Iannaccone, “La Vie et le Travail Mathématique de Giacomo Rho dans la Chine des Ming: Introduction au ‘Shou Suan’”, *op. cit.*

ese error.⁴ Sin embargo, sin el más mínimo género de duda, el *Chou Suan* es la adaptación de la *Rabdologia* de Napier y no de sus obras sobre los logaritmos.

El error sobre la fuente del libro de Rho es muy básico. Una cuestión menos clara es la siguiente: ¿cuándo fue compuesto el *Chou Suan*? Esta pregunta tan sencilla, en realidad, no tiene clara solución. Ni siquiera en el presente trabajo se dará una respuesta más allá de toda duda. Pero sí hay hechos muy claros que pueden llevar a considerar el año de 1628 como el de la composición del *Chou Suan*.

Al final del prefacio del *Chou Suan*, aparece lo siguiente:

崇禎戊辰墓春二十日雅谷識

Eso se puede traducir como “Giacomo [Rho] lo escribió el día 20 del último mes de la primavera del año *wu chen* de la era Chongzhen”.

El año *wu chen* (戊辰) de la era Chongzhen es el primer año del reinado del último emperador de la dinastía Ming.⁵ En nuestro calendario gregoriano corresponde sin duda al año 1628. A partir de ese dato tan claro es muy razonable considerar que el *Chou*

⁴ Es muy probable que los logaritmos llegaran a China por medio de la obra de Vlacq, y no por las de Napier y Briggs. Esto lo prueba el hecho ya referido de que las tablas de Vlacq fueron reimprimadas en Beijing en 1713. Por otra parte, en el catálogo de la biblioteca Beitang de Beijing, aparecen sólo dos obras relacionadas con los logaritmos, la de Ezechiel de Decker en holandés (número 4057 del catálogo) y la del propio Vlacq en latín (número 3063). Se sabe que ambos trabajaron juntos, por lo que es probable que las dos obras (la primera de 1626 y la segunda de 1633, según aparece en el catálogo citado) sean versiones de la misma obra, y parece evidente que sea la que pudieron haber tenido los jesuitas en Beijing durante el siglo XVII (véase Verhaeren, *Catalogue of the Pei-T'ang Library*, Beijing, Lazarist Mission Press, 1949).

⁵ El periodo o era del último emperador de la dinastía Ming (el emperador *Sizong* [思宗]) es llamado Chongzhen (崇禎). Duró entre finales de 1627 (es decir, el primer año completo sería 1628) y 1644.

Suan fue escrito en 1628. Ése es el año que aparece en los distintos catálogos que se han utilizado en el apartado relativo a las obras de Rho: el de Yu Dong, sobre las obras en la BAV,⁶ y el de Chan, sobre las obras en el ARSI.⁷ Asimismo, aparece sin discusión la fecha de 1628 en algunos de los libros más reconocidos de historia de las matemáticas chinas; por ejemplo, en Martzloff y en Li Yan y Du Shiran.⁸

¿Cuál es entonces el problema? La primera cuestión es que en 1628 Giacomo Rho estaba en Jiangzhou, en la provincia de Shanxi. En aquella época sólo compuso obras de carácter religioso, excepto el *Chou Suan*. Hay que recordar que Rho llegó a Beijing para empezar a trabajar sobre la reforma del calendario chino en 1630. Aparentemente, entre 1624 y 1630 estuvo en un área remota de la provincia de Shanxi dedicado casi exclusivamente a la vida religiosa. ¿Cuál pudo ser la motivación de Rho para escribir el *Chou Suan* en su estancia en Jiangzhou? y, sobre todo, ¿por qué hacer una adaptación de la *Rabdologia* de Napier cuando había tantos libros europeos más importantes de matemáticas y de astronomía para traducir al chino?

La duda que podría existir sobre el año de 1628 basándose en la “psicología” de Rho (¿por qué escribió ese libro y no cualquier otro?) no tiene mucho peso si se compara con el hecho de que en el prefacio de la obra está escrita la fecha muy claramente. Sin embargo, hay otro argumento más que puede hacer dudar. Al principio del *Chou Suan*, en el frontispicio, hay una inscripción en la que aparece Xu Guangqi con unos ciertos grados: “Shangshu [ministro] del Libu [Ministerio de los Ritos] de la dinastía Ming, y canciller sustituto de la Academia Hanlin, director de la Instruc-

⁶ *Catalogo delle Opere...*, op. cit., p. 74.

⁷ *Chinese Books...*, op. cit., p. 315.

⁸ Martzloff, *Histoire des Mathématiques Chinoises*, op. cit., p. 337; Li Yan y Du Shiran, *Chinese Mathematics*, op. cit., p. 211.

ción Imperial, salario de primera clase” (véase más adelante la traducción del frontispicio del *Chou Suan*).

Según Iannaccone: “Ese sobrenombre fue atribuido a Xu Guangqi con un documento datado en el primer mes del cuarto año (1 de febrero-2 de marzo de 1631): antes y después de esta fecha, el sabio chino, que trabajaba con los jesuitas, tenía títulos diferentes de ése”.⁹ Esto sirve a Iannaccone para concluir que el *Chou Suan* fue presentado al emperador en 1631, junto con los primeros tratados que después formarían parte del *Chong Zhen Li Shu*.

Sabemos que los trabajos que darían lugar al *Chong Zhen Li Shu* fueron entregados al emperador por Xu Guangqi entre 1631 y 1635. En su *Memorial* al emperador sobre los libros y tablas para el calendario, con fecha del 28 de febrero de 1631, Xu Guangqi menciona nueve libros, con un total de veinticuatro pequeños volúmenes o *juan* (卷). En su segundo *Memorial*, del 27 de agosto del mismo año, Xu menciona siete libros más, en total veintiún *juan*. En su tercer *Memorial*, del 22 de mayo de 1632, Xu Guangqi presentó otros siete libros, en total treinta *juan*. El 12 de agosto de 1634, fueron presentados otros doce libros, treinta *juan*. Finalmente, en su último *Memorial*, con fecha del 20 de enero de 1635, Xu presentaba otros diez libros, que ocupaban en total treinta y dos *juan*. En ninguno de esos memoriales aparece citado el *Chou Suan*. Casi todos los tratados que aparecían en el *Chong Zhen Li Shu* formaron parte también del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*, compilado por Schall en 1645. Sin embargo, hubo algunos cambios menores. Y, sin duda, uno de esos cambios fue la inclusión del *Chou Suan* en el *Xi Yang Xin Fa Li Shu*.

Isaia Iannaccone es muy consciente de que el *Chou Suan* no aparece mencionado en ninguno de los memoriales de Xu Guangqi de los tratados matemáticos y astronómicos entregados al emperador entre 1631 y 1635. Sin embargo, a partir de los

⁹ Iannaccone, “La Vie et le Travail...”, *op. cit.*, p. 8.

títulos citados de Xu Guangqi, y siguiendo la opinión de Bernard, Iannaccone cree que en realidad el *Chou Suan* sí fue presentado al emperador junto con los tratados que formarían parte del *Chong Zhen Li Shu*, específicamente en la primera entrega del 28 de febrero de 1631.¹⁰

La cuestión fundamental es que lo que tenemos, realmente, es una versión del *Chou Suan* proveniente del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*, de 1645. Las copias en Roma de la obra pertenecen a esa colección. Todas las fuentes que dan como fecha de composición el año de 1628 se basan en la mención del prefacio, no en alguna copia de ese año, ni siquiera de los años 1631 a 1635. Básicamente, no hay rastros físicos del *Chou Suan* anteriores a 1645.

Resumamos lo que tenemos hasta ahora: en el prefacio del *Chou Suan* aparece la fecha de 1628 como la de composición de la obra. Eso es problemático, porque en ese año Rho estaba en Shanxi totalmente dedicado a sus labores pastorales, y no parece probable que escribiera un libro de cálculo matemático. Por otra parte, el *Chou Suan* no aparece entre los tratados entregados al emperador entre 1631 y 1635, por lo que es casi seguro que no formaba parte del *Chong Zhen Li Shu*. Eso hace algo más plausible que Rho compusiera el libro en 1628; que quedara probablemente sin publicar, y que en 1645, con la nueva edición de la enciclopedia (el *Xi Yang Xin Fa Li Shu*), el pequeño tratado del *Chou Suan* fuera incorporado a ésta. Queda la cuestión de los títulos de Xu Guangqi al principio del *Chou Suan*, los cuales, según Iannaccone, parecen datar de 1631. Sin embargo, no existe demasiada contradicción en que un libro fuera escrito en un momento dado, que se revisara en otro momento y que se publicara después. Es común, hoy día, un libro con un prefacio del autor fechado en el momento en que lo terminó, y publicado años después.

¹⁰ *Ibid.*, pp. 7-8.

Guo Shirong, en un artículo sobre la difusión de las varillas de Napier en China (el único documento que he encontrado en chino que específicamente se dedica a este tema), dice lo siguiente:

El *Chou Suan* fue escrito en el año *wu chen* de la era *Chongzhen* (es decir, el año 1628). Nótese que fue en 1629 cuando a finales de la dinastía Ming el *liju* [la “oficina del calendario”] empezó la reforma y la composición del *Chong Zhen Li Shu*, y que Luo Yagu [Giacomo Rho] entró en el *liju* en 1630. Por tanto, el momento en el que Luo Yagu escribió por primera vez el *Chou Suan* no guarda relación con el *liju*. Posteriormente, debido a que empezó a participar en la composición del *Chong Zhen Li Shu*, su *Chou Suan* fue incluido.¹¹

Como se observa, Guo Shirong confirma la idea anterior. Según él, la escritura del *Chou Suan* (en 1628) no guarda ninguna relación con el hecho de que, dos años después, Rho llegara a Beijing y empezara a trabajar en el proyecto que daría luz al *Chong Zhen Li Shu*. Lo que no es evidente en lo que dice Guo Shirong, y que hace que permanezcan las dudas, es por qué el *Chou Suan* fue incluido en la versión del *Xi Yang Xin Fa Li Shu* de 1645, y no en la versión original que se compiló entre 1630 y 1635. De hecho, según lo que dice Guo Shirong (“Posteriormente, debido a que empezó a participar en la composición del *Chong Zhen Li Shu*, su *Chou Suan* fue incluido”), parecería que el *Chou Suan* sí pudo formar parte del *Chong Zhen Li Shu* original.

Esa impresión puede tener Catherine Jami cuando coloca el *Chou Suan* dentro de la lista de libros de matemáticas del *Chong Zhen Li Shu*. Sin embargo, como ella misma dice, el estudio está hecho a partir de la edición del *Si Ku Quan Shu*, es decir, una edi-

¹¹ 郭世荣 (Guo Shirong), “纳贝尔筹在中国的传播与发展” (“Nabeier Chou Zai Zhongguo De Chuanbo Yu Fazhan”) [“The Diffusion and Development of Napier’s Bones in China”], 中国科技史料 (*Zhongguo Keji Shi Ke*) [*China Historical Materials of Science and Technology*], vol. 18, núm. 1, 1997, p. 14.

ción muy posterior. Así pues, la descripción de Jami en ese capítulo se refiere más bien a los tratados de matemáticas que aparecen en el *Xin Fa Suan Shu*.¹² Todavía más claro es Elman cuando dice que el *Chou Suan*, junto con otras obras –como la citada *Ji He Yao Fa*, de Aleni– no formaban parte del *Chong Zhen Li Shu* original, pero que fue añadido a la colección por Schall en 1645; es decir, en el *Xi Yang Xin Fa Li Shu*.¹³

Tras haber plasmado los elementos de la discusión, se puede concluir que la hipótesis “más probable” –podríamos decir “casi segura”– es que el *Chou Suan* fuera compuesto por Rho cuando él se encontraba en Jiangzhou, en la provincia de Shanxi;¹⁴ que dos años después llegó a Beijing y se puso a escribir, junto con Schall, una gran cantidad de libros de matemáticas y astronomía que darían lugar al *Chong Zhen Li Shu*; que en esta primera compilación de tratados, al menos la que fue entregada al emperador, probablemente no estaba el *Chou Suan*, y que fue incluido en el *Xi Yang Xin Fa Li Shu* cuando en 1645 se editó de nuevo toda la obra, bajo la dirección de Schall. Mientras no haya nuevos elementos de juicio, eso es lo más que puede decirse de la historia del *Chou Suan* y de su inclusión en la gran enciclopedia astronómica de principios de la dinastía Qing.

¹² Jami, “Mathematical Knowledge...”, *op. cit.*, p. 665.

¹³ Elman, *On their Own Terms...*, *op. cit.*, p. 98.

¹⁴ Dice también Guo Shirong en su artículo que “el *Chou Suan* fue la primera obra de Luo Yagu después de haber entrado a China” (*loc. cit.*). Aquí Guo Shirong se equivoca. Es, desde luego, la primera obra “científica”. Pero hay que recordar que Rho compuso varias obras religiosas, algunas de ellas anteriores al *Chou Suan*; por ejemplo, el *Tian Zhu Jing Jie* (天主經解) (*Comentario de la Oración Dominical*) y el *Sheng Mu Jing Jie* (聖母經解) (*Comentario de la Salutación Angélica*) están datados en el mismo año de 1628, mientras que el *Sheng Ji Bai Yan* (聖記百言) (*Cien instrucciones espirituales de Santa Teresa*) está datado en 1627 (véase en el capítulo 3 el apartado de las obras religiosas de Giacomo Rho).

ASPECTOS GENERALES DEL *CHOU SUAN*

En el presente trabajo no se va a traducir enteramente el *Chou Suan*, pero sí se va a hacer un análisis en profundidad del contenido del libro.

Tengo tres copias del *Chou Suan*, las tres procedentes de distintos lugares. Dos de ellas provienen de sendos acervos de Roma: la primera de la BAV,¹⁵ y la segunda del ARSI.¹⁶ La tercera copia procede del *Si Ku Quan Shu*. Los volúmenes 788 y 789 de esta última obra contienen todos los *juan* del *Xin Fa Suan Shu* (新法算書). El *Chou Suan* se encuentra en las páginas 337 a 356 del volumen 788.

Éste es el momento de explicar las diferencias que hay entre estas copias y entre el *Xi Yang Xin Fa Li Shu* y el *Xin Fa Suan Shu*. Las dos copias procedentes de acervos romanos, la de la BAV y la del ARSI, son exactamente iguales, y proceden ambas del *Xi Yang Xin Fa Li Shu* (西洋新法曆書), publicado en 1645. Esto aparece al principio de ambas copias y no admite discusión. Sin embargo, puede parecer extraño que en el catálogo de las obras chinas misioneras de la BAV, de Yu Dong, aparezca que la colección a la que pertenece el *Chou Suan* no es el *Xi Yang Xin Fa Li Shu*, sino el *Xin Fa Li Shu* (新法曆書).¹⁷ Esto no debe confundirnos. El *Xi Yang*

¹⁵ Este ejemplar, del cual tengo una copia fotostática, está situado en el fondo R. G.-Oriente III 235 (7). En el catálogo de Yu Dong es descrito con el número de registro 221-12 (*Catalogo delle Opere...*, *op. cit.*, p. 74). Esta copia me la proporcionó en 2001, antes de ir a Roma, Isaia Iannaccone, y la consulté personalmente en la BAV en 2002.

¹⁶ La copia se encuentra en *Jap. Sin.* II, 32. En el catálogo de Chan, *Chinese Books...*, *op. cit.*, su descripción se encuentra entre las páginas 314 y 315. Este documento me fue proporcionado en formato digital por el propio ARSI, y es el que he utilizado mayormente para la realización de este trabajo. Se incluye una copia completa de este ejemplar del *Chou Suan* al final del presente trabajo (anexo E).

¹⁷ Yu Dong, *Catalogo delle Opere...*, *op. cit.*, p. 74.

Xin Fa Li Shu (Libro para el calendario según los nuevos métodos occidentales) de 1645 fue conservado posteriormente con el título *Xin Fa Li Shu* (Libro para el calendario según los nuevos métodos): se eliminó la denominación “occidental” que había creado bastantes controversias en China.¹⁸

Por otra parte, a partir de 1669 (ya en tiempos de Ferdinand Verbiest) se hizo una nueva edición de la obra, y se cambió el título general a *Xin Fa Suan Shu* (新法算書) (Libro de cálculo según los nuevos métodos).¹⁹ El *Xin Fa Suan Shu* se reeditó en varias ocasiones y es la obra que se incluyó en el *Si Ku Quan Shu*. La copia del *Chou Suan*, incluida en esta compilación, sí tiene algunas diferencias respecto de la copia del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*, especialmente en cuanto a la autoría y al índice del libro. Salvo que se diga lo contrario, toda la información que se va a dar aquí se refiere a la copia que he trabajado principalmente: la procedente del Archivo Romano de la Compañía de Jesús.²⁰

El título original en chino, como se ha visto, es *Chou Suan* (籌算). El carácter *chou* (籌) puede significar “cuenta” o “ficha que sirve para contar”. Es muy importante que se utilice este carácter

¹⁸ Iannaccone, “Scienziati Gesuiti nella Cina del XVII Secolo”, p. 156. En la dinastía Qing se abrió un intenso debate sobre si la ciencia introducida por los jesuitas podía ser considerada como “occidental” o simplemente como “nueva”. En un momento dado, la denominación “occidental” empezó a tener una fuerte carga negativa en el imperio chino, y por eso se consideró que sería mejor simplemente quitar esa palabra (*xi* [西]) de las obras, para dejar simplemente la denominación de “nueva” (*xin* [新]). Sobre esta cuestión, véase Needham y Wang Ling, *Science and Civilisation in China*, op. cit., vol. 3, pp. 447-451.

¹⁹ A pesar del título, la obra es básicamente una reedición del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*. Es decir, el tema central del *Xin Fa Suan Shu* no son las matemáticas, sino la astronomía.

²⁰ La edición del *Chou Suan* del *Xi Yang Xin Fa Li Shu* que se guarda en el ARSI está recubierta por una caja de cartón en la que pone, en el lomo, “Jap. Sin II 32 RHO ARITHMETICA”. En el interior, hay dos etiquetas, una con el título en chino, 籌算, y otra de nuevo con el título latino, el autor y la clasificación: *Arithmetica a p. Jacobo Rho Jap.^a Sin II 32.*

y no otro, ya que es el mismo que se usó en la China tradicional para designar las varillas que se utilizaban para contar y realizar todos los cálculos aritméticos durante siglos –como se veía en el apartado dedicado a las matemáticas chinas–. Al menos, se puede rastrear hasta el *Dao De Jing* (道德經) de Lao Zi (老子) el empleo de estas varillas (籌), lo cual quiere decir que durante dos mil años fueron utilizadas de manera común en China. Obviamente, las varillas de Napier nunca habían sido usadas en China, pero en lugar de dar cualquier otro nombre a esta nueva herramienta matemática, Rho les dio precisamente la misma palabra que se empleaba para el instrumento tradicional de los cálculos aritméticos en China.²¹ Esto no es casualidad: probablemente la motivación para escribir el *Chou Suan* fue realizar un trabajo de “acomodación” de las matemáticas europeas a la cultura china.

Por otra parte, el carácter *suan* (算) significa “contar” o “calcular”. Así, *Chou Suan* (籌算) se podría traducir como “Cálculo mediante varillas para contar” o, más sencillamente, “Cálculo con varillas”.

La obra, en total, tiene cuarenta fojas recto y verso. Para el análisis del *Chou Suan* voy a considerar la numeración que aparece en la propia obra. En primer lugar, a la primera foja (que sólo tiene verso) le voy a dar el nombre de “frontispicio”; ahí es donde se recogen los datos generales del libro. La siguiente foja es el prefacio (así es considerado por el propio autor, cuando en lugar del número de foja pone simplemente el carácter *xu* (序), uno de cuyos significados es precisamente el de “prefacio”). El prefacio ocupa precisamente el *recto* de esa foja y casi todo el verso. Sin embargo, los tres últimos renglones de la foja a la cual llamo “prefacio” verso, están ocupados ya por el principio del índice. A partir de ahí,

²¹ Como podemos observar, el carácter *chou* (籌) tiene el radical *zhu* (竹) (“bambú”), que es el material con el que se hacían las varillas tradicionales para contar en la antigua China.

ya todas las fojas se numeran consecutivamente, obviamente con números chinos (一, 二, 三, 四...). En total, se llega hasta la foja 39 recto (el verso de la foja 39 ya está vacío).²²

Cada “página” o, para ser más riguroso, cada foja recto o verso tiene nueve renglones, nueve “columnas”. Cada columna contiene, en general, veintiuno o veintidós caracteres, aunque hay variaciones. Por ejemplo, en el prefacio, cada columna tiene sólo veinte caracteres. En muchos lugares de la obra, hay dibujos, por ejemplo, para explicar la numeración de las varillas, cuadros con las operaciones aritméticas que se llevan a cabo, etcétera. En esos lugares, las columnas tienen menor número de caracteres. Por otra parte, en algunos sitios puede haber dos renglones de caracteres dentro de la misma columna. Esto se da, por ejemplo, al final de algunos apartados para dar explicaciones secundarias (serían equivalentes a nuestras notas a pie de página). También ocurre eso en algunos otros lugares; por ejemplo, en el índice.²³

Aparte de las nueve columnas, a la izquierda de cada foja recto y a la derecha de cada foja verso hay media columna, que sería como el “lomo” de la foja. Ahí aparece, en la parte superior, el nombre de la obra (籌算) y abajo el número de la foja (en la foja del prefacio en lugar del número aparece el carácter *xu* [序]). Esos caracteres y números están cortados, aparecen entre el recto y el verso de cada foja.

²² No hace falta señalar que, por supuesto, como en cualquier libro chino tradicional, la escritura se hace de arriba abajo y de derecha a izquierda. Por tanto, las primeras fojas son las que aparecerían “al final” en un libro occidental.

²³ Cuando en el análisis de la obra se haga referencia a un lugar o unos caracteres específicos, se dará el número de la foja (recto o verso), del número de columna –numerada de derecha a izquierda– y del lugar que ocupa ese carácter o caracteres dentro de la columna. Siempre que haya posibilidad de error para la localización de algún fragmento, se anotará puntualmente.

FRONTISPICIO, PREFACIO E ÍNDICE

La primera “página” del libro (la primera foja, que sólo tiene verso) es la que he llamado “frontispicio”. En la primera columna pone 西洋新法曆書 (*Xi Yang Xin Fa Li Shu*, *Libro para el calendario según los nuevos métodos occidentales*), el nombre de la colección general donde se inserta la obra, y después 法數部, que se podría traducir como “parte [dedicada a] los números del método”.²⁴ En la segunda columna pone el título de este *juan* en particular del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*: 籌算 (*Chou Suan*).

Entre las columnas tercera y cuarta hay una breve inscripción que reza así:

明禮部尚書兼翰林院學士協理詹事府事加俸一級徐光啓督修

Eso se podría traducir de la manera siguiente: “Xu Guangqi, Shangshu [ministro]²⁵ del Libu [ministerio de los ritos] de la dinas-

²⁴ 法 (*fa*) es “método”, y 數 (*shu*) “número”, aunque designa en general a las “matemáticas”. En este caso, una obra tan grande como el *Xi Yang Xin Fa Li Shu*, es lógico que fuera dividida en varias partes (los tratados sobre el movimiento de los astros, los tratados sobre los instrumentos astronómicos, los tratados matemáticos, etcétera). Así, 法數部 (*fa shu bu*) designa la parte del *Xi Yang Xin Fa Li Shu* donde fue incluido el *Chou Suan*. Es interesante la consideración que hace Jami de que el *Chou Suan* fue colocado en la categoría de “números”, junto con todas las tablas trigonométricas y astronómicas, y no, por ejemplo, en la parte dedicada a los cálculos del método (*fa suan* [法算]) o en la de los instrumentos del método (*fa qi* [法器]). Según Jami, esto sugiere que el *Chou Suan* podría haber sido considerado dentro del *Xi Yang Xin Fa Li Shu* no tanto como un instrumento de computación, sino como una especie de tabla móvil (“Mathematical Knowledge...”, *op. cit.*, p. 668).

²⁵ Según el diccionario de títulos oficiales en la China imperial de Hucker, el título *shangshu* (尚書) (que literalmente significa “encargado de escribir”) es uno de los más importantes de la historia imperial china. Entre la dinastía Han y el periodo de división entre el Norte y el Sur, se traduce como “Secretario Imperial”. Sin embargo, a partir del periodo de división, y hasta la dinastía Qing, se puede traducir como “ministro” (*A Dictionary of Official Titles in Imperial China*, Stanford, Stanford University Press, 1985, pp. 410-411).

tía Ming, y miembro de la Academia Hanlin, vicedirector de la oficina para administrar los asuntos del heredero,²⁶ Salario de primera clase, lo supervisó [o revisó]”.

Éste es el fragmento citado anteriormente y que, según Iannaccone, probaría que el documento procede de 1631. De hecho, tal y como concluía la larga discusión sobre la fecha, sería posible que Rho hubiera escrito el *Chou Suan* en 1628, que después lo hubiera revisado Xu Guangqi en 1631, poco después de la llegada de Rho a Beijing, y que finalmente la obra no hubiera sido incluida en el conjunto de tratados astronómicos y matemáticos para el calendario sino hasta 1645.

Posteriormente, en las columnas 6, 7 y 8, están los nombres del autor, el revisor y los ayudantes:

修政曆法極西耶穌會士	羅雅谷 譔
	湯若望 訂

[Los jesuitas (llegados del) extremo occidente para reformar el método del calendario:

Luo Yagu (Giacomo Rho), escritor

Tang Ruowang (Adam Schall von Bell), corrector (o editor).]

門人

朱國壽

黃宏憲

朱光大

孫嗣烈

受法

陳所性

焦應旭

²⁶ Según Hucker, *xieli* (協理) se puede traducir como “director asistente” o “vicedirector”. Es un prefijo a un título y normalmente sugiere que el oficial con esa posición está en algún otro lugar y que el gobierno ha delegado temporalmente a esa persona en el cargo que sigue al prefijo (*ibid.*, p. 239). En este caso, la palabra que sigue es *chan shi fu* (詹事府), que, según Hucker, es un nombre aplicado a una agencia del gobierno central para administrar los asuntos del heredero al trono, públicos y privados (*ibid.*, p. 107). Así, 協理詹事府事 se podría traducir como “vicedirector de la oficina para administrar los asuntos del heredero”.

[Los ayudantes

Zhu Guoshou

Zhu Guangda

Chen Suoxing

Huang Hongxian

Sun Silie

Jiao Yingxu

Recibieron la doctrina (o el método).]

Todo lo anterior es exactamente igual en las dos copias procedentes de los acervos romanos (la de la BAV y la del ARSI). Sin embargo, hay mucha diferencia en la copia contenida en el *Si Ku Quan Shu*.²⁷ En ésta, básicamente, no aparece la información del frontispicio, ni siquiera el nombre de Rho como autor. En la primera columna de la foja están los caracteres 欽定四庫全書 (*Qinding Si Ku Quan Shu*), que se refieren a la colección general.²⁸ En la segunda columna aparece lo siguiente:

新法算書卷二十二 明 徐光啓等 撰²⁹

Xin Fa Suan Shu, *juan* 22. [Dinastía] Ming Escritor-editor: Xu Guangqi y otros

En la tercera columna sólo está el título de la obra: 籌算 (*Chou Suan*). A partir de la cuarta columna, empieza directamente el prefacio (que sí coincide exactamente con el que se encuentra en el *Xi Yang Xin Fa Li Shu*).

Es interesante el hecho de que en todos los tratados que aparecen en el *Xin Fa Suan Shu* no están los nombres de los autores

²⁷ Me refiero a la que procede del volumen 788 del *Si Ku Quan Shu* publicado por la Imprenta Comercial de Taiwan en 1986. El *Chou Suan* empieza en la página 337 de ese volumen 788.

²⁸ Los caracteres *qinding* (欽定), que anteceden a *Si Ku Quan Shu*, se aplican a obras literarias y significan “revisado o aprobado por el emperador”, “compuesto según la orden imperial”.

²⁹ Nótese que en la copia del *Si Ku Quan Shu* aparece el carácter *zhuan* (撰), mientras que en la copia del *Xi Yang Xin Fa Li Shu* aparece el carácter *zhuan* (譚). Ambos caracteres son muy parecidos y, en este caso, significan lo mismo.

individuales (Rho, Schall, etcétera), sino sólo el nombre de Xu Guangqi, con el carácter *deng* (等) añadido, que se podría traducir como “y otros” (o, también de una forma usual en artículos científicos, *et al.*).

Volvamos a la copia principal que aquí se analiza, la procedente del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*. En la siguiente “página” después del frontispicio (la foja del prefacio, recto), la primera columna está ocupada de nuevo por el nombre de la obra, 籌算 (*Chou Suan*). En la segunda columna pone 自序 (“prefacio”). A continuación, en la tercera columna, empieza el prefacio. Éste ocupa trece columnas (de las cuales siete se encuentran en la foja del prefacio recto y las otras seis en la foja del prefacio verso). La traducción completa del prefacio es la siguiente:

La ciencia de las matemáticas³⁰ se puede aplicar tanto a asuntos de gran importancia; por ejemplo, para medir la superficie de la Tierra o para medir el cielo,³¹ como a asuntos triviales; por ejemplo, el cálculo del dinero para cubrir las primeras necesidades.³² Todas las cosas que tengan forma y textura y que puedan enumerarse por unidad, sin excepción, han sido su objeto de estudio. Todas estas cosas dependen de este uso.³³ Las personas que se dedican al estudio de las matemáticas son fieles a la realidad,³⁴ no son iguales que los

³⁰ En chino se usan los términos 算數 (“contar números”), que se podría traducir como “matemáticas” o como “cálculo”, o probablemente también como “aritmética”. En este caso, debido al contenido general del prefacio, en el que se refiere a usos múltiples de lo que hoy conocemos como matemáticas (y no sólo a usos aritméticos o de cálculo), se ha optado por traducir el término como “matemáticas”, aunque otros autores prefieren el término “aritmética”, igualmente válido (por ejemplo, Chan, *Chinese Books...*, *op. cit.*, p. 315).

³¹ Literalmente, “describir el campo y medir [o dividir] el cielo”.

³² Literalmente, “cosas triviales como el arroz y la sal”.

³³ O bien, “usan este método”.

³⁴ Un poco más literalmente, “Las personas que se dedican a este método, en cada paso [poco a poco] se van acercando a la realidad [o ‘a la verdad’]”.

embaucadores que con palabras vanas engañan a la gente.³⁵ Se caracterizan por su buen manejo del razonamiento lógico,³⁶ en contraste con los que utilizan la fuerza para imponerse a los demás.³⁷ Los matemáticos enriquecen su conocimiento con el tiempo,³⁸ no como los que desorientan a la gente con palabras absurdas.³⁹ Sin embargo, entre los diferentes campos del conocimiento,⁴⁰ el de las matemáticas es el más difícil; no hay métodos sencillos para ayudarnos con ellas. Los que no tengan la determinación de realizar esfuerzos en su estudio, las abandonan para luego dedicarse a otros temas.⁴¹ En el estudio de las matemáticas, mi país⁴² tiene una historia muy larga. Sin embargo, el estudio de las matemáticas requiere tantos esfuerzos en memorizar los números y en concentración en el estudio que a veces se convierte en una gran dificultad, y resulta que mucha gente se queda en la mitad del camino y abandona el estudio.⁴³ Más tarde,

35 Literalmente, “No son como los que usan palabras vacías y que pueden engañar a otras personas con su lengua”.

36 Literalmente, “pueden declarar y discernir muy claramente”.

37 Literalmente, “no son como los que vencen empuñando el *shuo* y que pueden atropellar a la gente utilizando la fuerza”. El *shuo* (槊) (tercer carácter de la columna 6) es un tipo de arma, una especie de lanza que se usaba a caballo en China.

38 Literalmente, “van acumulando etapa por etapa [‘poco a poco’]”.

39 Algo más literalmente, “no como los que en un instante, pueden engañar a las personas con teorías absurdas”.

40 El carácter *shu* (術) (carácter 11 de la columna 7) se puede traducir como “arte”, pero también como “técnica” o “habilidad”. En este caso, está comparando las matemáticas con otros tipos de técnicas o de saberes; por eso se puede traducir, para englobar todos esos significados, como “campo del conocimiento”.

41 Una traducción más literal sería esta: “En estos tiempos, los que no pueden aguantar y tienen malas experiencias [en el estudio de las matemáticas] cambian y se dedican a otros campos del saber”.

42 Obsérvese que Rho emplea el carácter *bi* (敝) antes de *guo* (國) (“país”). Ese carácter *bi* tiene un significado primario de “roto”, “estropeado”, pero es usual emplearlo con el significado del posesivo “mío” como muestra de modestia. Por otra parte, aunque Rho está utilizando una fuente inglesa y él es italiano, los misioneros consideran a Occidente como un país, en oposición a China.

43 De una forma algo más literal, esa oración diría lo siguiente: “Hay personas con memoria débil o que no pueden concentrarse en el estudio [o ‘que hay muchas

unos sabios inventaron el uso de las varillas con el fin de facilitar el estudio.⁴⁴ Después de interpretar este método, me doy cuenta de que es mucho más fácil.⁴⁵ A los interesados en las matemáticas les gustó mucho este nuevo método.⁴⁶ Muy poco después, el libro se publicó.⁴⁷ Había críticos que decían que el libro se trataba simplemente de un juego.⁴⁸ Sin embargo, considero que es un libro de un tema muy profundo, que trasciende el sentido del juego.⁴⁹ Vinieron otros extranjeros, pero no trajeron libros de teorías similares.⁵⁰ A mi juicio, este libro es una obra pionera en este ámbito.⁵¹ Por eso, digo que la teoría de este libro es sencilla, pero puede aplicarse en muchos ámbitos.⁵² Se la presento a ustedes para que sea un instrumento útil

cosas que les molestan’]; el aburrimiento y el sueño atacan [a esas personas]; hay muchas personas que temen a las dificultades y que abandonan”. Por cierto que en este fragmento se pasa de la foja del prefacio recto, a la foja verso.

44 Más literalmente, “Después, personas talentosas establecieron un método inteligente y cambiaron esto mediante el uso de varillas”.

45 Literalmente, “Yo lo he traducido [o interpretado] y [veo que] es varias veces más sencillo”.

46 O también, “Los que aman el estudio consideraron que este método es bueno”.

47 Se refiere al libro original europeo (la *Rabdologia* de 1617), ya que está hablando del descubrimiento del cálculo con las varillas de Napier en Europa, no del *Chou Suan* chino.

48 Esa frase de nueve caracteres (entre el tercero y el undécimo de la tercera columna de la foja verso del prefacio) es una pregunta retórica: “¿No están diciendo los rumores que el libro es simplemente un juego?”.

49 Literalmente, “Considero que el libro sí es profundo [o ‘inteligente’], un poco más profundo que un simple juego”.

50 Algo más literalmente: “Sin embargo, [aunque] los viajeros [aquí, extranjeros] entraron [al país], no trajeron obras [de este tema]”.

51 O simplemente, “Este libro es anterior [a otros similares]”.

52 Toda esta parte es algo más literaria que otros fragmentos del prefacio. En primer lugar, hay una pregunta retórica: 不亦未乎 (“¿No será así?”). Indica modestia. Tras decir que algunos menospreciaban el libro por parecerles un juego, al mostrar que en realidad es útil y que es un trabajo pionero, está remarcando en el fondo la importancia de la obra. Después, el fragmento se podría traducir literalmente más o menos así: “Sonríe de nuevo y digo que con este pequeño método se pueden observar [muchas cosas]”.

en su estudio de las matemáticas.⁵³ Yagu [Giacomo Rho] lo escribió el día 20 del último mes de la primavera⁵⁴ del año *wu chen* de la era Chongzhen.⁵⁵

El prefacio del *Chou Suan* es muy interesante desde varios puntos de vista. En primer lugar, Rho hace afirmaciones generales sobre las matemáticas que pueden ayudar a entender el papel de esta ciencia en la Europa de su tiempo y, más concretamente, en la Compañía de Jesús. La idea de la generalidad del uso de las matemáticas (que “se puede aplicar tanto a asuntos de gran importancia [...] como a asuntos triviales”) revela la importancia de la aplicación de esta disciplina. Lejos está ya Rho del paradigma medieval, en el que el principal campo de interés era el conocimiento teológico y en el que las ciencias naturales no tenían demasiada importancia. En esa primera parte del prefacio Rho se muestra muy renacentista y digno estudiante de la escuela de Clavio. Otra oración muy esclarecedora en ese sentido es la siguiente: “Las personas que se dedican al estudio de las matemáticas son fieles a la

⁵³ Más literalmente, “Por el momento, hago esto [el libro] para servir como instrumento”. Nótese que el antepenúltimo carácter de la quinta columna del prefacio (foja verso) es *chou* (籌), pero en este caso no se refiere a las varillas, sino que debe ser traducido como “instrumento”.

⁵⁴ Chan, basándose en este fragmento, dice que el *Chou Suan* está datado en el día 20-III-1628 (*Chinese Books...*, *op. cit.*, p. 315). Sin embargo, eso daría la idea de que se habla del 20 de marzo de ese año. Es inexacto, ya que como se sabe muy bien, el calendario chino y el calendario gregoriano no coinciden. La fecha que aparece en el texto, estrictamente hablando, es el día 20 del mes *muchun* (暮春). *Chun* (春) es “primavera”, y *mu* (暮) indica hacia el final de un periodo. En este caso, *muchun* sería “la primavera bien avanzada”, “el final de la primavera”. Pero habría que hacer un cálculo astronómico retrospectivo para saber qué día fue el año nuevo chino del año 1628 para calcular qué día, según el calendario gregoriano, corresponde al 20 del mes del final de la primavera. Probablemente sería un día de abril o principios de mayo.

⁵⁵ Es el fragmento ya comentado al hablar de la fecha, ya que es la prueba más clara de que el *Chou Suan* pudo ser compuesto en el año 1628 (primer año de la era Chongzhen).

realidad, no son iguales que los embaucadores que con palabras vanas engañan a la gente”. De esta manera, se coloca a las matemáticas dentro de las disciplinas que buscan la “Verdad”, la “certidumbre en el conocimiento”, al igual que la teología, como ya se comentaba en la parte correspondiente al papel de las matemáticas en la Compañía de Jesús.

Tras alabar la importancia del estudio de las matemáticas, Rho hace el comentario de que “las matemáticas no son una disciplina fácil de aprender”. Después de eso, llega la justificación del estudio del cálculo mediante las varillas y con ello de la propia elaboración del *Chou Suan*: se trata de un método que puede ayudar a realizar más rápida y fácilmente los cálculos aritméticos. Con ello, el prefacio presenta el porqué de la obra entera.

A partir de este prefacio parece claro que Rho consideraba que el método era de origen totalmente europeo. Como señala Jami: es muy probable que los jesuitas ignoraran el origen indio del método en el que se inspiraban las varillas de Napier, esto es, el “método de la celosía”.⁵⁶

Un hecho realmente interesante es que el prefacio del *Chou Suan* que se acaba de ver está incluido en el apartado que el letrado chino Ruan Yuan dedica a Giacomo Rho dentro de su obra *Chou Ren Zhuan*. Ya anteriormente señalaba la importancia de esta obra de finales del siglo XVIII, la cual recogía las biografías de matemáticos y astrónomos chinos y extranjeros de todos los tiempos. En esta obra, Ruan Yuan no sólo proporciona datos de cada matemático en cuestión, sino que también se incluyen fragmentos de algunas de sus obras. En particular, el fragmento dedicado a Rho (Luo Yagu) tiene once columnas de texto, de las cuales más de la mitad —seis para ser exacto— están ocupadas por el prefacio del *Chou Suan* en su integridad. Entre todas las obras de Giacomo Rho, el *Chou Suan* se puede considerar como una de las menores, sobre

⁵⁶ Jami, “L’Histoire des Mathématiques...”, *op. cit.*, p. 155.

todo si la comparamos con obras de la magnitud de la teoría y las tablas del Sol, la Luna y los planetas; o con obras matemáticas más importantes, como el *Bi Li Gui Jie* (比例規解) (*Comentarios de las operaciones de proporciones*) o el *Ce Liang Quan Yi* (測量全義) (*Tratado completo del arte de la medida*), con sus diez *juan*. Sin embargo, entre los numerosos libros de Rho (incluidos los científicos y religiosos), con todo su contenido y sus respectivos prefacios, Ruan Yuan escogió precisamente el prefacio del *Chou Suan* para el apartado dedicado a Rho dentro de su influyente obra, el *Chou Ren Zhuan*. Éste es un hecho verdaderamente remarcable y muestra que el *Chou Suan*, a pesar de su aparente poca importancia y de que no fuera publicado en la primera versión del *Chong Zhen Li Shu*, sino en la edición posterior del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*, en realidad puede ser considerado como una de las obras más significativas de Rho.⁵⁷

Tras el prefacio se encuentra el índice del *Chou Suan*, que ocupa las tres últimas columnas de la foja verso del prefacio y las cuatro primeras columnas de la foja 1 recto.⁵⁸ A continuación se detallan el índice y la foja donde empieza cada apartado.

La obra se divide en tres grandes partes:

1. Método de construcción (de las varillas) (造法). Como se especifica en el índice, contiene siete capítulos o apartados (七條): 造籌. Construcción de las varillas: foja 1 r.⁵⁹
分方. División en cuadrados (de las varillas): foja 1 v.

⁵⁷ Al final del presente trabajo, en el anexo B, está el texto completo de la información sobre Rho que aparece en el *Chou Ren Zhuan* y su traducción al español.

⁵⁸ A partir de aquí, el resto de las fojas están numeradas, como ya antes se anticipaba. Hay que señalar que el índice no empieza al principio de una foja, sino inmediatamente después del prefacio, en la misma foja.

⁵⁹ Se usará r para “recto” y v para “verso”. En este caso, 1 r hace referencia a la foja 1 recto.

分角. División en triángulos:⁶⁰ foja 1 v.

定數. Fijación de los números⁶¹ (escritura de las cifras en las caras de las varillas): foja 2 r.

定號. Fijación de los números (señales en el lomo de las varillas): foja 5 r.

平立方籌. Varillas de los cuadrados y los cubos: foja 5 v.

造匣. Construcción de la caja: foja 6 v.

2. Métodos de cálculo que dependen del uso (de las varillas) (賴用算法). Esta segunda parte tiene tres capítulos (三條):

加法. Método para sumar: foja 8 r.

減法. Método para restar: foja 8 v.

命分二法. Dos métodos para escribir fracciones:⁶² foja 9 v.

3. Métodos de uso (de las varillas) (用法). Contiene cuatro capítulos (四條):

乘法. Método para multiplicar: foja 11 r.

除法. Método para dividir: foja 13 r.

開平方法. Método para extraer la raíz cuadrada: foja 15 r.

開立方方法. Método para extraer la raíz cúbica: foja 22 v.

⁶⁰ Esa traducción no es literal (algo más literal sería “división en ángulos” o “de los ángulos”), sino que se corresponde con la explicación del contenido del apartado en sí. En este caso, como en otros apartados, la explicación sobre la traducción del título y del contenido se realiza más adelante, en el análisis de la obra.

⁶¹ La traducción de los apartados cuarto y quinto entre paréntesis (“escritura de las cifras en las caras de las varillas” y “señales en el lomo de las varillas”) no se corresponden con lo que dice el original (定數 y 定號), pues están tomadas de los temas tratados en cada uno de esos dos capítulos. Para una mayor explicación, y para la diferenciación entre los caracteres 數 y 號, véase más adelante.

⁶² En este caso, la traducción dada se corresponde con el contenido de este apartado. El carácter *fen* (分) se usa para “dividir”, “repartir”, “fracción”, etcétera. En este capítulo, Rho explica los dos métodos que se pueden utilizar para escribir números fraccionarios menores que la unidad: las fracciones usuales y las fracciones decimales. Otro título para este apartado podría ser “Dos métodos para escribir números no enteros”.

Por último, hay un anexo (子母算法附) (*Anexo sobre los métodos para el cálculo del interés*), desde la foja 35 r hasta el final, foja 39 r. Veremos que esta parte tiene que ver con el uso de las varillas de Napier en economía.

Todo lo dicho se refiere a la copia del *Chou Suan* del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*. La copia del *Si Ku Quan Shu* no contiene índice. Se pasa directamente del prefacio al primer apartado del libro (造法) (“Método de construcción [de las varillas]”). Junto con el frontispicio, esta parte falta en esta edición. El resto de la obra coincide exactamente con el original del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*.

PRIMERA PARTE: CONSTRUCCIÓN DE LAS VARILLAS

La idea del presente trabajo no es traducir totalmente el *Chou Suan*, sino dar una descripción pormenorizada del contenido, insistir en los aspectos matemáticos y también en las similitudes y diferencias frente a la *Rabdologia* de Napier.⁶³

La primera parte del libro explica cómo se construyen las varillas (造法), (“Método de construcción”). Contiene siete capítulos. En el primero, titulado (造籌) (“Construcción de las varillas”), se explica cómo hacer físicamente las varillas. El texto empieza de la siguiente forma:

⁶³ Para los propósitos del presente trabajo es suficiente con la excelente traducción de la *Rabdologia* (originalmente en latín) al inglés de William F. Richardson (1990). Aquí el análisis se va a hacer directamente sobre el documento original objeto de estudio en este trabajo, es decir, el libro chino *Chou Suan*. La *Rabdologia* de Napier sólo se empleará para comparar, *grosso modo*, los aspectos en que se parece la obra china al original y en los que se diferencia, ya que eso dará claves interesantes para interpretar el proceso de inculturación de las matemáticas europeas en China en esa primera etapa de la misión jesuítica. Para tal propósito, considero que la reciente obra en inglés es suficiente.

或牙或骨或木或合楮俱可。其形長方。廣爲長六之一。厚約廣五之一諸籌相準。不得有短長廣狹厚薄。⁶⁴ (Foja 1 r, column 1 entera y column 2 hasta el carácter 18.)

Es decir, “las varillas pueden hacerse de diente [marfil], o de hueso, o de madera, o combinadas. Su forma es alargada. Su anchura es la sexta parte de su longitud, y su grosor es aproximadamente la quinta parte de su anchura. No debe haber [varillas] que sean excesivamente largas o cortas, anchas o estrechas, gruesas o delgadas”. A continuación, Rho continúa diciendo que las varillas deben ser planas y brillantes, ya que allí se escribirán números en cuadros. Inmediatamente, subraya la conveniencia de tener un número suficientemente grande de varillas, ya que cuantas más se tengan, mayor cantidad de números se podrán representar. En un fragmento muy claro desde el punto de vista de los caracteres que aparecen, aunque no tan claro para entender el significado, dice lo siguiente:

五籌兩面可當一單數。[...] 籌當十數。十五籌當百數。二十籌當千數。二十五籌當萬數。三十籌當十萬數。(Fojas 1 r-1 v.)

La traducción libre, en un lenguaje de nuestra época, sería la siguiente: “Cinco varillas, [cada una] de dos caras, sirven para números de una cifra.⁶⁵ [...] Diez varillas sirven para números de

⁶⁴ Nótese la puntuación del texto. Como sabemos muy bien, en los textos clásicos chinos no existe puntuación. Sin embargo, las dos copias del *Chou Suan* que tengo (la procedente de la BAV y la procedente del ARSI), sí tienen puntos intercalados dentro del texto, para hacer más fácil su lectura. Los puntos aparecen en ambas copias exactamente en los mismos lugares, abajo y a la derecha del último carácter de cada oración, hechos con pequeños círculos perfectamente esféricos. Esto indica claramente que la puntuación proviene de la edición original del *Chou Suan* del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*, y no de algún lector que hubiera puntuado el libro una vez publicado.

⁶⁵ Una varilla puede contener dos números del 0 al 9 con sus múltiplos respectivos (uno por cada cara). Así, con un conjunto de cinco varillas se podrían cubrir exactamente todos los números del 0 al 9. También se podrían representar algunos

dos cifras.⁶⁶ Quince varillas sirven para números de tres cifras.⁶⁷ Veinte varillas sirven para números de cuatro cifras. Veinticinco varillas sirven para números de cinco cifras. Treinta varillas sirven para números de seis cifras”.

Empecemos con el análisis de la relación del *Chou Suan* con la fuente original. Desde el primer apartado del primer capítulo ya se aprecia una diferencia muy notable entre el libro de Rho y la *Rabdologia*. Las varillas originales de Napier eran prismas de sección cuadrada,⁶⁸ cosa que no ocurre con las varillas de Rho.⁶⁹ Por decirlo más claramente, las varillas de Napier tienen “cuatro caras”, ya que se escriben números con sus múltiplos en las cuatro caras rectangulares del prisma. Sin embargo, las varillas de Rho sólo tienen “dos caras”, ya que no son prismas rectangulares, sino que la sección es también rectangular. Esto hace que para representar

números superiores, pero no todos. Por ejemplo, si las cinco varillas son, como sugiere Rho posteriormente, la del 0 y el 1, la del 2 y el 3, la del 4 y el 5, la del 6 y el 7 y la del 8 y el 9, con esas cinco varillas se podría representar, por ejemplo, el número 621, pero no el número 22 ni el 32, ya que el 2 y el 3 están dibujados sobre la misma varilla (uno por cada cara). Por tanto, para estar seguros de poder escribir cualquier número de dos cifras, se necesitarían dos conjuntos de cinco varillas, es decir, diez varillas en total.

⁶⁶ En realidad, una traducción más literal sería “Diez varillas sirven para números de 10”, pero eso es confuso y no da idea de lo que se quiere decir. Como se comenta en la nota anterior, con diez varillas se pueden representar todos los números de una o de dos cifras (números entre el 0 y el 99). En general, se puede decir que “Diez varillas sirven para representar decenas”, y sería el significado más adecuado.

⁶⁷ O más literalmente, “Quince varillas sirven para representar centenas”. Con quince varillas se puede representar cualquier número entre el 0 y el 999. Lo mismo ocurre en los casos siguientes: con 20 varillas se pueden representar millares; con 25, decenas de millar, y con 30, centenas de millar.

⁶⁸ “La anchura de cada una debe ser un décimo de su longitud, suficiente para contener cómodamente dos cifras aritméticas, y el grosor debe ser igual a la anchura.” (Napier, *Rabdology*, *op. cit.*, p. 13.)

⁶⁹ Recordemos que el grosor de las varillas debe ser aproximadamente la quinta parte de su anchura.

la misma cantidad de números se requiera el doble de varillas de Rho que de Napier.

¿Por qué escogió Rho varillas con dos caras, en lugar de cuatro, lo cual parece redundar en una mayor cantidad de varillas necesarias? No se puede dar una respuesta clara y absoluta a esa pregunta; sin embargo, sí alguna pista. Para empezar, una clave puede ser la idea de “simplificar las varillas”. Qué duda cabe que es más fácil realizar las varillas y rellenarlas con números de esta forma, con dos caras, que con prismas de sección cuadrada de cuatro caras (teniendo en cuenta, además, que los números de cada varilla de Napier, en la *Rabdologia*, se tenían que inscribir de una manera no demasiado clara). Vamos a encontrarnos más adelante con otros detalles que simplifican el *Chou Suan* respecto de la *Rabdologia* original. Me inclino por la hipótesis de que Rho quisiera ser entendido de la manera más fácil posible por el mayor número de interlocutores chinos. Dado que había que hacer una traducción cultural muy grande entre Europa y China, es lógico que Rho intentara simplificar al máximo lo que se podía simplificar.

Por otra parte, a diferencia de lo que podría parecer a primera vista, en realidad las varillas con dos caras, como las de Rho, podrían representar un avance respecto de las originales de Napier, porque dan más libertad. Las varillas de la *Rabdologia*, tal y como están concebidas, deben ser como mínimo diez, o bien múltiplos de diez, mientras que las de Rho pueden ser cinco o múltiplos de cinco. Además, lo que se pierde en cantidad de varillas (Rho necesita más que Napier), se gana en la facilidad de manejo, ya que todos los números están dispuestos en el mismo sentido, a diferencia de la *Rabdologia*, en la que de las cuatro caras del prisma, dos números están dispuestos en un sentido y otros dos en el contrario. Por último, probablemente pudo ser fundamental el hecho de que los matemáticos chinos estuvieran acostumbrados desde hacía siglos a la utilización de un manojito

de varillas suficientemente grande, lo cual hizo que Rho prefiriera aumentar la simplicidad del método a expensas de la cantidad de varillas, ya que esto no era problemático para los matemáticos chinos.

Otra característica de las varillas de Rho diferente de las originales de Napier se refiere a las dimensiones. Según aparece en la *Rabdologia*, la anchura de las varillas debe ser la décima parte de su longitud, mientras que en el *Chou Suan* la anchura de las varillas debe ser sólo la sexta parte de su longitud.

Los siguientes dos capítulos de esta primera parte son muy cortos. El segundo capítulo, titulado 分方 (“División en cuadrados”), explica que cada una de las caras de las varillas hay que dividirlas en nueve cuadrados.⁷⁰ El tercero, titulado 分角 (“División en triángulos”),⁷¹ explica que hay que trazar una línea diagonal—inclinada u oblicua—(斜作一對角線) que divida cada cuadrado en dos partes iguales. Esa línea oblicua va de la esquina superior izquierda a la inferior derecha (自左上至右下).⁷² De esta manera, tenemos ya cada cara de las varillas dividida en dieciocho pequeños triángulos.⁷³ Cada cuadrado de las varillas queda así dividido

⁷⁰ Estrictamente hablando, lo que queda en las caras de las varillas no son exactamente cuadrados, sino rectángulos, ya que se divide en nueve partes una figura cuya longitud no es nueve, sino seis veces la longitud de la anchura. Esto se aprecia claramente en la ilustración que acompaña al texto en el *Chou Suan*.

⁷¹ El carácter *jiao* (角) se puede traducir como “esquina”, “rincón” y, matemáticamente hablando, “ángulo”. Es mejor traducir este apartado como “División en triángulos”, ya que de eso trata su contenido.

⁷² Esta es otra de las diferencias de las varillas del *Chou Suan* de Rho con las varillas originales de Napier. En las últimas, las líneas diagonales no iban de la esquina superior izquierda a la inferior derecha, sino de manera perpendicular, es decir, “de la esquina superior derecha a la esquina inferior izquierda”.

⁷³ En el libro aparecen dos dibujos para ilustrar, los primeros del *Chou Suan*: el primero en la foja 1 v, entre las columnas 7 y 8, para explicar el apartado segundo en el que se divide la cara de la varilla en nueve cuadrados; y el segundo en la foja 2 r, entre las columnas 2 y 3, para ilustrar cómo se hacen las líneas diagonales que dividen cada cuadrado en dos triángulos.

en dos triángulos: uno inferior izquierdo (下左) y otro superior derecho (上右). Posteriormente, Rho hará referencia a esos espacios en la explicación del uso de las varillas.

A continuación, el capítulo 4 (定數) (“Fijación de los números o cifras en las varillas”), el más largo de esta primera parte, explica pormenorizadamente cómo se numeran las distintas varillas. En primer lugar, en las cuatro primeras columnas⁷⁴ se da una explicación general sobre las siguientes tres fojas. Ahí se explica que con cinco varillas tenemos un conjunto mínimo en el que podemos tener los diez dígitos numéricos.⁷⁵

Las siguientes tres fojas (desde la 2 v hasta la 5 r) se dedican a explicar exactamente cómo se rellena cada una de las cinco varillas con números. Básicamente, las varillas de Napier no son otra cosa que lo que hoy llamaríamos “tablas de multiplicar”; es decir, si tenemos la varilla del número 6, en una de las caras de esa varilla estará el 6 con todos sus múltiplos del 1 al 9: 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48 y 54. En ese ejemplo concreto, los nueve triángulos de la derecha (las unidades) estarán rellenos con los números siguientes en orden: 6, 2, 8, 4, 0, 6, 2, 8 y 4; y los nueve triángulos de la izquierda (las decenas) estarán rellenos con los números siguientes: *vacío*, 1, 1, 2, 3, 3, 4, 4 y 5.

En este capítulo se describe qué números deben ponerse en cada cuadrado (o mejor dicho, en cada uno de los triángulos que forman los cuadrados). La primera varilla es la más fácil, ya que una

⁷⁴ Columnas 6 a 9 de la foja 2 r.

⁷⁵ Este fragmento empieza diciendo “數自一至九。并〇共十位。籌有二面。五籌可滿十數。” (“Los números van de 1 a 9; junto con el cero, en total hacen 10. Las varillas tienen dos caras, así que con cinco varillas se pueden cubrir totalmente los diez números”). Más tarde, dice “即每方各成二位。右位即零數。左位即十數。” (“Cada cuadrado tiene dos posiciones: la posición derecha se usa para las unidades, y la posición izquierda para las decenas”). Las dos posiciones son los dos triángulos en que se divide cada cuadrado. En ambos triángulos se escribirán los números (de dos cifras), en el triángulo de la derecha la unidad y en el de la izquierda, la decena.

cara es la tabla de multiplicar del cero (con lo cual aparece el 0 en todos los espacios) y la otra cara es la tabla de multiplicar del uno (es decir, los simples dígitos del 1 al 9). En la segunda varilla se representan los números 2 y 3; en la tercera varilla el 4 y el 5; en la cuarta el 6 y el 7, y en la última el 8 y el 9. A lo largo del texto hay ilustraciones de cada una de las varillas.⁷⁶

Para apreciar hasta qué punto Rho es excesivamente explicativo en este apartado, se reproduce aquí un fragmento entero, el de la cuarta varilla (el resto de las varillas es descrito exactamente de la misma forma):

Cuarta varilla. Una cara es la del número seis. En el primer cuadrado escribir el 6 a la derecha de la línea. En el segundo cuadrado escribir 2 a la derecha de la línea y escribir 1 a la izquierda de la línea. En el tercer cuadrado escribir 8 a la derecha de la línea y escribir 1 a la izquierda de la línea. En el cuarto cuadrado escribir 4 a la derecha de la línea y escribir 2 a la izquierda de la línea. En el quinto cuadrado escribir 0 a la derecha de la línea y escribir 3 a la izquierda de la línea. En el sexto cuadrado escribir 6 a la derecha de la línea y escribir 3 a la izquierda de la línea. En el séptimo cuadrado escribir 2 a la derecha de la línea y escribir 4 a la izquierda de la línea. En el octavo cuadrado escribir 8 a la derecha de la línea y escribir 4 a la izquierda de la línea. En el noveno cuadrado escribir 4 a la derecha de la línea y escribir 5 a la izquierda de la línea. Una [la otra] cara es la del número siete. En el primer cuadrado escribir el 7 a la derecha de la línea. En el segundo cuadrado escribir 4 a la derecha de la línea y escribir 1 a la izquierda de la línea. En el tercer cuadrado escribir 1 a la de-

⁷⁶ En estas ilustraciones, Rho sigue el modelo principal para su libro: la *Rabdologia*. En el libro original de Napier, también están ilustradas perfectamente todas las varillas (*Rabdology*, *op. cit.*, pp. 15-20), así como la tabla para los cuadrados y los cubos de los números (*ibid.*, p. 35). La diferencia es que en el caso de la *Rabdologia*, cada varilla tiene cuatro lados, con lo cual son cuatro columnas de números los que aparecen en cada ilustración. En el *Chou Suan*, cada dibujo de las varillas contiene sólo dos columnas, ya que las varillas que Rho introdujo en China sólo tienen dos caras.

recha de la línea y escribir 2 a la izquierda de la línea. En el cuarto cuadrado escribir 8 a la derecha de la línea y escribir 2 a la izquierda de la línea. En el quinto cuadrado escribir 5 a la derecha de la línea y escribir 3 a la izquierda de la línea. En el sexto cuadrado escribir 2 a la derecha de la línea y escribir 4 a la izquierda de la línea. En el séptimo cuadrado escribir 9 a la derecha de la línea y escribir 4 a la izquierda de la línea. En el octavo cuadrado escribir 6 a la derecha de la línea y escribir 5 a la izquierda de la línea. En el noveno cuadrado escribir 3 a la derecha de la línea y escribir 6 a la izquierda de la línea. (Fojas 4 r, columna 1, a 4 v, columna 2.)

He traducido de la manera más literal posible, a pesar de todas las redundancias que eso supone en español, para que sea más evidente la profusa explicación (“demasiada información”) que se da en el texto en chino.⁷⁷

La forma de rellenar los números de las varillas de Napier de la *Rabdologia* original es más complicada. La selección de los dígitos que aparecen en cada varilla está maximizada para conseguir el mayor número posible de combinaciones. Desde el principio, Napier establece que se deben construir diez varillas de sección cuadrada, lo cual totaliza cuarenta caras (es decir, cada dígito con su tabla de multiplicar estará representado cuatro veces), para poder escribir cualquier número de hasta cinco cifras.⁷⁸

⁷⁷ 第四籌。一面作六數。第一方線右書六。第二方線右書二。線左書一。第三方線右書八。線左書一。第四方線右書四。線左書二。第五方線右書〇。線左書三。第六方線右書六。線左書三。第七方線右書二。線左書四。第八方線右書八。線左書四。第九方線右書四。線左書五。一面作七數。第一方線右書七。第二方線右書四。線左書一。第三方線右書一。線左書二。第四方線右書八。線左書二。第五方線右書五。線左書三。第六方線右書二。線左書四。第七方線右書九。線左書四。第八方線右書六。線左書五。第九方線右書三。線左書六。

⁷⁸ Estrictamente hablando, con 10 varillas se puede escribir cualquier número inferior a 11111, y en realidad casi todos los números de cinco cifras. Asimismo, con 20 varillas, se pueden representar números inferiores a 111111111 (y en general la mayoría de los números de 10 cifras), y con 30 varillas, números inferiores a

Comparemos con un fragmento de la *Rabdologia*:

Entonces, en la segunda cara de las varillas tercera, sexta y octava y en la primera cara de la décima, escribir el número 3 y sus múltiplos (3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27). A continuación, darles la vuelta y escribir en cada una el número 6 y sus múltiplos (6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54).⁷⁹

Aunque la forma de rellenar los números en las varillas es más complicado en la *Rabdologia* original (ya que cada una de las varillas tiene cuatro caras con diferentes números y sus múltiplos, y además en unos casos las tablas de multiplicar van en un sentido y en otros en el contrario), como se observa, la explicación es mucho más breve. De hecho, dado que tanto la *Rabdologia* como el *Chou Suan* tienen ilustraciones muy claras junto al texto, realmente no es necesaria una explicación detallada. El breve texto de la *Rabdologia* de Napier es perfectamente comprensible, máxime con las ilustraciones de las diferentes varillas con los números. ¿Por qué, entonces, el libro de Rho es tan reiterativo en la explicación? Más adelante propondré una hipótesis que podría explicar este punto.

El siguiente capítulo (el quinto) de esta primera parte se titula 定號. En el índice lo he traducido como “Fijación de los números (señales en el lomo de las varillas)”, pues lo que se hace ahí es indicar una serie de marcas en el lomo de las varillas (es decir, en el lugar más estrecho de éstas) para facilitar su rápida identi-

1 111 111 111 111 (y en general la mayoría de los números de hasta 15 cifras), véase Napier, *Rabdology*, *op. cit.*, p. 13. Comparemos con las varillas del *Chou Suan* de Rho: con un conjunto de 20, se cubren todos los números de cuatro cifras (del 0 al 9999), y con 30 varillas los números de seis cifras (del 0 al 999999). Como se puede ver, con una cantidad dada de varillas originales de Napier se cubren números mucho más altos que con una cantidad igual de varillas del libro de Rho.

⁷⁹ Napier, *Rabdology*, *op. cit.*, p. 15.

ficación.⁸⁰ La idea es que como las varillas se dispondrán en una caja, si están todas juntas y de perfil, se pueden hacer unas marcas o muescas en el lomo (en la parte más estrecha) para identificar rápidamente qué número con sus tablas de multiplicar aparece en una varilla dada.⁸¹ Esas marcas (pequeñas líneas horizontales) se escribirán a ambos lados de las caras.⁸² ¿Por qué usar marcas y no directamente números? Rho lo explica en el libro:

其旁狹漢書一二三四等字。姑作橫線。如○則無線。一則一橫線也。至五則線為一縱線以該之。如五則一縱。六則一縱一橫。七則一縱二橫也。各書本面之右。(Fojas 5 r-5 v.)

Como el grosor es demasiado estrecho para escribir los números chinos normales (一, 二, 三, 四...), se hacen unas pequeñas muescas (líneas horizontales). Si la cifra que aparece en la cara es el cero, entonces no se escribirá ninguna línea. Si es el 1, se escribirá una línea horizontal. Así, se añadirán líneas horizontales sobre el lomo de la varilla hasta el número 5, en que se hará una línea vertical. Para escribir el número 6 se trazará una línea vertical y otra horizontal; en el 7, una vertical y dos horizontales. (Dado que cada varilla tiene dos caras, también deberá haber marcas en los dos “lomos”). Las marcas se escribirán a la derecha de cada cara.

La idea de este capítulo proviene del original de Napier, que proponía escribir o grabar números, y no muescas.⁸³ El lugar don-

⁸⁰ Vemos que el cuarto capítulo se titula 定數, y el quinto 定號. En realidad, tanto 數 como 號 se pueden traducir como “número”. Sin embargo, 數 es más bien “número”, “cifra”, mientras que 號 podría traducirse como “número de orden”.

⁸¹ Es decir, si por ejemplo se necesita formar el número 37204, se necesitarán cinco varillas, cada una con los números 3, 7, 2, 0 y 4, respectivamente. Si las varillas están “de perfil” en la caja, en lugar de mirar todas y cada una hasta encontrar las que se requieran, se podrán encontrar fácilmente mediante esas marcas en el “lomo”.

⁸² “于面之左右兩旁厚” (“en el grosor a los lados derecho e izquierdo de la cara [de la varilla]”).

⁸³ “Además, para que las varillas que necesite puedan ser más fácil y rápidamente seleccionadas del conjunto total, el número simple inscrito en el primer

de se grababan no era, obviamente, el lomo de las varillas, ya que éstas (recordemos) eran prismas cuadrados, sino precisamente en ambas bases cuadradas.

Aquí se ve otro elemento interesante que muestra la “adaptación” del libro de Rho a las matemáticas chinas. Recordemos cómo se manejaban las varillas usadas tradicionalmente en los cálculos aritméticos en China. En general, se alternaban varillas horizontales y verticales en unidades, decenas, centenas, etcétera. Además, en las cifras mayores de cinco, para no usar varilla, también existía esa alternancia; es decir, si el número 4 se representaba con cuatro varillas verticales, el número 5 se representaba con una varilla horizontal; el 6 con una horizontal al lado de otra vertical; el 7 con una horizontal junto a dos verticales, etcétera. Como vemos, es exactamente lo mismo que propone Rho para marcar los números correspondientes en los “lomos” de sus propias varillas de Napier. Difícilmente se puede tratar de una casualidad.

El capítulo 6 se titula 平立方籌, que cabe traducir como “Varilla de los cuadrados y los cubos”.⁸⁴ Normalmente, cuando se habla de las “varillas de Napier” siempre se piensa en los instrumentos descritos hasta ahora, las varillas con cada uno de los dígitos y sus “tablas de multiplicar”. Sin embargo, para realizar raíces cuadradas y cúbicas, Napier —y Rho con él— propone la construcción de otro instrumento. Dicho instrumento, “tabla” o “varilla”,⁸⁵ es

cuadrado de cada cara debe ser grabado también al final de la varilla, en la parte alta de cada cara, para que cuando la caja sea abierta y las varillas estén en un hato, vea a primera vista los extremos de las varillas que tengan los números que quiera o sus opuestos. Éstas son las que, de una manera o de la opuesta, servirán para lo que requiere, y serán las que deberá extraer” (*Rabdology, op. cit.*, p. 21).

⁸⁴ Todavía hoy, en chino moderno, 平方 es el “cuadrado” (potencia cuadrada) de un número, y 立方 es el “cubo” o potencia cúbica de un número.

⁸⁵ Hay que señalar que Rho utiliza para este instrumento la palabra *chou* (籌) la misma empleada para las “varillas”; mientras que Napier utiliza una palabra distinta: *rod* para las varillas con los números y sus múltiplos, *plate* para este instrumento con el cuadrado y el cubo de los números. Siento no contar con el

único, ya que no se usa propiamente para los cálculos, sino para consultar rápidamente los cuadrados y los cubos de los números de 0 a 9.⁸⁶ Aquí hay una diferencia entre el libro original de Napier y el *Chou Suan* de Rho. En el caso de la *Rabdologia*, este capítulo sobre la construcción de la tabla de los cuadrados y los cubos se encuentra tras la explicación del método de la multiplicación y división mediante las varillas, e inmediatamente antes de la explicación del método de las raíces.⁸⁷ En el *Chou Suan*, como se puede ver, se hace la explicación sobre la construcción de esta tabla o varilla al principio, junto con la construcción de las varillas pequeñas, antes de su uso en las operaciones aritméticas.

Para entender mejor cómo es este instrumento, vale la pena traducir el principio de este sexto capítulo:

Además de las varillas pequeñas, hacemos una varilla grande. Su longitud es igual que la de las otras varillas, su anchura es aproximadamente $\frac{2}{6}$ de su longitud. Dividimos ambas caras de la varilla en nueve partes⁸⁸ en sentido horizontal, de igual forma que las otras va-

original en latín para ver exactamente qué palabras utiliza, pero está claro, por la traducción en inglés, que no llama “varilla” (*rod*) a este instrumento, sino *plate*, un término inglés que aunque no tiene una traducción exacta y unívoca en español, en este caso se podría traducir como “tabla”.

⁸⁶ En su libro, Rho no hace una justificación suficiente sobre la construcción de esta varilla o tabla. Si la da Napier: “Al extraer raíces, la principal dificultad estriba en las multiplicaciones y divisiones que se hacen en el curso de la operación. El proceso puede ser fácilmente realizado mediante el uso de las varillas únicamente, pero esto requiere que el múltiplo del divisor y el cuadrado (o cubo) del mismo múltiplo deban ser calculados separadamente y sustraídos separadamente. Para evitar esta doble resta y al mismo tiempo para facilitar el hallazgo de los números requeridos especialmente (esto es, los *quotumi* simples o raíces y sus dobles, cuadrados o cubos) colocándolos todos en la misma línea, he diseñado una tabla en la que estos números son inscritos” (*Rabdology*, *op. cit.*, p. 34).

⁸⁷ Napier, *Rabdology*, *op. cit.*, pp. 34-36.

⁸⁸ En este caso, cuando dice 九方 (foja 5 v, columna 5, caracteres 5 y 6), el carácter 方 ya no se debe traducir como “cuadrado”, ya que la forma es rectangular y muy alejada de un cuadrado; por eso es mejor traducir como “nueve partes”.

rillas. Una cara es la tabla de los cuadrados. Hacemos dos columnas en dirección vertical. A la derecha quedan nueve cuadrados, escribimos los números del 1 al 9. Ésos serán los *pingfang gen* 平方根 [(números de) las raíces cuadradas]. A la izquierda, hay nueve cuadrados. Al igual que en el caso de las varillas pequeñas, dividimos cada uno en dos triángulos mediante una línea oblicua. Entonces, multiplicamos cada uno de los *pingfang gen* por sí mismo, y el resultado lo escribimos a la izquierda. Así, en el primer cuadrado, escribimos 1 a la derecha de la línea [diagonal]. En el segundo cuadrado escribimos 4 a la derecha de la línea. En el tercer cuadrado escribimos 9 a la derecha de la línea. En el cuarto cuadrado escribimos 6 a la derecha de la línea y 1 a la izquierda de la línea. En el quinto cuadrado escribimos 5 a la derecha de la línea y 2 a la izquierda de la línea [...].⁸⁹

Es decir, una cara de esta varilla o tabla representa cada uno de los nueve dígitos (a la derecha) con sus respectivas potencias cuadradas (a la izquierda). Hay una ilustración dentro del texto que muestra perfectamente lo que ha sido descrito.⁹⁰ Aquí vemos otra diferencia entre el original de Napier y el *Chou Suan* de Rho. En la *Rabdologia* original, esta cara de la tabla no se divide en dos partes, sino en tres. A la derecha están los dígitos (del 1 al 9), en el centro sus dobles (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 y 18) y a la izquierda los cuadrados (1, 4, 9, 16...). En el caso del *Chou Suan* se ha omitido la columna central, con los dobles de cada uno de los números.⁹¹

⁸⁹ De nuevo, el texto es extraordinariamente profuso en la explicación: describe todos los cuadrados, uno a uno, desde el 1 al 9.

⁹⁰ Se inserta en las columnas tercera y cuarta de la foja 6 r. En realidad, la escala de la ilustración no corresponde con la realidad, ya que, según dice Rho, la anchura de la varilla tendría que ser la tercera parte de la longitud ($2/6 = 1/3$). Eso no se muestra en el dibujo. De hecho, al lado hay otro dibujo que muestra la otra cara de este instrumento (la de los cubos de los números), que en principio tendría que ser igual de ancha (ya que se trata de la cara opuesta de la misma tabla o varilla); sin embargo, en la ilustración, la cara de los cubos aparece claramente más gruesa que la de los cuadrados de los dígitos.

⁹¹ Es realmente sorprendente que no se incluyera esa columna con los dobles de cada uno de los dígitos. En el método de la raíz cuadrada, hay un paso en el que

A continuación, en un proceso similar al que se acaba de analizar, se describe la otra cara de esta tabla o varilla. Lo primero que llama la atención es que hay una ilustración en el libro (en las columnas 5, 6 y 7 de la foja 6 r) que no corresponde con la explicación del texto. En la ilustración se ve la tabla dividida en tres columnas. En la de la derecha, aparecen los cuadrados de los números del 1 al 9 (es decir, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64 y 81). Y entre las dos columnas de la izquierda (la de la izquierda y la del centro) están los cubos de los números (1, 8, 27, 64, 125, 216, 343, 512 y 729). En el texto se dice que la tabla se debe dividir en seis partes, horizontalmente hablando; es decir, se podría considerar que son seis columnas. En la columna de la derecha se sitúan los dígitos del 1 al 9;⁹² en la siguiente columna hacia la izquierda aparecerían los cuadrados de los nueve dígitos, y las otras cuatro columnas (que en realidad se convierten en dos) se utilizarían para el cubo de los dígitos.⁹³

hay que multiplicar por dos la raíz parcial. Es claro que en realidad no sería necesaria esta columna, ya que todo el mundo sabe que el doble de 3 es 6 y el doble de 7 es 14, no se necesita una tabla para eso. Pero repito que sorprende porque precisamente Rho tiende a simplificar y a dar explicaciones al máximo de todos los pasos. Se verá enseguida que incluso muestra cómo sumar y restar con las varillas, cosa que Napier ni siquiera considera. Entonces, ¿por qué omite este paso de colocar el doble de cada dígito entre éste y su cuadrado? Una posibilidad es que considerara esta columna de los dobles como totalmente innecesaria, y por eso fuera omitida en el *Chou Suan*. Otra, que Rho no fuera el autor de las ilustraciones de este libro, sino que hubieran sido añadidas posteriormente cuando el *Chou Suan* fue publicado como parte del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*. Esta última posibilidad está desarrollada y explicada un poco más adelante.

⁹² Esta primera columna de la derecha no aparece en la ilustración.

⁹³ Es un poco extraña esta división, pero tras analizar el texto, creo que no hay error posible en la traducción. Al principio de la explicación de esta cara de la tabla, dice que 其一面立方籌。縱作六分。 (“La otra cara es la de los cubos. Se divide en seis verticalmente”; foja 6 r, columnas 2 y 3). Después, que en la columna de la derecha se deben escribir los dígitos del 1 al 9, y en la del centro los cuadrados de esos dígitos, igual que en la cara de los cuadrados (書一至九各自乘之數。與平方籌同。), “Escribir los números del 1 al 9 cada uno multiplicado por

Esa columna de la izquierda, donde se pondrán los cubos de los dígitos, se divide a su vez en dos columnas. Los espacios cuadrados de la izquierda se dividen en dos triángulos, de manera similar a las varillas pequeñas (亦如小籌作對角線, foja 6 r, columna 8). Posteriormente, el cuadrado de la derecha junto con el triángulo superior de la izquierda forman un paralelogramo o cuadrilátero irregular (無法四邊形, foja 6 r, columna 9, caracteres 11-15).⁹⁴ En esos tres espacios (un cuadrado a la derecha, un triángulo superior en el centro y un triángulo inferior a la izquierda) se inscriben las tres cifras de los cubos de los números. El resto de este sexto capítulo se dedica precisamente a explicar esto, de nuevo muy pormenorizadamente, número por número. Por poner un ejemplo (el cubo de 8 es 512); se puede leer: 第八方右書二。中書一。左書五。 (“en el octavo cuadrado [o posición], a la derecha escribimos 2, en el centro escribimos 1, a la izquierda escribimos 5”, foja 6 v, columna 6).

Hemos visto que este sexto capítulo es algo confuso no sólo para nosotros, lectores occidentales del siglo XXI, sino incluso, me atrevería a decir, para un matemático chino del siglo XVII. Tanto es así que las ilustraciones que aparecen en el texto, tan claras y fidedignas al texto en otros apartados del *Chou Suan*, no corresponden exactamente con lo que se dice en el libro: en primer lugar, ambas caras están representadas con diferente escala, siendo que tienen que ser iguales; y, en segundo lugar, las ilustraciones no muestran

sí mismo, igual que en la tabla de los cuadrados”, foja 6 r, columnas 6 y 7). Dado que se han empleado las dos columnas más a la derecha, el espacio que queda a la izquierda tiene que ocupar las cuatro sextas partes de lo que queda. Y es así, ya que, inmediatamente, el texto dice 左邊三分之二。 (“El lado de la izquierda ocupa los dos tercios”; foja 6 r, columna 8).

⁹⁴ Es decir, los dos cuadrados de la izquierda (que forman un rectángulo), al dividir el de la izquierda en dos triángulos mediante una línea diagonal, pueden ser considerados como un cuadrilátero irregular a la derecha, y un triángulo a la izquierda. En total, forman tres espacios para tres dígitos: un cuadrado y dos triángulos.

todas las columnas que deben aparecer según el texto: falta el de los dobles de los dígitos en la cara de los cuadrados, así como la columna de los dígitos del 1 al 9 en la cara de los cubos. Por el contrario, en la *Rabdologia* de Napier la explicación es mucho más sucinta, pero al mismo tiempo más clara, y las ilustraciones de ambas caras de la tabla muestran exactamente lo mismo que el texto, con lo cual no hay lugar a posibles errores.

Ahora ya puedo hacer una hipótesis aventurada sobre el *Chou Suan*, para explicar, por una parte, la gran profusión en todas las explicaciones, hasta hacerse repetitivas, y, por otra, esos errores en las ilustraciones de este capítulo sexto: es posible que las ilustraciones no provengan del manuscrito original de Rho. Más aún, pienso que fueron realizadas para la primera edición del *Chou Suan*, dentro del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*, siete años después de morir Giacomo Rho. Resulta razonable que si Rho escribió el *Chou Suan* en 1628 en su residencia de Jiangzhou, lejos de cualquier centro importante de matemáticas, y probablemente como manuscrito, hubo de escribir un texto puramente con palabras sin pensar que podría llegar a tener ilustraciones anexas. Eso explicaría que fuera tan profuso en todas las explicaciones, y que fuera poniendo todos los números que aparecían en cada cuadrado y en cada triángulo de todas y cada una de las varillas. Si hubiera pensado en que las varillas estarían dibujadas es probable que no hubiera escrito de manera tan redundante.

Esta hipótesis también explicaría por qué algunas de las ilustraciones (en particular las de la foja 6 r que se acaban de describir) no corresponden exactamente a lo que se dice en el texto (se podría decir que “tienen errores”). El autor del libro, Rho, no cometería esas irregularidades. Pero si después de muerto alguien retomó el manuscrito (quizá algún chino que trabajara en la Oficina de Astronomía, quizá el propio Schall) y lo revisó para ser publicado como parte del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*, entonces es razonable que omitiera algunas de las columnas descritas por Rho en el libro, sea

por error, sea por desinterés, sea por tener el convencimiento de que eran innecesarias para la realización de las raíces cuadradas y cúbicas.

El séptimo y último capítulo de esta primera parte del *Chou Suan* se titula 造匣 (“Construcción de la caja”). En este breve capítulo se explica cómo se hace la caja para guardar las varillas.

Según Rho, esta caja debe estar hecha de papel o madera, su forma ha de ser rectangular, su anchura igual a la longitud de las varillas, y su grosor igual a la anchura de las varillas (匣合紙或木為之。其形短方。其空廣如之長。空厚如籌之廣。), foja 6 v - 7 r). De esta manera, las varillas se disponen de perfil, y así, mediante las marcas en sus lomos, descritas en el capítulo 5, se puede saber fácilmente qué número hay en cada varilla y sacar fácilmente las que se necesiten. Las varillas pequeñas (es decir, las varillas propiamente dichas con los dígitos y las tablas de multiplicar) se colocan dentro de la caja, y la varilla (o tabla) con los cuadrados y cubos se pone al lado de las otras varillas.⁹⁵

Aquí acaba la primera parte, introductoria, sobre la construcción de los instrumentos utilizados para este método automático de cálculo (las varillas de Napier y la tabla de cuadrados y cubos). En la segunda parte Napier explica el uso de las varillas, empezando por las operaciones aritméticas más simples: la suma y la resta.

⁹⁵ Posteriormente, sigue una descripción algo confusa sobre la cubierta de la caja, sobre cómo se deben sacar específicamente las varillas, etcétera. No voy a profundizar en esto, ya que Napier, en su *Rabdologia*, nunca habla sobre la construcción de la caja. Una cosa son las varillas, y otra cómo se deben guardar; puede haber quien desee hacer una bella caja para guardarlas, y quien prefiera llevarlas en un hato amarradas con un hilo, o bien simplemente en la mano. Lo interesante de este capítulo es que proporciona un nuevo ejemplo del Rho excesivamente reiterativo, que intenta explicar al máximo y, muchas veces, de manera redundante, la construcción y la utilización de las varillas.

SEGUNDA PARTE: LAS OPERACIONES MÁS SIMPLES

La segunda parte del *Chou Suan* es la más corta. Se desarrolla a lo largo de dos fojas y media (desde la 8 recto hasta la 10 recto). Básicamente, se enseña cómo sumar y restar, y después se dan las dos formas de escribir números fraccionarios (mediante fracciones y decimales). Lo interesante es que este apartado es totalmente nuevo, no existe en la *Rabdologia* de Napier.

Antes del método de la suma, Rho introduce los siguientes caracteres:

算家加減二法並命分法亦用籌所賴。故各具一則

La traducción de ese fragmento, de manera literal, sería la siguiente: “Los calculistas, al sumar y al restar, y al usar los métodos para nombrar números fraccionarios, al emplear las varillas también dependen de esos métodos, por eso se muestran aquí”. Sin embargo, es mejor una traducción más clara, tal como la siguiente: “El uso de las varillas depende de la suma, la resta y el manejo de los números fraccionarios (o decimales). Por eso los mostramos aquí”.

Comparemos con lo que dice Napier en su *Rabdologia*:

Adición y sustracción

Dado que estas varillas fueron inventadas con el propósito de ayudar en las operaciones aritméticas más difíciles (esto es, multiplicación, división, y extracción de raíces cuadradas y cúbicas), y dado que la suma y la resta se encuentran entre las capacidades de cualquier novicio, omitiré éstas y empezaré con la multiplicación.⁹⁶

Parece lógico el comentario de Napier. No se necesitan varillas de contar para realizar sumas o restas. Sin embargo, Rho sí incluyó en su libro el método para sumar y restar, incluso se dan ejemplos.

⁹⁶ Napier, *Rabdology*, *op. cit.*, p. 25.

¿Por qué? Nos encontramos nuevamente con un detalle que muestra hasta qué punto Giacomo Rho quería simplificar al máximo el libro para llegar a la mayor cantidad de lectores chinos.

El capítulo 1 de esta segunda parte se titula 加法 (“Método para sumar” o “Método de la suma”). En primer lugar, explica teóricamente cómo se hace la suma y posteriormente da ejemplos. La explicación teórica dice que en la suma a partir de varias pequeñas cantidades se obtiene una cantidad grande. Primero se coloca el primer número pequeño de izquierda a derecha, alineándolo horizontalmente en la parte de arriba. Después se coloca el segundo número, inmediatamente debajo del anterior. Se deben colocar las unidades debajo de las unidades, las decenas debajo de las decenas, las centenas debajo de las centenas... Al sumar las unidades, si se ve que llegan a diez, se avanza un puesto (se suma uno más a las decenas); al mirar las decenas, si llegan a veinte, se suma uno más a las centenas.⁹⁷ Se hace lo mismo con los millares y decenas de millares.

Tras la explicación teórica, Rho pone un ejemplo:

Por ejemplo, tenemos la cantidad de 91 761 *liang*⁹⁸ de plata. Y también 82 078, 4 520 y 90 654 *liang*. Todos se colocan horizontalmente. Vemos que en el último puesto [el de las unidades] tenemos 1, 8, 0 y 4. Al sumar obtenemos 13. En este puesto escribimos 3, y al siguiente puesto le sumamos 1. Junto con el 6, el 7, el 2 y el 5, al sumar obtenemos 21. En ese puesto escribimos 1. Al siguiente puesto le sumamos 2; al sumar junto con el 7, el 5 y el 6, obtenemos 20. En ese puesto ponemos 0, y al siguiente puesto le sumamos 2; junto con

⁹⁷ Aquí creo que la explicación en el *Chou Suan* no está clara. Literalmente se dice eso, aunque probablemente lo que tendría que poner es que en el lado de las decenas, cuando la suma (de los dígitos) sobrepasa 10, entonces se aumenta uno en las centenas.

⁹⁸ Un *liang* (兩) es una medida de peso, equivalente a la décima parte de un *jin* (斤). Actualmente, el *liang* equivale a 50 gramos, aunque en tiempos de Rho no tenía una correspondencia clara con nuestro sistema decimal.

el 1, el 2 y el 4, al sumar obtenemos 9. En ese puesto escribimos 9. En el puesto primero [el de más a la izquierda] tenemos 9, 8 y 9, al sumar obtenemos 26. En ese puesto escribimos 6, y en el siguiente puesto escribimos 2. Obtenemos 269 013 *liang*. (Foja 8 r, columna 9, hasta foja 8 v, columna 7.)

Como se aprecia, Rho es enormemente explicativo en su libro, ¡hasta enseña el método para sumar de manera pormenorizada, con un ejemplo! Este apartado no tiene que ver con las varillas (tal como hemos visto en el original de Napier, en el que se da por supuesto que los calculistas saben sumar y restar). Al buscar las razones, hay que pensar en que Rho se encontró con una cultura totalmente diferente, donde la forma de realizar los cálculos más sencillos era diferente que en Europa. Mientras que en Europa era común utilizar el papel y la tinta para realizar los cálculos, en China prácticamente no se usaba el papel, sino que los cálculos se realizaban con las varillas de contar o el ábaco, y no quedaban rastros de las operaciones. Por eso, Rho tenía que empezar desde el principio, y mostrar cómo se hace una simple suma (escrita). Considero importante hacer notar que muy claramente se habla de un método “escrito”.⁹⁹ Está claro que en este apartado está enseñando cómo hacer una operación aritmética con pluma y papel, no simplemente con instrumentos mecánicos como las varillas de contar. Esto puede explicar por qué Rho introduce esta segunda parte en su libro, la cual no estaba prevista en el original de Napier, ya que en Europa era obvio cómo sumar y restar con pluma y papel.

A la vista del fragmento que acabamos de analizar, es también interesante el hecho de que Rho ponga un ejemplo práctico. No se trata sólo de sumar los números 91 761, 82 078, 4 520 y 90 654, sino que esas cantidades tienen una correspondencia en la vida

⁹⁹ En la foja 8 verso, columna 3, vemos: 本位書三 (“en ese puesto escribimos 3”). El carácter 書 (*shu*) aquí inequívocamente significa “escribir”.

real: son cantidades de plata. En este detalle se observa claramente el proceso de “inculturación” que había llevado Rho. En los libros matemáticos europeos, ya desde la época de los griegos, en general no había una correspondencia tan clara con cuestiones de la vida real. En la *Rabdologia* de Napier hay ejemplos de las operaciones que se realizan, pero en ningún momento esos ejemplos se refieren a cantidades de dinero, metal o cosas. A diferencia de la tradición europea, en China sí era común referir los problemas aritméticos a la vida real. Recordemos nuevamente que el más importante libro matemático chino de la historia, el *Jiu Zhang Suan Shu* (九章算術) (*Nueve capítulos sobre las artes matemáticas*), es una colección de problemas resueltos. Rho, al referir sus ejemplos a cantidades de algo (en este caso, plata), se sitúa en la tradición china, para ser mejor comprendido o aceptado por sus colegas matemáticos chinos.

Tras la suma, el segundo capítulo de esta parte habla del “método de la resta” (減法), en términos muy similares al método de la suma: en primer lugar, se hace una breve explicación teórica sobre cómo restar, y después se da un ejemplo práctico (a la cantidad de 300 176 *liang*, 3 *qian*¹⁰⁰ y 4 *fen*¹⁰¹ de plata, se le restan 298 643 *liang*, 8 *qian* y 5 *fen*). No merece la pena profundizar en este apartado, ya que en todo es similar al que acabamos de ver.

El tercer capítulo de esta segunda parte se titula 命分二法, que se podría traducir como “Dos métodos para denotar fracciones” (o “Dos métodos para denotar números no enteros”). El carácter *fen* (分) tiene varios significados, pero aquí se refiere a “parte”, “fracción”. En este capítulo Rho explica qué hacer con números menores que la unidad (es decir, “decimales”).

¹⁰⁰ El *qian* (錢), como medida de peso, es la décima parte del *liang*. Corresponde actualmente a cinco gramos.

¹⁰¹ En este caso, el *fen* (分) es la décima parte del *qian* y la centésima parte del *liang*.

El capítulo, aunque corto, es uno de los más interesantes del libro, por lo cual lo traduciré y comentaré con atención. La traducción completa del capítulo es la siguiente:

El significado de lo que es *mingfen* 命分 [“denotación de fracciones”] es: una cantidad grande se divide por otra cantidad, y queda un resto [*yu* (餘)]. Ahora debemos poner el resto en forma de fracción. [Es decir,] el resto, que es el número menor, divide a la otra cantidad, y se obtiene la fracción (幾何分之幾何).¹⁰²

La primera forma es: el divisor [*fashu* (法數)] es el denominador [*mu* (母)] y el resto [*yu* (餘)] es el numerador [*zi* (子)].¹⁰³ Por ejemplo, si el divisor es 168 y el resto es 49, lo escribimos en forma de 49/168 (一百六十八分之四十九).¹⁰⁴

La segunda forma es: el *deshu* (得數) [“número obtenido”] es el numerador [*zi* (子)]. Y el denominador es un puesto anterior [*qian wei* (前位)] al *deshu*. Por ejemplo, si el *deshu* tiene una cifra, entonces el puesto anterior (denominador) es 10; si el *deshu* es 6, lo escribimos en forma de 6/10 (十分之六). Si el *deshu* tiene dos cifras, entonces el denominador es 100; si el *deshu* es 34, lo escribimos en forma 34/100 (百分之三十四). Si el *deshu* tiene tres cifras, entonces el denominador es 1 000; si el *deshu* es 283, lo escribimos en forma 283/1 000 (千分之二百八十三). Si el *deshu* tiene cuatro, cinco o

¹⁰² Es la forma que se usa actualmente en chino para las fracciones. Así, por ejemplo, el número 2/7, se lee 七分之二 (*qi fen zhi er*).

¹⁰³ Hoy día se emplean en el lenguaje matemático los mismos términos utilizados por Rho para los dos componentes de la fracción: *fenmu* (分母) es el “denominador” de la fracción, y *fenzi* (分子) es el “numerador”.

¹⁰⁴ En el apartado posterior de la división, Rho da el nombre de *fa* (法) al “divisor”. La forma más común de llegar a una fracción proviene de la división. Si dividimos un número (“dividendo”) por otro (“divisor”) nos aparece un “cociente” y, si la división no es exacta, un “resto”. El resultado de la división será el cociente más un número menor que uno, que se puede poner en forma de fracción: el numerador es el resto, y el denominador, el divisor. Esta es la explicación de que en este primer método de escribir un número fraccionario menor que la unidad, Rho haga provenir el denominador del divisor de la división, y el numerador del resto.

más cifras, se puede deducir de igual forma el denominador. La regla es añadir una cifra: [el denominador] es 10 para las unidades, 100 para los números de dos cifras, 1 000 para los números de tres cifras, 10 000 para los números de cuatro cifras.¹⁰⁵

Así, en este capítulo, Rho explica las dos maneras que hay para denotar los números fraccionarios menores que la unidad, lo cual será utilizado posteriormente cuando una división o una raíz no son exactas.

El capítulo termina con una nota.¹⁰⁶ La traducción de la nota es la siguiente:

El primer método es el que aparece en el *Jiu Zhang* (九章) [*Jiu Zhang Suan Shu*] para denotar las fracciones; y también es el que aparece en el *Ji He Yuan Ben* (幾何原本) [los *Elementos* de Euclides],¹⁰⁷ el llamado “método de las proporciones” [*bili fa* (比例法)]. El método posterior es el que se aplica en el *Jiu Zhang* (九章) para los números pequeños [*xiao shu* (小數)], como en el *Heng You Qian* (衡有錢).¹⁰⁸ Se usa en las fracciones “mínimas” [*fēn li hao* (分釐毫)]: en las me-

¹⁰⁵ Este segundo método muestra cómo escribir decimales. Hay que tener en cuenta que cuando escribimos 0.34, en realidad se piensa en una fracción decimal: 34/100. Así, las fracciones usuales y los decimales en realidad son lo mismo: los decimales son simplemente un tipo de fracciones, aquellas en que el denominador es un múltiplo de diez.

¹⁰⁶ Para que el lector tenga claro que es una nota explicativa que no forma parte del contenido principal del texto, los caracteres se escriben más pequeños. En cada columna del texto, donde normalmente hay sólo un carácter debajo de otro, se incluyen dos columnas paralelas de caracteres. Esta nota ocupa las columnas octava y novena de la foja 10 recto.

¹⁰⁷ Hay que recordar de nuevo que los *Elementos* de Euclides fue el primer libro en ser traducido por los jesuitas al chino (Matteo Ricci, junto con Xu Guangqi, tradujeron los seis primeros libros de los *Elementos* en 1607, dándole el título en chino de *Ji He Yuan Ben* (幾何原本) (*Elementos de geometría*).

¹⁰⁸ Seguramente es una parte del *Jiu Zhang Suan Shu* o un problema de este libro, donde se usan los decimales.

didadas están el *chi* (尺), el *cun* (寸), el *fen* (分), el *li* (釐);¹⁰⁹ en el calendario están el *fen* (分), el *miao* (秒), el *wei* (微), el *xian* (纖).¹¹⁰

Esta breve nota sitúa a Rho como conocedor de las tradiciones matemáticas europea y china. Especialmente importante es la relación que hace de los dos métodos descritos (las fracciones usuales y las decimales) con el *Jiu Zhang Suan Shu*. También cita los *Elementos* de Euclides. Además, la última parte de la nota muestra que el desarrollo de los decimales en China vino de la mano al desarrollo del sistema de pesos y medidas, que utilizó el sistema decimal desde las primeras dinastías. Rho utiliza dos casos para ejemplificar el sistema de las fracciones decimales: en primer lugar, las medidas de longitud, que, como señalan Needham y Wang Ling fueron utilizadas desde antiguo en China con fracciones decimales;¹¹¹ y en segundo lugar, con medidas calendáricas (del tiempo o del arco de circunferencia), ya que, no hay que olvidarlo, el *Chou Suan* forma parte de una obra cuyo objetivo fundamental era la reforma del calendario chino.

¹⁰⁹ El *chi* (尺) es una medida de longitud. Aunque el *chi* de la época de Rho no tiene una correspondencia clara con el sistema decimal de nuestro tiempo, actualmente corresponde a la tercera parte del metro (unos 33 centímetros). De igual manera el *cun* (寸) es la décima parte del *chi* (3.3 centímetros); el *fen* (分) en este caso es la décima parte del *cun*, y el *hao* (釐) la décima parte del *fen*. Esta forma de llamar a las unidades de longitud inferiores al *chi* procede de la notación decimal mohista y fue común en China ya durante la dinastía Han y épocas posteriores (Needham y Wang Ling, *Science and Civilisation in China, op. cit.*, vol. 3, pp. 84-85).

¹¹⁰ El *fen* (分) se podría traducir como “minuto”; el *miao* (秒) como “segundo”; el *wei* (微) sería la décima parte del segundo; y el *xian* (纖) la décima parte del *wei* (o centésima de segundo). Sin embargo, hay que tener en cuenta que el hecho de que el minuto tenga sesenta segundos (tanto para medir el tiempo como en cuanto arco de circunferencia) proviene de la tradición mesopotámica, que permaneció en la ciencia occidental hasta nuestros días. Sin embargo, en la China tradicional, las medidas de tiempo, longitud, peso, etcétera, se hacían en potencias de 10. Eso significa que, en este caso, el *miao* era la décima parte del *fen*.

¹¹¹ “Cuando discutimos el desarrollo chino de las fracciones decimales, nos encontramos con el desarrollo de la metrología china, ya que el sistema de medidas de longitud usa las potencias de 10 desde un periodo bastante temprano.” (*Ibid.*, p. 82.)

MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN

Llegamos a la tercera parte del *Chou Suan*, la más larga y que constituye la mayor parte del libro. Esta parte se llama simplemente 用法 (“Métodos de uso” [de las varillas]). Tiene cuatro capítulos que tratan de la utilización de las varillas de Napier para realizar multiplicaciones, divisiones, raíces cuadradas y cúbicas. En el presente apartado veremos los dos primeros capítulos: los relativos a la multiplicación y a la división. En ambos casos Rho comienza con una explicación teórica del método y después pone varios ejemplos.

El primer capítulo de esta tercera parte se titula simplemente *cheng fa* (乘法) (“Método de la multiplicación” o “Método para multiplicar”). A continuación se traduce la explicación teórica que da Rho sobre la utilización de las varillas de Napier para multiplicar:

En la multiplicación está el factor “multiplicando” [*shi* (實)] y el factor “multiplicador” [*fa* (法)]. En primer lugar, según las cifras, consultamos las varillas y las alineamos de izquierda a derecha. Supongamos que tomamos dos varillas. La idea es formar líneas paralelas. Las dos mitades contiguas (de las dos varillas) forman una única posición; las cifras de ambas mitades (de una posición) se suman y forman un número. En segundo lugar, para encontrar en qué línea aparece el resultado, hay que ver el multiplicador [*flashu* (法數)]. Por ejemplo, si el multiplicador es 5, hay que ver la quinta línea de las dos varillas; si es 9, hay que ver la novena línea de las dos varillas. Así se obtiene el resultado. Si el multiplicador tiene dos cifras, primero se mira la cifra del multiplicador que está al final; el número del resultado se coloca en una línea horizontal. Después se mira la cifra del multiplicador que está al principio; el número del resultado se mueve un lugar hacia la izquierda desde el final. Se usa el método de la suma y así se obtiene el resultado. Si el multiplicador tiene tres cifras o más, se puede calcular igual por analogía. (Foja 11 r desde la columna 3 hasta la columna 8.)

Veamos el sentido de la multiplicación. Si tenemos dos números, uno es el multiplicando [*shi* (實)] y el otro es el multiplicador [*fa* (法)]. Ambos se pueden intercambiar. En general, llamamos multiplicando [*shi* (實)] al número más grande. El uso de las varillas es el siguiente: ponemos las varillas que corresponden a las cifras del multiplicando de izquierda a derecha. Miramos el multiplicador. Calculamos el resultado parcial que se obtiene a partir de la línea horizontal correspondiente. Escribimos el resultado al lado. La siguiente cifra del multiplicador se hace como la anterior, se obtiene el siguiente resultado, el cual salta un puesto y se escribe debajo del primer resultado. La tercera cifra o las superiores se tratan de igual forma. Cuando todos los resultados parciales están listos, se suman y así se obtiene el resultado de la multiplicación. (Foja 11 r columna 9 hasta foja 11 v columna 4.)

Tras la explicación teórica, Rho pone tres ejemplos de multiplicación.¹¹² El primero —que ocupa las columnas 5, 6 y 7 de la foja 11 v— es el más sencillo. La traducción sería la siguiente:

Por ejemplo, supongamos que 83 es el *shi* (實), multiplicador, y que-remos multiplicarlo por 4. Primero alineamos las varillas del 8 y 3. Miramos la cuarta línea. En la varilla del número 8 [que está a la izquierda], en la mitad inferior izquierda [o “en la mitad izquierda”, “la mitad del cuadrado”]¹¹³ hay un 3. En las dos varillas, en el cuadrado inclinado,¹¹⁴ hay un 2 y un 1, que al sumarlos dan 3. En la varilla del

¹¹² Napier sólo pone un ejemplo de multiplicación: $1615 \cdot 365$ (*Rabdology*, op. cit., pp. 26-27). De nuevo se aprecia cómo Napier es mucho más conciso, y Rho, más explicativo.

¹¹³ Se emplea la expresión 下左半斜方 (“la mitad del cuadrado inclinado, abajo y a la izquierda”). Hay que recordar que cada cuadrado de cada varilla está dividido en dos por una línea diagonal, que va de la parte superior izquierda a la inferior derecha. Así, en este caso, se refiere al triángulo (la mitad del cuadrado) inferior izquierdo. También se puede considerar que el carácter *xia* (下) no hace referencia espacial a la parte de abajo, sino que simplemente está situando la mitad izquierda del cuadrado.

¹¹⁴ En este caso, dice 兩籌合一斜方 (“el cuadrado inclinado de la unión de las dos varillas”). Hay que tomar la mitad superior derecha del cuadrado de la

número 3 [que está a la derecha], en la mitad inferior derecha¹¹⁵ [o “en la mitad derecha”, “la mitad del cuadrado”] hay un 2. Todo junto, el resultado es 332.

Hay otros dos ejemplos de multiplicación en este apartado: $35 \cdot 95 = 3325$ (desde foja 11 v, columna 8, hasta foja 12 r, columna 6); $183 \cdot 125 = 22875$ (desde foja 12 r, columna 7, hasta foja 12 v, columna 7).

Estos dos ejemplos son prácticos. Así, en el primero dice lo siguiente: “Un *qian* (錢) de plata puede comprar 9 litros [*sheng* (升)] y 5 decilitros [*ge* (合)] de arroz. Si hoy tenemos 3 *liang* (兩) y 5

varilla del número 8, que tiene un 2, y la mitad inferior izquierda del cuadrado de la varilla del número 3, que tiene un 1. Esos dos espacios triangulares, al unirlos, se convierten en un paralelogramo (un romboide), que podría llamarse también “cuadrado inclinado”. Hay que tener en cuenta que ambos espacios corresponden al mismo lugar del resultado final, por eso al sumar el 1 y el 2, nos aparece el 3 para las decenas de dicho resultado final.

¹¹⁵ Aquí puede haber un error de Rho según cómo se interprete el texto. El texto dice muy claramente 三號籌下右半斜方, que se puede traducir como “en la mitad inferior derecha del cuadrado de la varilla del número 8”. Sin embargo, no debe ser la mitad inferior derecha, sino la mitad “superior derecha”. Efectivamente, en todas las varillas de Napier (en su versión china) si la línea diagonal que divide cada cuadrado va de la esquina superior izquierda a la inferior derecha, cada cuadrado queda dividido en dos triángulos: el inferior izquierdo y el superior derecho. Este posible error se podría explicar como una posible falta de atención del propio Rho al traducir las ideas del libro original de Napier. En la *Rabdologia*, la división de los cuadrados se hacía con una diagonal de la esquina superior derecha a la esquina inferior izquierda, con lo cual los dos espacios triangulares eran “superior izquierdo” e “inferior derecho”, opuestamente a la forma utilizada en el *Chou Suan*. Sin embargo, dado que esto mismo ocurre en otros lugares del libro, creo que hay otra forma de interpretar el texto quizá más conveniente, y es no considerar el carácter *xia* (下) en su significado original de “abajo”, sino como una partícula de situación espacial simplemente. Es decir, *xia you* (下右) no significaría, según esta interpretación, “abajo a la derecha”, sino simplemente “situado a la derecha”. Esto explicaría por qué en este lugar y en otros del texto siempre se hace referencia a *xia you* (下右) (“a la derecha”) o *xia zuo* (下左) (“a la izquierda”), y nunca aparece, en este contexto, el carácter *shang* (上) (“arriba”).

qian (錢) de plata, la pregunta es: ¿qué cantidad de arroz podemos adquirir?”

Como un *liang* corresponde a 10 *qian* y un litro es igual a 10 decilitros, se trata de multiplicar 35 por 95. La explicación ahora es similar a la que se ha visto anteriormente.¹¹⁶ Lo interesante es que el fragmento no termina con el resultado final numérico de 3 325, sino que lo que se dice exactamente es “La cantidad de arroz es 3 *dan* (石) (hectolitros), 3 *dou* (斗) (decalitros), 2 *sheng* (升) (litros) y 5 *ge* (合) (decilitros)”. Como vemos, el ejemplo es práctico y se sitúa así en la más pura tradición matemática china. El tercer ejemplo es también muy similar.¹¹⁷

Los dos ejemplos prácticos que acabamos de ver ($35 \cdot 95$ y $183 \cdot 125$) están ilustrados en el libro con sendos dibujos. En la foja 12 recto, ocupando aproximadamente la mitad superior de las columnas 1 a 6, está ilustrado el primer ejemplo. Aparece un dibujo de las dos varillas correspondientes alineadas (las de los números 3 y 5) y, a la izquierda, la suma de los resultados parciales, de la siguiente forma:

¹¹⁶ La traducción general del fragmento es la siguiente: “Se toma 35 como *shi* (實) (multiplicando) y 95 como *fa* (法) (multiplicador). Primero se mira el multiplicando y se toman las dos varillas del 3 y del 5 y se alinean juntas. Se mira la cifra final del multiplicador, que es el 5. La quinta línea de las dos varillas nos muestra el número 175. Ahora se mira la primera cifra del multiplicador, que es el 9. La novena línea de las dos varillas nos muestra el número 315. Se corre un puesto respecto del resultado parcial anterior (el 175). Al sumar, se obtiene el resultado final de 3 325”.

¹¹⁷ El ejemplo también es práctico: si un *dou* (斗) de arroz cuesta 125 *wen* (文) (moneda antigua de pequeño valor), y tenemos 18 *dan* (石) y 3 *dou* (斗), la pregunta es a cuánto dinero equivale esa cantidad. Se elige 183 como multiplicando y 125 como multiplicador. Tras la explicación del proceso, de manera similar al ejemplo anterior, se llega al resultado de que ese grano es equivalente a 22 875 *wen* (文).

$$\begin{array}{r}
 175 \\
 315 \\
 \hline
 3325
 \end{array}$$

Igualmente, en la foja 12 verso, ocupando el mismo espacio —la mitad superior de las columnas 1 a 6—, se encuentra la ilustración de la multiplicación $183 \cdot 125$. Son los primeros ejemplos de operaciones aritméticas ilustrados en el texto original seguramente para facilitar el aprendizaje. Queda la duda de si estas ilustraciones estarían previstas en el manuscrito original de Giacomo Rho, de 1628, o si fueron añadidas posteriormente cuando el libro se publicó en 1645 dentro del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*.

Para terminar con la multiplicación, tras los tres ejemplos descritos, Rho todavía propone un último y breve caso (foja 12 v, columna 8, hasta foja 13 r, columna 1). La traducción general sería la siguiente:

¿Qué ocurre si en el multiplicador hay un cero? Entonces se añade un cero al resultado correspondiente. Supongamos que el multiplicando es 683 y que el multiplicador es 300. Entonces habrá que añadir dos ceros [al final]. Se mira la tercera línea de las tres varillas alineadas, eso nos da el resultado, y se añaden dos ceros al final. El resto se hace igual.¹¹⁸

El segundo capítulo de esta tercera parte se titula *chu fa* (除法) (“Método de la división” o “Método para dividir”). Igual que en el caso de la multiplicación, el texto comienza con una explicación teórica sobre el uso de las varillas de Napier para dividir.

¹¹⁸ Por supuesto, se ha escogido el ejemplo más fácil, en el que el cero o los ceros están al final del número. No se menciona cuando un cero se encuentra a mitad de un número; por ejemplo, si en lugar de 300 el multiplicador fuera 308, en cuyo caso simplemente habría que desplazar el resultado parcial del 8 dos lugares en lugar de uno, respecto al resultado parcial del 3.

Esta explicación es un poco más larga que para la multiplicación. A continuación se da la traducción completa:

En la división están el “dividendo” [*shi* (實)], el “divisor” [*fa* (法)] y el “cociente” o “resultado”¹¹⁹ [*shang* (商)]. En primer lugar hay que buscar las varillas correspondientes al divisor y alinearlas de izquierda a derecha. Después, hay que ir mirando desde arriba hacia abajo en qué línea horizontal el número es igual o menor al dividendo. Hay que ver qué número hace esa línea, entonces éste es el “cociente inicial” [o “la primera cifra del cociente”, *chu shang shu* (初商數)]. Por ejemplo, si se trata de la primera línea, entonces el resultado es 1; si está en la novena línea, el resultado es 9. Después hay que restar el número de la línea consultada del dividendo. Si no queda resto [si se ha llegado al final], aquí acaba la división. Si con el cociente inicial queda resto, entonces sabemos que habrá una “nueva cifra del cociente” [*zai shang* (再商)]. En el caso de que haya una nueva cifra del cociente, entonces hay que consultar de nuevo entre las líneas [de las varillas] un número que sea igual o menor al resto [literalmente, “dividendo remanente”, *cun shi* (存實)]. Se mira en qué línea está. Y el número de esa línea es la nueva cifra del cociente [*zai shang shu* (再商數)]. De nuevo hay que restar el número de la línea consultada del resto [*cun shi* (存實)]. Si, como en el caso anterior, todavía no se ha llegado al final, entonces queda una “tercera cifra del cociente” [*san shang* (三商)]. Entonces se usa el mismo método de arriba. Si hay más de tres cifras, se hace de manera análoga. En el caso de que el resto [o dividendo remanente] sea menor que todas las líneas de las varillas, entonces sabemos que la siguiente cifra es un cero, por tanto el 0 es la siguiente cifra del cociente [*ci shang* (次商)]. O bien, si los siguientes tres lugares están vacíos, entonces sabemos que debe haber otros dos ceros, así que el 0 es la siguiente

¹¹⁹ En todo este fragmento de la división se ha traducido el carácter *shang* (商) como “cociente”, ya que es el término usual que se utiliza en español para el producto final de la división, aunque de manera más literal sería el “resultado” de la división. Después veremos que el mismo carácter se usa también para el resultado en la extracción de raíces.

[“tercera”] cifra del cociente [*san shang* (三商)]. Después hay que seguir mirando los números de manera análoga. En el caso de que al final quede un resto [un dividendo remanente] que sea menor que el divisor, entonces eso significa que la división no es exacta [*bu jin fa* (不盡法), “un método que no llega a terminar totalmente”]. Entonces hay que usar el método de las fracciones o decimales [*yong ming fen fa* (用命分法)]. (Foja 13 r, columna 3, hasta foja 13 v, columna 5.)

El sentido de la división es que es un método para dividir por porciones. Está el “dividendo” [*shi* (實)] y está el “divisor” [*fa* (法)]. Primero se alinea el dividendo y después se utiliza el divisor para dividir al dividendo en partes iguales. Es por eso que en el *Jiu Zhang Suan Shu*, el nombre del método es *shi ru fa er yi* (實如法而一)¹²⁰ o, más fácilmente, *er yi* (而一). Hay dos métodos para la división. Uno se llama *gui chu*¹²¹ 歸除 y el otro se llama *shang chu*¹²² (商除). El *shang chu* es un método muy antiguo. El *gui chu* es posterior y es un método muy inteligente. En el cálculo mediante el ábaco [*zhu pan* (珠算)] se puede usar el método *gui chu* muy fácilmente; es como calcular con pluma y papel [“calcular escribiendo”, *shu suan* (書算)]. El método de las varillas requiere emplear el método *shang chu*. Al usar las varillas, con éstas se representa el divisor [*fa* (法)] de izquierda a derecha. Hay que encontrar un número que sea igual o menor al dividendo [*shi* (實)], y entonces restarlo del dividendo; así obtenemos el número del cociente inicial [*chu shang shu* (初商數)]. Si todavía no se ha llegado al final [si queda un resto], entonces hay que repetir la práctica anterior para sacar otra cifra del cociente [*zai shang* (再商)], una tercera cifra [*san shang* (三商)] o más; todo es como en el caso anterior. Si aun así todavía no se ha llegado al final

¹²⁰ Esto se podría traducir más o menos como “hacer unidades [o ‘porciones’] del dividendo, de acuerdo a [o ‘según’] el divisor”.

¹²¹ El carácter *gui* (歸) significa, entre otras cosas, “volver”, “retornar”, “regresar”. Así, este método podría traducirse como “división por retorno”. Es el nombre que se ha dado tradicionalmente al cálculo de la división mediante el ábaco, hasta nuestros días.

¹²² Este método (“división por cociente”) es el que se muestra aquí mediante el uso de las varillas y consiste simplemente en buscar un número que multiplicado por el divisor dé el dividendo o un número menor a éste, pero cercano.

[si queda un resto], entonces hay que usar decimales en el método. (Foja 13 v, columna 6, hasta foja 14 r, columna 3.)

Tras esta explicación teórica, la división mediante las varillas se ilustra con varios ejemplos, como en el caso de la multiplicación.¹²³ El primer ejemplo es el más corto y dice así:

Por ejemplo, supongamos que tenemos como dividendo el número 108 y como divisor el número 36 para dividirlo. Escogemos las dos varillas de los números 3 y 6 y las alineamos [“las colocamos juntas”]. Miramos la tercera línea. En la varilla del 6 [que está a la derecha], en la mitad derecha hay un 8.¹²⁴ En la posición central hay un 1 y un 9, que juntos dan 10. Se corre una posición el 1, que se convierte de esta forma en 100. Eso quiere decir que tenemos 108. La división está terminada [o “no hay resto”, “al dividir el dividendo, llegamos al final” (除實盡也)].

Este primer ejemplo, como en el caso de la multiplicación, es muy sencillo y le sirve a Rho para indicar exactamente cómo se usan las varillas para mirar el cociente (total o parcial) teniendo en cuenta el dividendo y el divisor. Los ejemplos que siguen son más elaborados, con números más largos y hacen referencia también a problemas prácticos, como en la multiplicación. Los dos ejemplos tratan de divisiones exactas, sin resto; son los siguientes: $3325 \div 95 = 35$ (desde la foja 14 r, columna 7, hasta la foja 14 v, columna 7); $87142 \div 374 = 233$ (desde la foja 14 v, columna 8, hasta la foja 15 v, columna 2).

¹²³ En total, Rho pone cuatro ejemplos de división, en comparación a los dos de Napier, uno exacto y otro con decimales (*Rabdology*, *op. cit.*, pp. 29-32).

¹²⁴ De nuevo se aprecia un posible error al aparecer los caracteres *xia you* (下右) (“abajo a la derecha”), ya que debería ser “arriba a la derecha”. Sin embargo, como antes se indicaba, otra posible traducción del texto indicaría que simplemente se trata de la mitad de la derecha, sin hacer referencia a los conceptos de *arriba* o *abajo*.

El primer ejemplo dice que con un *qian* (錢) (5 gramos) de plata se pueden comprar 9 litros [*sheng* (升)] y 5 decilitros [*ge* (合)] de arroz. Si tenemos la cantidad de arroz de 3 *dan* (石) (hectolitros), 3 *dou* (斗) (decalitros), 2 *sheng* (升) (litros) y 5 *ge* (合) (decilitros), la pregunta es cuánto dinero se necesita. Ahora, el proceso es similar al visto en el breve ejemplo anterior.¹²⁵ La conclusión es que se necesitan 3 *liang* (兩) y 5 *qian* (錢) de plata.¹²⁶ Hay que observar que el ejemplo práctico es exactamente el mismo que el de la multiplicación.¹²⁷ De esta forma, el lector del *Chou Suan* se puede dar cuenta de manera natural que la multiplicación y la división son operaciones opuestas.

Este primer ejemplo práctico está representado con una ilustración en la foja 14 verso (que ocupa la mitad superior del espacio correspondiente a las columnas 1 a 5). En ella se ven las varillas de Napier de los números 9 y 5 y, a la izquierda, parte del procedimiento escrito:

¹²⁵ La traducción es la siguiente: “Se considera el número 3325 como diviendo y el 95 como divisor. Primero se buscan las varillas de los números 9 y 5 y se alinean. Entonces se busca en las varillas el número 332, pero no aparece, el inmediatamente inferior a ese número es el 285. Se resta 285 de 332 y se obtiene el resto de 475 [al unir 47 con el 5 que quedaba], que se convierte en el nuevo diviendo. El 285 aparecía en la línea 3, así que el 3 es el primer cociente, o primera cifra del cociente [*chu shang* (初商)]. Después vemos que la quinta línea de los números de las varillas representa el 475, que coincide exactamente con el diviendo remanente [*yu shi* (餘實)]. Al restar, se llega al final. Entonces el 5 es la siguiente cifra del cociente [*ci shang* (次商)]. De esta forma, el número obtenido es 35”.

¹²⁶ Es decir, 35 *qian* de plata, que corresponderían a 185 gramos, ya que un *qian* son cinco gramos.

¹²⁷ En ambos casos, multiplicación y división, se parte de que el *qian* de plata puede comprar nueve litros y cinco decilitros de arroz, con lo cual el número 95 es el factor multiplicando (para la multiplicación) y el divisor (para la división). Así, en ambos casos el cálculo con varillas requiere las varillas del número 9 y del número 5. En el caso de la multiplicación tenemos la cantidad de plata, y la pregunta es cuánto arroz podemos comprar; en el caso de la división tenemos la cantidad de arroz, y se pregunta cuánto dinero se necesita para comprarla.

$$\begin{array}{r}
 47 \\
 3325 \\
 \hline
 \text{商數 [cociente]} \\
 35
 \end{array}$$

(En la ilustración, 3 325 es el dividendo, mientras que 47 es la resta entre 332 y 285, número correspondiente a la tercera línea de las varillas.)

El segundo ejemplo práctico dice que un *dou* (斗) (decalitro) de arroz cuesta 374 monedas [*wen* (文)]. Si tenemos 87 142 monedas, ¿qué cantidad de arroz se puede comprar? El proceso que se sigue es exactamente igual al del ejemplo anterior, aunque con un cociente de tres cifras en lugar de dos.¹²⁸ Se trata de una división exacta y también está representada con una ilustración, que ocupa la foja 15 r, parte superior de las columnas 1 a 7.

Por último, se añade un párrafo para ejemplificar cuando la división no es exacta. Se toma el mismo ejemplo anterior (la división de 87 142 entre 374), pero se considera un dividendo un poco mayor: 87 248. La traducción es la siguiente:

Si el número inicial fuera 87 248, entonces quedaría el número 106 como resto [o “dividendo remanente”, *yu shi* (餘實)]. Entonces se puede poner el resto en forma de fracción. Si se emplea el primer método para las fracciones [*ming fen di yi fa* (命分第一法)], el número tendrá como numerador 106 y como denominador quedará el divisor, 374 [餘數一〇六為子法數三七四為母]. Así, la fracción [el resto] será 106/374 [三百七十四分之一百〇六]. Por el contrario, si se emplea el segundo método para las fracciones [*ming fen di er fa* (命分第二法)], al dividendo remanente [*yu shi* (餘實)] se le

¹²⁸ El resultado final, igualmente expresado en términos prácticos, es que se pueden comprar 23 *dan* (石) y 3 *dou* (斗) de arroz (el cociente de la división es 233). No es necesario hacer la traducción, ya que es exactamente igual que la del ejemplo anterior y no aporta nada nuevo.

añade un 0. Conforme al divisor de antes, nuevamente se divide y se obtiene un 2. Después de nuevo se añade un 0, se vuelve a dividir y se obtiene un 8. Nuevamente se añade un 0, se vuelve a dividir y se obtiene un 3.¹²⁹ Así se obtiene el número 283, en total tres cifras [o “puestos”, wei (位)]; finalmente, el resto es 0.283 [o 283/1 000 (一千之二百八十三)].

Ese último párrafo es el primer lugar del *Chou Suan* donde se hace referencia a las fracciones o decimales, aparte del tercer capítulo de la segunda parte, dedicado exclusivamente al tema. Se hará referencia de nuevo, y con mayor profundidad, en los siguientes capítulos, los dedicados a la extracción de raíces.

RAÍZ CUADRADA

Entramos en la parte del *Chou Suan* de mayor dificultad matemática: la extracción de raíces.¹³⁰ Las partes dedicadas a la raíz cuadra-

¹²⁹ En ese fragmento se describe perfectamente el proceso para convertir un número fraccionario menor que la unidad en un número decimal: se trata de seguir dividiendo las veces que se quieran, añadiendo ceros al dividendo cada vez que sea necesario. El fragmento original chino dice lo siguiente: “于餘實一〇六後加一〇依上法再分之得二又加一〇再分之得八又加一〇再分之得三”.

¹³⁰ ¿Por qué son importantes las raíces cuadradas y cúbicas? Es de todos conocido que para la vida diaria se necesita conocer las “cuatro reglas fundamentales de la aritmética” (suma, resta, multiplicación y división). La extracción de raíces cuadradas y cúbicas son operaciones más complejas. Sin embargo, desde hace siglos ha sido evidente la importancia de la resolución de raíces para algunos problemas prácticos. Se podría decir que incluso para la geometría, la reina de las ciencias matemáticas en Grecia, se necesitaba saber extraer raíces (por ejemplo, en una cuestión tan sencilla como hallar la diagonal de un cuadrado). Fue a partir de la Edad Media cuando se desarrolló en el mundo musulmán y también en Europa el álgebra, y empezaron a resolverse algunos casos de ecuaciones cuadráticas y cúbicas. Como señala Struik: “Con la extensión del comercio, el interés por la matemática se difundió lentamente hacia las ciudades del norte. Al inicio fue principalmente un interés práctico, y por varios siglos la aritmética y el álgebra se enseñaron fuera de las

da y a la raíz cúbica ocupan la mayor parte del libro. La intención en el presente trabajo es mostrar cómo Rho trata el tema y cómo utiliza las varillas de Napier para la extracción de raíces tanto cuadradas como cúbicas. Para ello, explicaré matemáticamente de dónde provienen nuestros algoritmos actuales para la extracción de raíces y así entender el método empleado en la *Rabdologia* o en el *Chou Suan*. Una vez entendido de dónde provienen los algoritmos, veremos cómo se aplican las varillas de Napier para extraer raíces cuadradas o cúbicas mediante el análisis de algunos ejemplos que aparecen en la propia obra de Rho.¹³¹

universidades por maestros calculistas autodidactas, generalmente ignorantes de los clásicos, quienes también enseñaban contabilidad y navegación” (*Historia concisa de las matemáticas*, op. cit., pp. 117-118). A finales de la Edad Media y en el Renacimiento, precisamente por el desarrollo del comercio, se hizo perentorio el desarrollo de métodos para la resolución de ecuaciones de grado 2, 3 y de orden superior. En el siglo XVI, varios algebristas, como los italianos Tartaglia y Cardano, trabajaron en la resolución de los distintos casos de ecuaciones cúbicas. Es por ello que, en la época de Rho, era práctica común para cualquier matemático europeo la extracción de raíces cuadradas y cúbicas. Lo mismo ocurría en China. Desde el *Jiu Zhang Suan Shu*, y sobre todo tras la etapa del desarrollo del álgebra a finales de la dinastía Song y principios de la Yuan, se manejaba la resolución de ecuaciones cuadráticas y cúbicas y, por tanto, era necesaria la extracción de raíces. Así pues, a principios del siglo XVII, Europa y China estaban en sintonía respecto de la importancia del comercio y uso práctico de los cálculos matemáticos. Como se verá más adelante, el *Chou Suan* de Rho termina con un anexo en el que se utilizan las varillas de Napier para la realización de cálculos relacionados con la economía. Se puede encontrar información sobre la resolución de ecuaciones cuadráticas y cúbicas en Europa y en China en los manuales de historia de las matemáticas citados en la bibliografía del presente libro: Boyer y Melzbach, *A History of Mathematics*, op. cit.; Cajori, *A History of Mathematics*, op.cit.; Collette, *Historia de las matemáticas I*, op. cit.; Smith, *History of Mathematics*, op.cit.; Struik *Historia concisa de las matemáticas*, op.cit.; Li Yan y Du Shiran, *Chinese Mathematics. A concise history*, op. cit.; Martzloff, *Histoire des Mathématiques Chinoises*, op. cit.; Needham y Wang Ling, *Science and Civilisation in China*, vol. 3, op. cit.

¹³¹ En el apartado anterior se han traducido completamente las explicaciones teóricas que aparecen en el *Chou Suan* sobre cómo realizar multiplicaciones y divisiones mediante el uso de las varillas de Napier. Sin embargo, en el caso de las

El tercer capítulo de la tercera parte se llama 開平方法 (*kai pingfang fa*, “Método para hallar la raíz cuadrada”).¹³² En la edición original del *Chou Suan* (la del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*) este método se desarrolla a partir de la foja 16 recto. La explicación teórica ocupa dos fojas enteras, recto y verso (desde la 16 recto hasta la 17 verso, completas). En ese espacio se explica la utilización de la varilla o tabla de los cuadrados, junto con las varillas de Napier necesarias, para aplicar el método. Tras la explicación teórica, hay varios ejemplos, que ocupan en total casi 5 fojas, recto y verso: desde el principio de la foja 18 recto, hasta la 22 verso, cuarta columna.

Antes de explicar la forma de calcular las raíces cuadradas mediante las varillas de Napier, hay que recordar cómo realizamos raíces cuadradas en nuestros días, con pluma y papel. A partir de ahí se podrá deducir el método general de la raíz cuadrada. Esto será útil sobre todo para hallar posteriormente un método general similar para la raíz cúbica, cuya dificultad operacional es mucho mayor.

Algoritmo de la raíz cuadrada

Empezaremos con un ejemplo. Supongamos que queremos hallar la raíz cuadrada de 32 041 (es uno de los ejemplos del *Chou Suan*). En primer lugar tenemos que separar las cifras en grupos de dos, con un punto, empezando por la derecha: 3.20.41. Con esto, ya sabemos que la raíz cuadrada va a tener tres cifras.

raíces, las explicaciones teóricas proporcionadas en el texto de Rho son demasiado largas y engorrosas. Por ello se ha optado aquí por explicar los métodos de extracción de raíces (los algoritmos) de manera teórica para posteriormente traducir parte de los ejemplos dados en el *Chou Suan*.

¹³² *Pingfang* (平方) significa “cuadrado”. Así, *kai pingfang* (開平方) (“abrir” el cuadrado) significa “extraer la raíz cuadrada” de un número.

Paso 1. Para hallar la primera cifra, tenemos que considerar únicamente el 3. Como el 3 no es cuadrado perfecto, hay que ver el cuadrado perfecto inmediatamente inferior. En este caso sería 1 (ya que $2^2 = 4 > 3$). Así pues, la primera cifra de la raíz cuadrada (la raíz parcial obtenida) es 1.

Paso 2. El cuadrado de 1 es 1. Se resta del 3. El resultado es 2.

Paso 3. Se añaden al 2 las siguientes dos cifras del radicando. Se obtiene 220.

Paso 4. La raíz parcial obtenida (1) es multiplicada por 2: $1 \cdot 2 = 2$.

Paso 5. Ahora, hay que probar un número (que será la siguiente cifra de la raíz) tal que al añadirlo al 2 (utilizando el 2 como decena) y multiplicarlo por ese mismo número, dé un número igual o menor a 220. En este caso es 7. Eso es así porque $27 \cdot 7 = 189 < 220$, pero no puede ser 8 porque ya es mayor que 220: $28 \cdot 8 = 224 > 220$.

Ahora hay que repetir esos mismos pasos, es decir:

Paso 1. Hemos hallado que la segunda cifra de la raíz es 7. Así, tenemos como raíz parcial 17.

Paso 2. Restamos 189 de 220. Obtenemos 31.

Paso 3. Añadimos las dos siguientes cifras del radicando (las dos últimas). Se obtiene 3 141.

Paso 4. La raíz parcial (17) la multiplicamos por 2. Obtenemos 34.

Paso 5. Hay que buscar un número del 0 al 9 tal que al añadirlo al 34 y multiplicarlo por ese mismo número dé 3 141 o menos. En este caso es 9, ya que $349 \cdot 9 = 3 141$. Coincide exactamente con el número buscado.

De esta forma, hemos hallado que la raíz cuadrada de 32 041 es 189. Es una raíz exacta. Es el algoritmo que cualquier niño aprende en la escuela. Pero ¿de dónde procede? El algoritmo para hallar la raíz cuadrada procede del desarrollo del cuadrado de un binomio. Veámoslo.

Método general de la raíz cuadrada

Sea N la raíz, que podemos expresar como la suma de los números a y b . Entonces, $N^2 = (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 = a^2 + (2a + b) b$. El problema básico para el algoritmo de la raíz cuadrada no es otro que este: conocido a , hallar b , siendo a un número de un orden superior a b ; es decir, si a es un número de orden 2 (decenas), entonces b será de orden 1 (unidades); si a es un número de orden 3 (centenas), b será de orden 2 (decenas); etcétera.

Para hacer más general el método, sea X un número del que queremos extraer la raíz cuadrada. Puede expresarse X como la suma de un número cuadrado perfecto N , y un resto R . Si N se puede descomponer en $a + b$, entonces:

$$X = (a + b)^2 + R$$

$$X = a^2 + (2a + b) b + R$$

$$X - a^2 = (2a + b) b + R$$

El problema general de la raíz cuadrada consiste en que si conocemos a , hay que probar distintos valores de b para ver el que más se ajusta, el que produce un resto R menor. Es decir, hay de buscar un b tal que:

$$[X - a^2] - (2a + b) b \geq 0 \text{ y mínimo}$$

Se entenderá mejor si lo aplicamos al ejemplo anterior. Sea $X = 32\,041$. Hallar a en la raíz cuadrada siempre es lo más fácil, ya que se ve a simple vista. En este caso, al separar el radicando en grupos de dos: 3.20.41, se ve claramente que la primera cifra de la raíz es 1. Pero atención, como el 1 será parte de las centenas, entonces $a = 100$.

Por tanto, $a^2 = 10\,000$, y por tanto, $X - a^2 = 32\,041 - 10\,000 = 22\,041$.

Hasta ahora hemos efectuado los pasos 1, 2 y 3 del algoritmo. Como vemos, el 220 es la primera parte del radicando remanente, 22 041.

Ahora hay que hallar un número b , que será de un orden inferior que a (es decir, si a eran centenas, b serán decenas) tal que $[X - a^2] - (2a + b)b$ sea mayor que 0 y mínimo.

Aquí está el punto esencial del algoritmo de la raíz cuadrada: como conocemos a , hay que hallar $2a$ (por eso se multiplica la raíz parcial por 2, que corresponde al paso 4 del algoritmo) y añadirle b (se le añade simplemente porque, al ser de un orden inferior, al añadirlo en realidad se está sumando; ése es el paso 5 del algoritmo). En el caso que nos ocupa, supongamos que la siguiente cifra de la raíz fuera 5. Entonces, $b = 50$. De esta forma,

$$(2a + b) = 200 + 50 = 250$$

$$(2a + b)b = 250 \cdot 50 = 12\,500$$

$$[X - a^2] - (2a + b)b = 22\,041 - 12\,500 = 9\,541$$

Parece que ese número es mucho mayor que 0. Probablemente, 5 (o 50 para ser más exactos) no sea el número buscado. Probemos con otras cifras.

Supongamos que la siguiente cifra de la raíz sea 7. Entonces, $b = 70$.

$$(2a + b) = 200 + 70 = 270$$

$$(2a + b)b = 270 \cdot 70 = 18\,900$$

$$[X - a^2] - (2a + b)b = 22\,041 - 18\,900 = 3\,141 > 0$$

El 7 podría ser, ya que $[X - a^2] - (2a + b)b$ es todavía mayor que 0. Probemos con la siguiente cifra: supongamos que el número buscado es el 8. Entonces, $b = 80$.

$$(2a + b) = 200 + 80 = 280$$

$$(2a + b) b = 280 \cdot 80 = 22\,400$$

$$[X - a^2] - (2a + b) b = 22\,041 - 22\,400 = -359 < 0$$

Vemos que el 8 ya se pasa. Así, el número buscado es 7. Por tanto, $b = 70$.

Hemos concluido, con este proceso, que $N = 100 + 70 = 170$. Por tanto, podemos aproximar la raíz buscada como 170. Como $170^2 = 28\,900$, entonces el resto de la raíz será $32\,041 - 28\,900 = 3\,141$.

Podemos seguir el proceso para buscar una siguiente cifra de la raíz. En este caso, hay que renombrar a : $a = 170$. De nuevo hay que hallar un número b de orden inferior al anterior; es decir, unidades, tal que $[X - a^2] - (2a + b) b$ sea mayor o igual que 0 y mínimo. En este caso, como $X = 32\,041$ y $a^2 = 28\,900$, $X - a^2 = 3\,141$.

Consideremos que $b = 9$. Entonces, $2a + b = 170 \cdot 2 + 9 = 340 + 9 = 349$.

$$(2a + b) b = 349 \cdot 9 = 3\,141$$

Como vemos, coincide justamente con el número buscado:

$$[X - a^2] - (2a + b) b = 0$$

Por tanto, en este caso $b = 9$ y la raíz buscada es $a + b = 179$. Además, es una raíz exacta, ya que el resto es 0.

Uso de las varillas de Napier para hallar la raíz cuadrada

Aunque aquí no se va a traducir la larga introducción teórica, es importante enumerar los términos que se usan y explicar cada uno de ellos. El capítulo dedicado a la extracción de la raíz cuadrada en el *Chou Suan* empieza de la siguiente forma (foja 16 r, columna 1):

開平方。有積數。有商數。商有方法。有廉法隅法。置積為實。

La traducción sería la siguiente: “En la extracción de la raíz cuadrada están el número *ji* (積) [“radicando”] y el número *shang* (商) [“raíz”, el “resultado” buscado]. Para el resultado está el *fang fa* (方法), están el *lian fa* (廉法) y el *yu fa* (隅法). Establecemos el *ji* (積) como *shi* (實)”. Veamos con atención los distintos términos que aparecen ahí, así como otros que también aparecen durante el proceso de cálculo.

En primer lugar está la distinción entre *ji* (積) y *shi* (實). El primero, *ji* (積), sería propiamente el “radicando”, el número al que se va a extraer la raíz. Lo primero que se hace es convertirlo en *shi* (實), que es el término chino habitual empleado en aritmética para el número que se va a multiplicar (“multiplicando”), que se va a dividir (“dividendo”) o del cual se va a extraer la raíz (“radicando”). Como en español no tenemos esa diferencia, se puede emplear el término *radicando* para ambos, teniendo en cuenta que *ji* (積) es más específico y que *shi* (實) es el término utilizado durante todo el cálculo aritmético. De hecho, cuando se hallan las primeras cifras de la raíz, al restar del radicando el cuadrado de la raíz quedaría lo que se puede llamar “radicando remanente”,¹³³ *yu shi* (餘實); en ese caso, se usa el término *shi* (實), no *ji* (積).

El carácter *shang* (商) hace referencia a la raíz, aunque de manera más literal podría ser traducido como “resultado”. Veíamos que se utilizaba también para el resultado de la división, el “cociente”. En el proceso de extracción de la raíz cuadrada se usa el término *chu shang* (初商) para designar la primera cifra del resultado (o de la raíz), *ci shang* (次商) para la segunda (“siguiente”)

¹³³ Este “radicando remanente” (餘實) sería lo que en el método general de la raíz cuadrada se llamaba $X - a^2$.

cifra, *san shang* (三商) para la tercera cifra, etcétera. Por otra parte, también se utiliza, sobre todo al final, “raíz”, *gen* (根), o bien “raíz final” o “resultado raíz” (*shang gen* [商根]).

Quedan los términos 方法, 廉法 y 隅法. De igual forma que el carácter *shi* (實) se usa en varias operaciones aritméticas para el primer número con el que se va a hacer algo —multiplicando, dividiendo, radicando—, el carácter *fa* (法) se usa para otro número que interviene en la operación —el multiplicador en el caso de la multiplicación, el divisor para el caso de la división—. En la raíz cuadrada, hay tres tipos de término *fa* (法). Los tres hacen referencia a distintos pasos en el algoritmo general de la extracción de la raíz cuadrada,¹³⁴ en particular a lo que he denominado más arriba como *a*, *b* y *ab*. El primero, *fang fa* (方法), es simplemente el “*fa* del cuadrado”, y se refiere al cuadrado de la raíz parcial hallada, es decir, la primera cifra o primeras cifras de la raíz (en la terminología del método general, a^2). El término *lian fa* (廉法) podría traducirse como el “*fa* del borde” o “del extremo” o “del margen”.¹³⁵ En este caso, hace referencia a la multiplicación de la primera cifra o primeras cifras de la raíz, *a*, por la siguiente cifra buscada, *b* (es decir, *ab*).¹³⁶ Por último, el término *yu fa* (隅法), que podría traducirse como el “*fa* de la esquina”, hace referencia a la siguiente cifra de la raíz (en la terminología del método general, sería *b* o, mejor dicho, b^2).

¹³⁴ Por eso no hay que traducir *fa* (法) como “método”, como a primera vista podría pensarse. Así, *fang fa* (方法) no es el “método del cuadrado”, ni *lian fa* (廉法) es el “método del borde”. En todos los casos son términos matemáticos del algoritmo de la raíz cuadrada, por eso conservo en la traducción la denominación *fa*.

¹³⁵ El carácter *lian* (廉) tiene en chino clásico, entre otros significados, el de “borde o periferia de un pabellón o cuarto”.

¹³⁶ Como vamos a ver, durante el proceso, en realidad Rho no llama *lian fa* a *ab*, sino a $2a$. Es razonable, ya que son dos los rectángulos que aparecen en el borde (como resultado del desarrollo del binomio, en el que uno de los términos es $2ab$) y donde *b* es desconocido. Por eso, para facilitar el cálculo, se toma como término *lian fa* simplemente el número $2a$.

Puede resultar más fácil identificar los tres términos mediante una ilustración. En efecto existe una pequeña ilustración en el texto, situada en el ángulo superior izquierdo de la foja 17 recto, en la que se explica gráficamente el cuadrado del binomio: $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$.

Tomemos una longitud L y dividámosla en dos longitudes no iguales ($L = a + b$). Si dibujamos el cuadrado sobre L , la figura resultante puede ser considerada como la suma de cuatro superficies. Habrá un cuadrado grande, que representa a a^2 , habrá dos rectángulos (ab) y habrá un pequeño cuadrado, b^2 . Si a es bastante mayor que b (como media será diez veces mayor, ya que a es un número de un orden superior a b), entonces muy claramente el cuadrado a^2 ocupará la mayor parte del cuadrado total, mientras que los dos rectángulos (ab) aparecerán en el “borde” (en chino, *lian* [廉]) de la figura, y el cuadrado más pequeño (b^2) aparecerá en el rincón o en la “esquina” (en chino, *yu* [隅]) del cuadrado total. De esta manera, hemos identificado perfectamente de dónde provienen los nombres de los tres términos *fa*.

Tenemos ya ubicados los términos necesarios para entender el proceso de la extracción de la raíz cuadrada en el libro de Rho. En la parte de la introducción teórica se explica el proceso, correspondiente prácticamente paso por paso con el algoritmo que se usa hoy en día y que he descrito. Posteriormente, se dan ejemplos de raíces cuadradas. Son los siguientes: $\sqrt{625}=25$; $\sqrt{4489}=67$; $\sqrt{32041}=179$; $\sqrt{651249}=807$.

Todas esas raíces cuadradas son exactas. Por último, se estudia un caso de raíz cuadrada no exacta, que es $\sqrt{662749}$. La raíz cuadrada de 662 749 es 814 y queda un resto de 153. Rho continúa la raíz para sacar los decimales. Al final, llega al resultado de $\sqrt{662749} \approx 814.093$.

Veamos el primer ejemplo, que aparece en la foja 18 recto. La traducción del texto es la siguiente:

Por ejemplo, supongamos que tenemos como *ji* (積) [“radicando”] 625; lo convertimos en *shi* (實). Desde la última cifra, que es 5, hacemos un punto saltando un puesto respectivamente.¹³⁷ Sabemos que la raíz [o “resultado”, *shang* (商)] tiene dos cifras. El punto al principio del *shi* (實) está en el 6, que es un número de una sola cifra. Si miramos en la varilla (tabla) de los cuadrados [*fang chou* (方籌)] vemos que no se encuentra el 6. El número 9 ya se pasa, así que hay que usar el número de arriba, que es el 4. Paralelamente, hacia la derecha, obtenemos el número 2,¹³⁸ que es la raíz cuadrada.¹³⁹ Lo colocamos [escribimos el número 2]. [El número 2] es la raíz inicial o la primera cifra de la raíz [o “resultado inicial”, *chu shang* (初商)]. Después, el número 4 [400] lo restamos del 6 [600], el resultado [“lo que queda”] es 2 [200].¹⁴⁰ Ahora, ponemos el 2 junto con lo que había en el otro punto [es decir, 25] y obtenemos 225 como radicando remanente [*yu shi* (餘實)]. Después doblamos la raíz inicial [*chu shang gen* (初商根)] y obtenemos 4, que es el *lian fa* (廉法).¹⁴¹ El *lian* es 2

¹³⁷ Es decir, hay que escribir un punto cada dos puestos. Como se puede observar, el método es muy similar al que empleamos en la actualidad.

¹³⁸ Como vemos, Rho utiliza la varilla o tabla de los cuadrados incluso para hallar la primera cifra de la raíz, lo cual podría omitirse porque es obvio que si el radicando comienza por 6 y tiene tres cifras, la raíz cuadrada se encuentra entre 20 y 30, es decir, la primera cifra de la raíz es 2.

¹³⁹ Esos tres caracteres, *ji fang geng* (即方根) ([que] “es la raíz cuadrada”), aparece en el texto como una nota, con caracteres más pequeños que los del texto general. En este caso, como en los siguientes del texto, se ha escrito con un tipo de letra menor el fragmento para indicar que se trata de una nota en la que también Rho usa caracteres más pequeños.

¹⁴⁰ En el texto, el carácter *bai* (百) (cien) aparece como nota, con menor tamaño que el resto de los caracteres. La resta que se efectúa es 6 - 4, y el resultado es 2, pero para no olvidarnos de que estamos en las centenas del radicando, Rho añade ese carácter 百 para indicar que en todos los casos hablamos de centenas. En realidad, el texto dice así: 以四百減六百存二百.

¹⁴¹ He optado por no traducir este término *lian fa* (廉法) y dejarlo como nombre propio, aplicado a un término del algoritmo, en particular el doble de la raíz parcial obtenida hasta el momento 2a (ya antes expliqué por qué se toma como *lian fa* 2a y no ab). Éste es uno de los puntos esenciales del método de la extracción de la raíz cuadrada.

[o: en el margen está el número 2], por eso doblamos la raíz.¹⁴² Entonces sacamos la varilla de Napier del número 4 y la colocamos a la izquierda de la varilla (tabla) de los cuadrados. Consideramos juntas las dos varillas y buscamos un número que corresponda al radicando remanente [*yu shi* (餘實)] o un número que sea menor y que esté cerca del radicando remanente. La línea 5 es la adecuada. Por eso, el 5 es el siguiente índice del *lian* [*lian ci lü* (廉次率)],¹⁴³ es el *yu fa* (隅法).¹⁴⁴ Añadimos la siguiente cifra del resultado [*ci shang* (次商)] y obtenemos que la raíz [*gen* (根)] es 25.

Este primer ejemplo se muestra de manera gráfica mediante una ilustración al lado del texto (aparece en la foja 18 r, parte superior, columnas 2 a la 8). En esa ilustración aparece a la derecha la varilla o tabla de los cuadrados.¹⁴⁵ A la izquierda aparece el radicando 625 y, en el centro, el doble de la primera cifra de la raíz (4, que corresponde a $2a$ del método general) y la raíz final, 25. La traducción de la ilustración completa, junto con su distribución, es la siguiente:

			1	1
2			4	2
6 2 5			9	3
· ·			1 \ 6	4
	raíz	raíz	2 \ 5	5
	inicial	final	3 \ 6	6
	doblada	25	4 \ 9	7
	4		6 \ 4	8
			8 \ 1	9

¹⁴² Esta parte aparece en el texto en formato de nota (con los caracteres más pequeños y con dos de ellos en cada columna): 廉有二故倍根.

¹⁴³ Es el término que utiliza Rho para referirse, en este caso, a la segunda cifra de la raíz.

¹⁴⁴ Recordemos que este término, *yu fa* (隅法), corresponde a b en el método general (es decir, la siguiente cifra de la raíz, que en este caso es la última). Su cuadrado b^2 es la figura de la esquina en la figura del cuadrado de $a + b$.

¹⁴⁵ Hay que señalar que en esa ilustración faltaría una columna: la varilla de Napier correspondiente al número 4, inmediatamente a la izquierda de la tabla de cuadrados. En las ilustraciones de los otros ejemplos sí aparece.

El resto de las raíces cuadradas de números cuadrados perfectos (4489, 32041 y 651249) se explican en similares términos. No se hará aquí la traducción de los ejemplos, pero resulta interesante reproducir una de las ilustraciones completas a fin de valorar la gran potencia del método de las varillas para realizar raíces cuadradas. Se trata del tercero de los ejemplos, $\sqrt{32041}$, que es el que se analizó como caso para mostrar el algoritmo general del método.¹⁴⁶ En la foja 19 verso, ocupando toda la mitad superior de la página, aparece la ilustración cuya distribución y traducción es la siguiente:

¹⁴⁶ La traducción del texto relativo a este ejemplo, que se encuentra entre la foja 19 r, columna 6, y la foja 20 r, columna 3, es la siguiente: “Por ejemplo, supongamos que tenemos como *ji* (積) (“radicando”) 32041; lo convertimos en *shi* (實). Desde el final hacia adelante, hacemos un punto saltando un puesto, respectivamente. Obtenemos tres puntos, así que sabemos que la raíz [o “resultado”, *shang* (商)] tiene tres cifras. El punto al principio del *shi* (實) está en el 3, que es un número de una sola cifra. Si miramos en la varilla (tabla) de los cuadrados, vemos que no se encuentra el 3. El inmediatamente inferior está en la fila 1, así que escogemos el 1 como la primera cifra de la raíz [o resultado inicial, *chu shang* (初商)]. Restamos de 3 y queda el número 2. Al añadirlo a lo que había hasta el siguiente punto del *shi* [*ci dian shi* (次點實)] obtenemos 220, que es el radicando remanente [*yu shi* (餘實)]. Después multiplicamos por dos la raíz inicial [*chu gen* (初根)] y obtenemos 2, que es el *lian fa* (廉法). Entonces sacamos la varilla de Napier del número 2 y la colocamos a la izquierda de la varilla (tabla) de los cuadrados. Al considerar juntas las dos varillas [la del 2 y la de los cuadrados], vemos que la línea inmediatamente inferior [al número 220] indica el número 189, que corresponde a la línea número 7, que es el *yu fa* (隅法) y que es la siguiente cifra de la raíz [*ci shang* (次商)]. Lo colocamos [el número 7] a la derecha de la raíz inicial [que era 1]. Restamos 189 del radicando remanente [*yu shi* (餘實)] y obtenemos 31. Al añadirlo a la parte del radicando que está junto al tercer punto [*san dian zhi shi* (三點之實)] obtenemos 3141, que es el siguiente radicando remanente [*ci yu shi* (次餘實)]. A continuación doblamos la anterior raíz 17 y obtenemos 34, que es el siguiente *lian fa* [*ci lian fa* (次廉法)]. Cogemos las dos varillas de Napier correspondientes a los números 3 y 4 y las alineamos a la izquierda de la varilla (tabla) de los cuadrados [*fang chou* (方籌)]. Entre los números unidos, encontramos el 3141 en la línea 9. No queda resto [no sobra nada, *jin* (盡)]. Por eso el 9 es la tercera cifra de la raíz [*san shang* (三商)], que es el *yu fa* (隅法). Lo colocamos a la derecha de la segunda [siguiente] cifra de la raíz [*ci shang* (次商)], que era el número 7]. Así, como raíz cuadrada obtenemos el número 179”.

3	4	1	1	2	3	1	0	0	2	1	1
6	8	4	2						4	4	2
9	1\2	9	3	3	2	0	4	1	6	9	3
1\2	1\6	1\6	4	。	。	。			8	1\6	4
1\5	2\0	2\5	5						1\0	2\5	5
1\8	2\4	3\6	6	doble	raíz				1\2	3\6	6
2\1	2\8	4\9	7	2	179				1\4	4\9	7
2\4	3\2	6\4	8	34					1\6	6\4	8
2\7	3\6	8\1	9						1\8	8\1	9
[Proceso 2]					[Proceso 1]						

En esta ilustración tenemos, en el centro, el radicando inicial 32 041. Encima está la diferencia de las cifras correspondientes del radicando, y a^2 ($3 - 1 = 2$; $220 - 189 = 31$; 00 al final porque la raíz es exacta). Debajo tenemos lo que en el texto se llama *lian fa* (廉法), es decir, el doble de la primera o primeras cifras de la raíz (2 tras obtener la primera cifra que es 1, 34 tras obtener la segunda cifra que es 7). Al lado aparece el resultado final para la raíz, 179.

A la derecha y a la izquierda aparecen ilustradas las varillas utilizadas para cada uno de los dos procesos; es decir, para hallar la segunda y la tercera cifras de la raíz. El primer proceso aparece a la derecha. Las dos columnas de la derecha corresponden a la varilla o tabla de los cuadrados, a la derecha están los números del 1 al 9 y en el centro sus cuadrados. La columna de la izquierda es la tabla de Napier del número 2 (la “tabla de multiplicar” del 2), que corresponde al doble de la primera cifra de la raíz o, en la terminología del método general, $2a$. Ahora vislumbramos ya la gran potencia de este método para la extracción de la raíz cuadrada. Al unir las dos columnas más a la izquierda, damos una mirada general al término buscado $(2a + b)b = 2ab + b^2$. Si lo que buscamos es el término b que más se ajuste, en la columna del centro tenemos los cuadrados de los dígitos del 1 al 9, y en la columna de la izquierda los múltiplos de $2a$ (es decir, $2ab$). Hay que recordar que a es siempre de un orden superior inmediato a b (si a son centenas,

como en este caso, b son decenas). De manera natural, empleando las varillas de Napier y sumando las decenas de una varilla (el número que aparece a la izquierda del símbolo $\backslash$) a las unidades de la varilla inmediatamente a su izquierda, entonces obtenemos para posibles términos $(2a + b)$ b los números 21, 44, 69, 96, 125, 156, 189, 224 y 261. Como buscamos el término igual o menor a 220, vemos que se trata del 189, correspondiente a la línea 7. Por tanto, la siguiente cifra de la raíz es 7.

Ocurre lo mismo para el segundo proceso. En este caso hay que añadir a la izquierda de la varilla o tabla de los cuadrados las varillas correspondientes al 34 (es decir, la varilla del 3 a la izquierda y la del 4 a su derecha). De esta forma, al unir las tres columnas más a la izquierda de esta ilustración (las tres varillas), tenemos de nuevo los números correspondientes al término buscado $(2a + b)$ b , que en este caso tiene que ser igual o menor a 3 141. Las nueve posibilidades, dependiendo del término b elegido, serían 341, 684, 1 029, 1 376, 1 725, 2 076, 2 429, 2 784 y 3 141. Justamente, el último de esos números (el correspondiente a la novena fila) es el número buscado. Por tanto, el siguiente b será 9, lo que hará que la raíz cuadrada buscada sea 179, y que además sea exacta, sin resto.

Vayamos con el último ejemplo que pone Rho para ilustrar el método de la extracción de la raíz cuadrada. Se trata de hallar $\sqrt{652\,749}$. Éste es un caso de raíz cuadrada no exacta. Se describe en el texto entre la foja 21 r, columna 4, y la foja 22 v, columna 4. La traducción es la siguiente:

Si su raíz (el resultado) no es exacta [其商而不盡], para realizar el método de los decimales y las fracciones hay dos formas. El primero es como en los ejemplos anteriores. Si tenemos el número 662 749, de manera análoga a lo ya visto obtenemos una raíz de tres cifras, que es 814. Queda un resto [un “radicando resto”, *yu ji* (餘積)]¹⁴⁷ de

¹⁴⁷ Obsérvese que, en este caso, como se puede considerar que el proceso ha llegado al final, no se emplea *yu shi* (餘實), sino *yu ji* (餘積) para el “radicando remanente”.

153. Si el resultado [*shang* (商), 814] lo multiplicamos por 2 (el *lian* [廉]), como *yu* [隅] obtendríamos 1 628, que es mayor que 153. Por ahora, es insuficiente [不足]. Por tanto, el resto será 153/1 628 [一千六百二十八之一百五十三].

El método dice lo siguiente: para extraer raíces cuadradas no exactas se puede hacer lo siguiente: multiplicar por 2 la raíz (o resultado) anterior [*qian shang shu* (前商數)]; sumar 1, eso será el denominador [*mu* (母)]. El resto [radicando remanente, *yu shi* (餘實)] es el numerador [*zi* (子)]. Según este método, al final no se puede terminar totalmente. Tomemos como ejemplo el número 60. Si hallamos la raíz cuadrada, el primer resultado [*chu shi* (初實)] es 7 y el resto [*yu* (餘)] es 11. Al doblar 7 y sumar 1 obtenemos 15. El 15 es el denominador y el 11 es el numerador. Así, se puede decir que la raíz cuadrada de 60 es 7 más 11/15 [根為七又一十五之一十一]. De esta forma, al sumar la raíz primera [*chu shi* (初實)] y la fracción se obtiene 49 más 2431/225, que es aproximadamente 11. Este 181/225 se suma a 49 y se obtiene 59 más 181/225, que no está lejos del radicando original [*yuan ji* (元積)].¹⁴⁸ Si al multiplicar por 2 el radicando original [*chu shi* (初實)] no se añadiera 1 para el denominador, tendríamos la fracción 11/14. [Al sumarlo a 7 y hallar su cuadrado] se obtendría 60 más 141/196,¹⁴⁹ que se pasa del radicando original [*yuan ji* (元積)], excediéndolo bastante.¹⁵⁰

¹⁴⁸ Es la interpretación de lo que dice el texto, pero probablemente ahí hay una ligera incoherencia o error. La explicación es la siguiente: para aproximar la raíz cuadrada de 60, Rho toma 9 más 11/15. Al hallar el cuadrado de ese número, aparece $49 + 2431/225$ (lo cual está bien explicado en el texto). Se puede ver fácilmente que $2431/225 = 10 + 181/225$. De esta manera, el cuadrado de la raíz aproximada es $59 + 181/225$. De ahí proviene ese ligero error del texto, el cual tendría que decir lo siguiente: “Este $2431/225$ [y no $181/225$] se suma a 49 y se obtiene 59 más $181/225$, que no está lejos del radicando original”.

¹⁴⁹ Aquí hay un claro error del texto. En realidad, si se halla el cuadrado de $7 + 11/14$, el resultado es 60 más $121/196$, y no 60 más $141/196$, como aparece en el texto.

¹⁵⁰ Lo que acaba de ser explicado en ese párrafo constituye el primer método para dar la raíz cuadrada de un número que no es un cuadrado perfecto, de manera aproximada mediante una fracción. Como está claro que una raíz cuadrada no exacta no es un número racional, sino irracional, es imposible ponerla como suma de

En el otro método hay que obtener la parte fraccionaria, utilizando decimales [*xiao shu* (小數)].¹⁵¹ Por ejemplo, según el segundo método de antes, para continuar con la extracción de la raíz se pueden añadir dos ceros [兩圈]¹⁵² a la derecha del radicando remanente [*yu ji* (餘積)]. La unidad de este radicando original [*yuan ji* (原積)] cambia a cien.¹⁵³ De esta forma, se obtiene una única cifra decimal para la raíz en forma de $n/10$ [一十分之幾分].¹⁵⁴ Si se añaden cuatro ceros

dos números racionales. Por eso hay que buscar un método aproximado. El primero aparece aquí. La raíz verdadera se puede aproximar mediante la suma de la raíz hallada hasta entonces (la llamaré A), y una fracción (Raíz verdadera $\approx A + m/n$). Ahora la cuestión es cómo hallar esa fracción. Si llamamos R al resto que ha quedado al realizar la raíz cuadrada, y A al resultado hallado como raíz, entonces se puede demostrar fácilmente que la Raíz verdadera será mayor que $A + R/(2A + 1)$ y menor que $A + R/2A$. Es decir, si la fracción buscada es m/n , el numerador m (en chino, *zi* [子]) sería R , y el denominador (en chino, *mu* [母]) podría ser tanto $2A$ como $2A + 1$. En el texto que acabamos de ver, se hace la raíz cuadrada del número 60. La parte entera de la raíz (A) es 7. Como $7 \cdot 7 = 49$, el resto R es 11. De esta forma, la fracción buscada puede ser tanto $11/14$ como $11/15$. Como método general, Rho dice que es preferible elegir como denominador de la fracción $2A + 1$. En el ejemplo de la raíz cuadrada de 60, hace los cálculos y se da cuenta de que, efectivamente, es más aproximado el resultado $7 + 11/15$ que $7 + 11/14$. De hecho, podemos ver que $(7 + 11/15)^2 = 59.8044$ y que $(7 + 11/14)^2 = 60.6173$. ¿Por qué, entonces, no aplica este método al ejemplo del que parte, es decir, la raíz cuadrada del número 651 249? Porque da la casualidad de que, en este caso, es mucho más exacto tomar como denominador $2A$ en lugar de $2A + 1$. Se puede comprobar fácilmente. En ese caso, el resto R es 153 y A es 814 ($2A = 1\,628$, y $2A + 1 = 1\,629$). Entonces, resulta que $(814 + 153/1629)^2 = 662\,748.9149$ y $(814 + 153/1628)^2 = 662\,749.0088$. En este caso, efectivamente, la raíz exacta está más cerca de $814 + 153/1\,628$ que de $814 + 153/1\,629$.

¹⁵¹ Hoy en día se sigue usando en chino moderno esta terminología, *xiao shu* (小數) (“números pequeños”) para referirse a los decimales.

¹⁵² Se emplea el carácter *quan* (圈), que aquí podría traducirse como “círculo”, en lugar del más usual para cero, *ling* (零 o 〇).

¹⁵³ Este fragmento del texto está puesto en formato de nota, es decir, con caracteres más pequeños y con dos columnas en lugar de una. Lo que dice la nota es lo siguiente: 是原積之一化為百也. Obviamente, si añadimos dos ceros, al hacer la raíz cuadrada aparecerá una cifra más (un decimal).

¹⁵⁴ En el lenguaje de hoy diríamos simplemente que se obtendría una única cifra decimal.

—la unidad del radicando original cambia a 10 000—, entonces se obtiene un número para los decimales de la raíz en forma de tanto por ciento [一百分之幾分].¹⁵⁵ Si se añaden seis ceros —un cambio de un millón—, entonces se obtiene un número para los decimales de la raíz en forma de tanto por mil [一千分之幾分].¹⁵⁶ O si se añaden diez ceros —un cambio de 10 000 millones—, entonces obtenemos un número para los decimales de la raíz en $n/100\,000$ [十萬分之幾分].¹⁵⁷

Si tomamos el radicando original [yuan ji (原積)] 662 749, ya habíamos hallado que la raíz era 814, que no era exacta y que el resto era 153. Para hallar un resultado minucioso, añadimos seis ceros. Este número 153 se convierte en 153 000 000.¹⁵⁹ [Mediante el método de extracción de la raíz cuadrada] obtenemos el número 093, ya que hay un espacio vacío. De esta forma, los decimales [o la fracción] son $93/1\,000$ [一千分之〇百九十三]. Si quisiéramos ser más minuciosos y añadiéramos más ceros, no llegaríamos al final [a una raíz exacta, sin resto]. ¿Cuál es la razón? Como en el ejemplo del número 60, la raíz cuadrada es un número irracional.¹⁶⁰

¹⁵⁵ Es decir, se obtendrían dos cifras decimales.

¹⁵⁶ Se obtendrían tres cifras decimales.

¹⁵⁷ Es decir, en ese caso se obtendrían cinco cifras decimales.

¹⁵⁸ En este párrafo se explica la forma de continuar la raíz cuadrada para obtener decimales. Se obtiene una cifra decimal por cada par de ceros que se añadan. Así, el resultado (que sigue siendo aproximado) no se da en forma de fracción, sino en forma de decimales (que no dejan de ser una fracción cuyo denominador es un múltiplo de 10). Rho explica de manera pormenorizada que si se añaden dos ceros al radicando remanente, se obtiene una cifra decimal; si se añaden cuatro ceros, se obtienen dos cifras decimales; con seis ceros, tres cifras decimales; y con diez ceros, cinco cifras decimales.

¹⁵⁹ Ese fragmento de nuevo es una nota insertada en el texto, con los caracteres más pequeños. Lo que dice la nota es muy claro: “是一百五十三化為一万五千三百〇十〇万〇千〇百〇十〇也”.

¹⁶⁰ En este párrafo, que es el último del capítulo, aplica el método explicado (el de los decimales) al ejemplo anterior, el de la raíz cuadrada del número 662 749. No se explica cómo halla cada cifra decimal, sino que se da por hecho que el método es igual que el usado en los ejemplos anteriores del capítulo. Lo que es importante es la última oración del párrafo, que dice textualmente lo siguiente: 本無根之方也. Yo lo he traducido de manera muy libre como “la raíz cuadrada

RAÍZ CÚBICA

El cuarto capítulo de la tercera parte se llama 開立方方法 (*kai li-fang fa*, “Método para hallar la raíz cúbica”).¹⁶¹ En la edición original del *Chou Suan* (la del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*), este método se desarrolla a partir de la foja 22 verso, y hasta la foja 34 recto. La larga explicación teórica ocupa casi cinco fojas enteras (desde la 22 v, columna 6, hasta la 27 v, columna 6). Posteriormente se analizan dos ejemplos, uno bastante corto ($\sqrt[3]{4913}$), que constituye una raíz cúbica exacta de dos cifras, y otro más largo ($\sqrt[3]{9159899}$), que además constituye una raíz cúbica no exacta donde se llega a obtener decimales. Ambos ejemplos ocupan desde la foja 27 v hasta la 34 r.

Sin duda, la extracción de una raíz cúbica constituye el método aritmético más complejo de todos los que aparecen en el libro de Rho. Su dificultad operacional es notable. Sin embargo, el método para hallar la raíz cúbica utilizando las varillas de Napier no es esencialmente nuevo o diferente del visto para la raíz cuadrada. Simplemente los cálculos son mucho más largos y engorrosos. Por ello, no se va a profundizar en el método de extracción de la raíz cúbica, pero sí se dará la idea del proceso general y se analizarán con cierta atención los dos ejemplos que aparecen en el *Chou Suan*.

es un número irracional”. Por supuesto que esa traducción es muy diferente de lo que dice textualmente, que sería más o menos algo así como “[en este caso] no existe el cuadrado de la raíz”. Lo que trata de decir Rho es que, por muchas cifras decimales que se busquen nunca se va a llegar al final, ya que la raíz cuadrada de un número que no es cuadrado perfecto nunca se puede poner como la razón de dos números enteros. Por tanto, los decimales son infinitos. Eso es lo que en lenguaje matemático actual se llama un “número irracional”, por eso he optado por dar esa traducción moderna a esa última oración.

¹⁶¹ *Lifang* (立方) significa, incluso hoy día, “cubo”, “tercera potencia”. Así, *kai lifang* (開立方) (“abrir” el cubo) significa “hallar la raíz cúbica de un número”.

Al igual que en el caso de la raíz cuadrada, lo primero es explicar teóricamente cómo se extrae una raíz cúbica. No hay un algoritmo tan fácil y tan conocido como el de la raíz cuadrada para la cúbica. Por ello, pasaremos directamente al método general, para el cual se utilizará el mismo sistema empleado en la raíz cuadrada, es decir, el desarrollo de la potencia del binomio.

Método general y algoritmo de la raíz cúbica

Sea N la raíz, que se puede poner como suma de dos números a y b . Entonces, $N^3 = (a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = a^3 + (3a^2 + 3ab + b^2) b$. De esta forma, el algoritmo de la raíz cúbica consiste en hallar b conocido a , siendo a un número de un orden superior a b ; si a es un número de orden 2 (decenas), entonces b será de orden 1 (unidades).

De manera más rigurosa, sea X un número del que queremos hallar la raíz cúbica. Ese X puede expresarse como la suma de un número cuadrado perfecto N , y un resto R . Si N se puede descomponer en $a + b$, entonces:

$$X = (a + b)^3 + R$$

$$X = a^3 + (3a^2 + 3ab + b^2) b + R = a^3 + [3a(a + b) + b^2] b + R$$

$$X - a^3 = [3a(a + b) + b^2] b + R$$

Así, el problema general de la raíz cúbica consiste en que si conocemos a , hay que probar distintos valores de b para ver el que más se ajusta (el que produce un resto R igual a cero o el que hace que R sea mayor que cero, pero mínimo). Es decir, se trata de buscar un b tal que:

$$[X - a^3] - [3a(a + b) + b^2] b \geq 0 \text{ y mínimo}$$

Ahora podemos deducir fácilmente el algoritmo para la raíz cúbica. Vamos a escribirlo en pasos, como hicimos con la raíz cuadrada, empleando un ejemplo que es el primero que aparece descrito en el *Chou Suan*: 4913; con la terminología anterior, $X = 4913$.

En primer lugar, hay que separar las cifras del radicando original en grupos de tres, empezando por las unidades. Eso se puede hacer, por ejemplo, con puntos. Con esto, sabremos el número de cifras de la raíz cúbica (cada grupo de tres cifras en el radicando genera una cifra en el resultado). Aquí, el radicando quedará así: 4.913. Con esto sabemos que su raíz cúbica tiene dos cifras.

Paso 1. Para hallar la primera cifra de la raíz cúbica hay que tomar el grupo de una, dos o tres cifras que estén más a la izquierda del radicando. La cifra buscada es aquélla cuyo cubo sea igual o menor a ese número. En nuestro ejemplo, hay que considerar el número 4. Así que la primera cifra buscada es 1, ya que $2^3 = 8$, que ya es mayor que 4.¹⁶² Esto hace que, en nuestro caso, $a = 10$ (hay que recordar que estamos hallando un número de dos cifras; la primera cifra es 1 pero son decenas, así que $a = 10$).

Paso 2. Al número que aparecía a la izquierda del primer punto del radicando (que, recordemos, podía tener una, dos o tres cifras) hay que restarle el cubo de la primera cifra hallada. En el ejemplo, el cubo de 1 es 1. Se resta de 4. El resultado es 3.

¹⁶² La primera cifra de la raíz cúbica se puede hallar de manera relativamente inmediata, aunque no tanto como en el caso de la raíz cuadrada. Es de conocimiento general el cuadrado de los números del 1 al 9 (1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64 y 81), pero los cubos ya no son tan conocidos (1, 8, 27, 64, 125, 216, 343, 512 y 729). De todas formas, hay que recordar que una de las varillas o tablas de Napier es la de los cuadrados y los cubos. Se puede mirar fácilmente en esa tabla, que contiene los cubos de los números del 1 al 9, y así hallar muy rápidamente la primera cifra de la raíz cúbica que se esté buscando.

Paso 3. Se añaden las siguientes tres cifras del radicando. En el caso del ejemplo añadimos al 3 las tres cifras que, en este caso, son las últimas del radicando. Aparece el número 3913. Este número es $X - a^3$, según la terminología del método general.

Paso 4. Multiplicamos por 3 el número a . En este caso, obtenemos $10 \cdot 3 = 30$.

Paso 5. Ahora hay que hallar un número b (del 0 al 9) tal que la expresión $[X - a^3] - [3a(a + b) + b^2]$ b sea mayor o igual que cero, pero mínima. En el ejemplo que estamos viendo: $3913 - [30(10 + b) + b^2]$ $b \geq 0$ y mínimo.

Como se ve, ahora el método no es tan fácil como en el caso de la raíz cuadrada. Con nuestros métodos algebraicos actuales, podría resolverse esa ecuación (estrictamente hablando, inecuación), pero dado que sabemos que b tiene que ser un número natural entre el 1 y el 9, es más fácil y rápido simplemente ir probando.

Si $b = 5$, entonces $3913 - [30(10 + b) + b^2]$ $b = 3913 - (30 \cdot 15 + 25) = 1538$ (mucho mayor que cero).

Si $b = 8$, entonces $3913 - [30(10 + b) + b^2]$ $b = 3913 - (30 \cdot 18 + 64) = -919 < 0$.

Si $b = 7$, entonces $3913 - [30(10 + b) + b^2]$ $b = 3913 - (30 \cdot 17 + 49) = 0$.

En el ejemplo que nos ocupa, vemos que b es igual a 7 y además es una raíz exacta. Es decir, $\sqrt[3]{4913} = 17$ exactamente.

Uso de las varillas de Napier para hallar la raíz cúbica

Al igual que en el caso de la raíz cuadrada, no se va a traducir aquí la larga explicación teórica del *Chou Suan* para hallar la raíz cúbica, sino que se analizarán los ejemplos que aparecen en el texto. Pero antes, como hicimos con la raíz cuadrada, hay que conocer la

terminología que utiliza Rho en su libro. El capítulo sobre la raíz cúbica empieza de la siguiente forma:

開立方。亦有積數。有商數。商有方法。有平廉法。長廉法。隅法。置積為實。

La traducción de ese fragmento sería la siguiente: “En la extracción de la raíz cúbica también están el número *ji* (積) [“radicando”] y el número *shang* (商) [“raíz” o “resultado”]. Para el resultado, están el *fang fa* (方法), están el *ping lian fa* 平廉法 [*lian fa*, “plano”], el *chang lian fa* (長廉法) [*lian fa*, “alargado”] y el *yu fa* (隅法). Establecemos el *ji* (積) como *shi* (實)”.

La terminología es similar a la empleada para la raíz cuadrada. El *ji* (積) es el radicando y se usa sobre todo para significar el número original del cual queremos extraer la raíz cúbica. Desde el principio se convierte en *shi* (實), que es el término con el cual se efectuarán todos los procesos del algoritmo y que también puede ser traducido como “radicando”. *Shang* (商) es la “raíz” o, de manera más rigurosa, “resultado”; éste es el término empleado durante el algoritmo, mientras que para la raíz final se usa propiamente el término *raíz*, *gen* (根).¹⁶³

En el proceso de realización de la raíz aparecen cuatro términos intermedios. De nuevo una ilustración o varias pueden ayudar mucho para identificarlos. Estas ilustraciones existen en el texto, se encuentran en las fojas 24 r, 24 v y 25 r, y en ellas se muestra gráficamente el desarrollo del cubo del binomio: $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$.

Si tenemos una longitud dada L dividida en dos fragmentos (dos longitudes, una mayor a la que llamamos a y otra menor a la

¹⁶³ Se podría decir que el término *ji* (積) es paralelo a *gen* (根), mientras que *shi* (實) es paralelo a *shang* (商). Los dos primeros se utilizan como términos absolutos, “radicando” y “raíz”, mientras que los dos últimos se usan para significar esos mismos términos durante el proceso aritmético.

que llamamos b), al hallar su cubo se aprecia claramente que es igual al cubo de la longitud mayor (a^3), más el cubo de la longitud menor (b^3), más tres prismas alargados, cuya base es un cuadrado de lado b y cuya altura es a (ab^2), más tres figuras planas, cuya base es un cuadrado de lado a y cuya anchura es b (a^2b).

A partir de esa figura se pueden identificar perfectamente los tipos de términos *fa* que aparecen en el texto. Por una parte, está el término *fang fa* (方法) (término “*fa* cuadrado”), que hace referencia simplemente a la primera cifra de la raíz, a .¹⁶⁴ Está también el término *yu fa* (隅法), que sería lo que hemos llamado b , es decir, la siguiente cifra de la raíz buscada, o b^3 , y que se llama así, “*fa* de la esquina”, porque aparecería en la esquina del cubo total construido sobre la longitud $L = a + b$. La mayor novedad respecto de la raíz cuadrada es que, en el caso de la raíz cúbica, hay dos términos *lian fa*, dos términos “en el borde”. El primero es el *ping lian fa* (平廉法) (“*lian fa* plano”). Este corresponde al término a^2b . Dado que a es mayor que b , el volumen geométrico, que es un paralelepípedo, delimitado por dos aristas de longitud a y una arista de longitud b , será un espacio de base cuadrada grande (de lado a) y de un grosor menor (b). Por eso, es razonable llamarlo “*lian fa* plano”. El otro término *lian fa* es el *chang lian fa* (長廉法) (“*lian fa* alargado”). Éste corresponde al término ab^2 . Como a es mayor que b , el paralelepípedo resultante es un prisma alargado, con base cuadrada de lado b y longitud a . Es razonable, por tanto, llamarlo “*lian fa* alargado”. Ambos términos *lian fa* se encuentran en el borde (*lian* [廉]) del cubo de lado $a + b$.

Durante varias fojas se explica el método de la extracción de la raíz cúbica mediante las varillas de Napier. En la columna 7 de la foja 27 v comienza el caso de la extracción de la raíz cúbica del

¹⁶⁴ Este término, en teoría, no debería ser llamado *fang* (方) (“cuadrado”), sino más bien *li* (立) (“cubo”), ya que se llama así en referencia al cubo grande, de lado a , contenido en el cubo total de lado $a + b$. Supongo que se quiso conservar la terminología utilizada en la raíz cuadrada y por eso el término se llama *fang fa*.

número 4913, que dura hasta la foja 29 r, columna 2. La traducción completa de este ejemplo es la siguiente:

Como ejemplo, sea el número 4913 como radicando [*ji* (積)]. Lo establecemos como *shi* (實). Desde el final (la cifra 3) hacia adelante, hacemos un punto saltando dos lugares cada vez. Así sabemos que el resultado [*shang* (商)] tiene dos cifras. El punto al principio del radicando [*shi shou* (實首)] está en el 4, que es un número de una sola cifra. Al mirar en la varilla (tabla) de los cubos [*lifang chou* (立方籌)] no está el número 4. El siguiente es el 8, que sobrepasa al *shi* (實) [el 4]. Utilizamos el siguiente por encima, que es el 1. Ése es el número más cercano y menor al *shi* (實). Ese número corresponde horizontalmente hacia la derecha con la cifra 1.¹⁶⁵ Ése es el *fang fa* (方法)¹⁶⁶ (es la raíz),¹⁶⁷ que es la primera cifra de la raíz o del resultado [*chu shang* (初商)]. El número 1 (1 000)¹⁶⁸ se resta de 4 (4 000). Queda 3 (3 000). Le añadimos la parte del radicando del siguiente punto; el resultado es 3 913, que es el “radicando remanente” [*yu shi* (餘實)]. Después usamos la raíz inicial [*chu shang* (初商)] 1, la multiplicamos por sí misma [*zi cheng* (自乘)] (esto es, la cara del *ping lian* [平廉面])¹⁶⁹ y la multiplicamos por 3 (eso es porque hay que multi-

¹⁶⁵ Hay que recordar que se puede usar la tabla para hallar la primera cifra de la raíz, ya que el caso de la raíz cúbica no es tan obvio como el de la raíz cuadrada. Desde luego, en este ejemplo es obvio que el número 1 es el cubo de 1, pero si el número inmediatamente inferior al *shi* fuera, por ejemplo, el 343, entonces sería más útil mirar la tabla para darnos cuenta de que 343 es el cubo de 7.

¹⁶⁶ En este caso sería lo que hemos llamado *a*, que sería 1 (o, mejor dicho, 10), cuyo cubo es 1 (o 1 000).

¹⁶⁷ Esto lo pone dentro del texto en formato de nota (es decir, con caracteres más pequeños y con dos columnas de caracteres en lugar de una en cada renglón). Las partes de texto que correspondan a notas de este tipo se escriben aquí en un tipo de letra más pequeño.

¹⁶⁸ En el texto, el carácter “mil” (千) aparece más pequeño, también en formato de nota, para indicar que en realidad el 1 es la cifra de las decenas (10), y por tanto su cubo no es 1, sino 1 000. Lo mismo ocurre con los números 4 000 y 3 000 que aparecen inmediatamente después.

¹⁶⁹ Esto es, a^2 , que corresponde a la cara cuadrada del paralelepípedo de lados a , a y b , y de volumen a^2b (el “*lian fa* plano”).

plicar por 3 el *ping lian* [平廉]).¹⁷⁰ Obtenemos como término *ping lian fa* (平廉法) [o “*lian fa* plano”] el número 300.¹⁷¹ (También se puede llamar *bei fang shu* (倍方數), número cuadrado por [3] veces.) Tomamos la varilla de Napier del número 3 y la alineamos a la izquierda de la varilla (tabla) de los cubos. Después multiplicamos la raíz inicial [*chu shang* (初商)] 10 por 3 (se multiplica por 3 porque los 3 *chang lian* aparecen en los 3 lados [del cubo]).¹⁷² Obtenemos como factor *chang lian fa* (長廉法) [o “*lian fa* alargado”] el 3.¹⁷³ (También se puede llamar *bei gen shu* [倍根數], número de la raíz por [3] veces.) Tomamos la varilla de Napier del número 3 y la colocamos a la derecha de la varilla (tabla) de los cubos (la tabla de los cubos [*li fang chou* (立方籌)]) y la tabla del “*lian plano*” [*ping lian chou* (平廉籌)]).¹⁷⁴ Habrá que sumar los números. Tomemos un número menor que el resto [*yu shi* (餘實)] como número aproximado [*yue shu* (約數)]. Ahí dentro debe estar incluido el *chang lian*. No debe ser excesivamente menor ni tampoco mayor. Un número grande, como por ejemplo el de la línea 9, correspondería a 3 429. [Este número, el número aproximado, *yue shu* (約數)] parece menor que el número buscado.¹⁷⁵ Hacia la dere-

¹⁷⁰ Es así por el desarrollo del cubo del binomio, en el que aparece el término $3a^2b$.

¹⁷¹ Al igual que sucedía en el caso de la raíz cuadrada, en el desarrollo del algoritmo Rho no llama *ping lian fa* a a^2b , sino a $3a^2$, ya que está considerando los tres términos de este tipo y, por otra parte, b es todavía una incógnita. Por eso se considera sólo a y no b .

¹⁷² Esto hace referencia a la interpretación gráfica del desarrollo del binomio que aparece en la explicación teórica del método.

¹⁷³ Igual que en el caso del *ping lian fa*, para el *chang lian fa* no se tiene en cuenta la incógnita b del término ab^2 , pero sí se considera que eso debe multiplicarse por 3. Por otra parte, para facilidad en el cálculo, tampoco se considera que a es de orden 2 (es decir, que son decenas y no unidades), por eso se dice que el *chang lian fa* es 3 y no 30.

¹⁷⁴ Aquí está dando nombre a las dos tablas unidas que tiene para realizar los cálculos: en una podrá ver el término $3a^2b + b^3$ y en la otra el término $3ab^2$.

¹⁷⁵ Matemáticamente, lo que se está haciendo es lo siguiente: el número 3 429 corresponde a la hipótesis de que $b = 9$. Concretamente, dentro de esa hipótesis, $3a^2b + b^3 = 3 429$. Hay que recordar que conocemos $X - a^3$ y que tenemos que hallar un b tal que $3ab^2 + 3a^2b + b^3$ se acerque lo más posible a $X - a^3$ (el cual está per-

cha está la varilla (tabla) de los cuadrados [*ping chou* (平籌)]. Al multiplicar por sí mismo el número obtenemos 81.¹⁷⁶ Al multiplicar por el factor *chang lian fa* (長廉法) [o “*lian fa* alargado”], que es 3, obtenemos 243.¹⁷⁷ Lo alineamos debajo del número 3 429, saltando una cifra.¹⁷⁸ Lo sumamos y obtenemos 5 859.¹⁷⁹ Por tanto, es mayor que el radicando remanente o resto [*yu shi* (餘實)]. Vayamos a la línea del 7. Encontramos que el número aproximado [*yue shu* (約數)] es 2 443.¹⁸⁰ Hacia la derecha está la varilla (tabla) de los cuadrados [*ping chou* (平籌)], al multiplicar por sí mismo el número obtenemos 49, y al multiplicar por el término *chang lian fa* 長廉法 3 obtenemos 147.¹⁸¹ Lo alineamos debajo del número 2 443, saltando una cifra. Al sumar, obtenemos 3 913. Es exacto [no queda nada respecto al resto, (餘實盡)]. [Nota:]¹⁸² El número 2 100 de la tabla es el *ping lian shi* (平廉實).¹⁸³ El 343 de la tabla es el *li yu ji* (立隅積).¹⁸⁴

fectamente fijado en 3913). De esos tres términos, los dos últimos ya los tenemos ahí. Si $b = 9$, entonces $3a^2b + b^3 = 3\,429$, que efectivamente es menor que 3913. Por eso, en principio da la impresión de que podría servir (ahí aparece la terminología de “número aproximado”, 約數, que se está refiriendo a lo que estamos llamando $3a^2b + b^3$). Sin embargo, falta añadir el otro término, es decir, $3ab^2$. Eso es lo que se calcula a continuación.

¹⁷⁶ Aquí se refiere a b^2 . Siguiendo con la hipótesis de que $b = 9$, entonces $b^2 = 81$.

¹⁷⁷ Si $b = 9$, entonces $3b^2 = 243$.

¹⁷⁸ Con esto, lo que hacemos es multiplicarlo por 10; es decir, $3ab^2 = 2430$.

¹⁷⁹ Recapitulando, tenemos que $a = 10$, con lo cual $X - a^3 = 3913$. La primera suposición de Rho es que $b = 9$. En ese caso, $3a^2b + b^3 = 3\,429$ y $3ab^2 = 2430$. Al sumar, aparece que $3ab^2 + 3a^2b + b^3 = 5\,859$, que es mayor que el número 3913 buscado. Por tanto, b debe ser menor que 9.

¹⁸⁰ Si $b = 7$, entonces $3a^2b + b^3 = 2\,443$.

¹⁸¹ En la versión del *Si Ku Quan Shu* hay un error tipográfico, ya que en lugar de 147 pone 149. Pero, obviamente, debe ser 147 ($49 \cdot 3$).

¹⁸² Aquí empieza una nota insertada en el texto algo más larga que las otras donde se explican todos los términos del desarrollo del binomio, para que el lector pueda entender de dónde aparecen todos los números.

¹⁸³ Ese término corresponde, en nuestra terminología, a $3a^2b$. Como vemos, es la parte que antes llamábamos el término “*lian fa* plano” (*ping lian fa* [平廉法]).

¹⁸⁴ Este término se traduciría como “resultado del cubo del *yu* (隅)” y es simplemente b^3 .

Luego está el 49 de la tabla de los cuadrados, que al multiplicarlo por el factor *chang lian fa* (長廉法) que es 30, se obtiene 147, que es el *chang lian ji* (長廉積).¹⁸⁵ De esta forma, se explican claramente todos los términos que aparecen en las tablas, uno a uno.¹⁸⁶ Horizontalmente, tenemos la raíz. Obtenemos el 7. Así, 7 es la siguiente cifra de la raíz o resultado [*ci shang* (次商)]. Obtenemos en total que la raíz cúbica es 17.

En el ejemplo que acabamos de analizar con atención aparece de forma notoria la dificultad operacional de la raíz cúbica respecto de la raíz cuadrada, no tanto debido a pasos esencialmente nuevos, sino a que los cálculos son mucho más largos y engorrosos. De hecho, este primer ejemplo del *Chou Suan* es relativamente sencillo por la circunstancia de que la primera cifra de la raíz es 1. De esta manera, si $a = 10$, entonces $a^2 = 100$ y $a^3 = 1\,000$. Este hecho simplifica mucho los cálculos, ya que todos los procesos en los que hay que multiplicar a o a^2 por b o b^2 (por ejemplo, para hallar a^2b o ab^2) se pueden hacer de manera inmediata simplemente desplazando un lugar hacia la izquierda, cuando haya que multiplicar por 10, o dos lugares para multiplicar por 100. En un ejemplo donde la primera cifra fuera cualquier otro número, los cálculos serían mucho más largos; por ejemplo, simplemente si la primera cifra fuera 2, es decir, si $a = 20$, entonces $a^2 = 400$ y $a^3 = 8\,000$; el método ya no se podría seguir como se ha explicado, sino que habría que tener en cuenta esos cambios de cifras.

El siguiente ejemplo que aparece en el *Chou Suan* es mucho más largo y complicado que el anterior. Se trata de hallar

¹⁸⁵ Aquí tenemos el “resultado del *lian* alargado” (*chang lian ji* [長廉積]), que corresponde a $3b^2$. De hecho, el texto de la nota dice que el factor *chang lian* es 30, no 3, ya que lo multiplica por 10 (que es a). Entonces, si 147 se multiplica por 10, obtenemos $3ab^2$.

¹⁸⁶ En esta nota se han explicado los tres términos del desarrollo del binomio: b^3 , $3a^2b$ y $3ab^2$. Dentro del desarrollo del binomio faltaría, obviamente, a^3 , el cual ya se había sustraído del radicando original X desde el principio.

$\sqrt[3]{9\,159\,899}$. Para empezar, la raíz no tiene dos cifras, sino tres; en segundo lugar, la primera cifra no es 1, sino 2, y en tercer lugar, la raíz no es exacta. Rho llega a obtener tres decimales. El proceso de extracción de la raíz cúbica del número 9 159 899, junto con toda su explicación, comienza en la foja 29 recto y se extiende hasta la 34 recto. La traducción y el análisis de este ejemplo exceden las pretensiones del presente trabajo. Aquí se dará simplemente una idea general de los distintos procesos que se llevan a cabo para la extracción de esta raíz cúbica.

La mayor parte de las fojas que van de la 29 a la 34 están ocupadas en su mitad superior por ilustraciones que muestran los distintos avances en la extracción de la raíz y las varillas de Napier utilizadas en cada paso. En primer lugar, hay que separar las cifras del radicando original (9 159 899) en grupos de tres. Como en total hay siete cifras, está claro que la raíz tendrá tres cifras. La obtención de la primera de ellas es inmediata, ya que sólo hay que tener en cuenta la primera cifra, 9. El cubo perfecto inmediatamente inferior a 9 es $8 = 2^3$. Por tanto, la primera cifra de la raíz será 2. Eso aparece en la ilustración de la foja 29 recto. En la figura de la foja 29 verso aparece ya el resultado primario de la raíz, sin decimales, 209. Si hallamos el cubo de ese número, llegamos al resultado de que $209^3 = 9\,129\,329$. Si restamos ese número del radicando original, el resultado es 30 570. Es decir, en una primera aproximación, la raíz cúbica de 9 159 899 es 209, y queda un resto de 30 570.

En este caso, para el resto no se hacen aproximaciones a una fracción, sino que directamente se obtienen decimales. Se sigue el mismo procedimiento que se explicaba en la raíz cuadrada. Para obtener el primer decimal hay que añadir tres ceros al resto 30 570, y considerar el nuevo número 30 570 000 como nuevo radicando remanente. Así se puede hallar que el primer decimal es 2. Eso aparece en la ilustración de la foja 31 verso. Una vez que se ha obtenido que la raíz cúbica buscada es 209.2, el proceso se puede

continuar. $209.2^3 = 9\,155\,562.688$. Al restarlo de $9\,159\,899$, aparece $4\,336.312$. Para hallar la siguiente cifra decimal se pueden añadir otros tres ceros. Así, el radicando remanente será $4\,336\,312\,000$. Haciendo todo el proceso se halla que la segunda cifra decimal es 3. Eso aparece en la ilustración de la foja 32 verso. Por último, en la foja 33 recto aparece la tercera cifra decimal, que de nuevo es 3. Así, se ha llegado a un resultado con tres cifras decimales para la raíz cúbica buscada:

$$\sqrt[3]{9\,159\,899} \approx 209.233$$

Terminaremos el capítulo de la raíz cúbica con un comentario. La ilustración de la foja 31 verso tiene un detalle interesante, y es que en el resultado de la raíz la parte entera se separa del primer decimal mediante un punto. En concreto, lo que se muestra en la ilustración, junto con su traducción, es lo siguiente:

商	Resultado
根	de la raíz
二	2
〇	0
九	9
二 .	2 .

Es probable que ésta sea la primera representación del punto decimal en China, de la manera que se usa actualmente en los países anglosajones y, por su influencia, en la mayor parte del mundo. Precisamente en los siglos XVI y XVII, cuando se empezaron a utilizar de manera habitual las fracciones decimales en Europa, hubo varias notaciones inventadas por diferentes autores. Al final se impuso la que se utilizó por primera vez en la *Rabdologia* de Napier, esto es, separar la parte entera de la parte decimal del número por medio de un punto. Dado que el *Chou Suan* es la adapta-

ción al chino de la *Rabdologia*, es casi seguro que estemos ante el primer ejemplo en China del uso del punto decimal tal y como lo conocemos hoy en día.¹⁸⁷

ANEXO SOBRE ECONOMÍA

La última parte del *Chou Suan* es muy diferente de todo lo que se ha visto hasta aquí. Se trata de un anexo sobre economía, concretamente sobre el cálculo del interés. Este anexo ocupa las fojas que van desde la 35 recto hasta la 39 recto; es decir, hasta el final. Se divide en dos fojas y media, recto y verso, de explicación de texto, y otras dos fojas al final con tablas.

El título de este apartado no coincide con el que pone en el índice. En el índice que aparece al principio del libro, se titula 子母算法附, que se podría traducir como “Anexo sobre los métodos para el cálculo de fracciones”.¹⁸⁸ Sin embargo, sería más razonable una traducción tal como “Anexo sobre los métodos para el cálculo del interés”, ya que precisamente sobre eso trata el apartado. De hecho, al principio de la foja 35 recto, el título que se da es el siguiente: 算子錢法. El término *zi qian* (子錢) se puede traducir como “interés” (referido a la economía). Por tanto, la traducción del título podría ser simplemente “Método para el cálculo del interés”.

¹⁸⁷ No obstante, hay que añadir que ese punto sólo aparece en esa ilustración, la que muestra la aproximación del resultado con un solo decimal. En el caso de las siguientes ilustraciones, la parte entera y la parte decimal se separan mediante una línea horizontal, es decir, cuando hay dos decimales se separa 209 de 23 con una línea, no con un punto, y lo mismo sucede en la última ilustración, en la que no se escribe 209.233 sino 209 | 233 (aunque verticalmente, no horizontalmente, por supuesto). Así pues, quizá la ilustración en la que se utiliza el punto para separar la parte entera de la decimal sea una simple casualidad, y no fuera hecho específicamente por Rho para seguir la notación de Napier en su *Rabdologia*.

¹⁸⁸ Hay que recordar que *zi* (子) es el “numerador” de la fracción y *mu* (母) el “denominador”.

El principio de este anexo (en la foja 35 r, desde la columna 2 hasta la columna 8) se puede traducir de la siguiente forma:

El cálculo mediante las varillas [de Napier] se puede usar para multiplicar y dividir. Todos pueden usarlas para eliminar lo complicado y acercarse a lo simple [去繁就簡]. De eso no hay duda [“No hace falta discutir”]. Si en el cálculo hay que usar raíces cuadradas y cúbicas [開平方], o raíces superiores [開無名方],¹⁸⁹ hay una gran dificultad. Si usamos las varillas será más fácil que con otros métodos. Por eso pongo este método en el anexo.

Según el capítulo titulado *Suan Shuai Fen* [算衰分] del *Jiu Zhang Suan shu*, si tienes una cuenta (del banco) [jie ben (借本)], para devolver el interés hay que usar el método de la multiplicación, así como el proceso inverso. Ahora el método debe usar la raíz cuadrada. Por eso es complicado.

Por ejemplo, si pides prestada una cierta cantidad de plata, pasados varios años habrá que devolver todo el interés. La pregunta es la siguiente: ¿cuál es el interés por año?

A continuación comienza la explicación mediante ejemplos. Construye una tabla al final con los intereses buscados en un periodo de diez años, especificando en cada año varias cantidades, como el dinero total, el interés, etcétera.

No se va a analizar en profundidad este anexo sobre economía del *Chou Suan*.¹⁹⁰ Sin embargo, sí es interesante observar, de nuevo, el espíritu práctico que animó la obra desde el principio y que la coloca en la línea tradicional de los libros matemáticos chinos. No sólo se ponen ejemplos concretos y prácticos para ilustrar el uso de las varillas de Napier para realizar operaciones aritméticas,

¹⁸⁹ Las raíces superiores (raíces cuartas, quintas, etcétera) son llamadas “sin número”, “sin nombre”, *wu ming* (無名).

¹⁹⁰ Este fragmento final del *Chou Suan* es diferente de todo lo que se ha hecho en el resto del libro y aporta poco en cuanto a los objetivos propiamente matemáticos que tenía Rho cuando escribió esta obra. Por ello no se va a tratar aquí, y se deja su posible traducción y estudio para un trabajo posterior.

como la suma o la multiplicación, sino que al final del libro, en un capítulo entero considerado como un anexo, se pone en práctica el método para la resolución de un problema que probablemente era habitual en aquel tiempo: el cálculo de los intereses ante el préstamo de un banco.

Como ya se apuntaba al final del capítulo anterior, a partir de la dinastía Song, en China se había desarrollado el comercio en una escala sin precedentes. El peso de las actividades comerciales, y en general económicas, no declinó en las dinastías posteriores. Aunque el *Chou Suan* fue una obra incluida en la gran enciclopedia astronómica para la reforma del calendario desde la edición del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*, también fue concebida desde el principio por Rho con un objetivo más amplio: ayudar en general a los cálculos matemáticos de distintas ciencias, incluida la floreciente economía de su tiempo, tal como prueba este anexo sobre economía al final de su libro.

De esta manera pasamos a lo que será el último capítulo dedicado al *Chou Suan* de Rho: su recepción por los matemáticos chinos y la influencia que tuvo durante las siguientes décadas en China. Terminaremos con algunas ideas sobre la inculturación de los jesuitas en el “Reino del Centro” mediante la utilización de las matemáticas.

6. RECEPCIÓN Y SIGNIFICADO DEL *CHOU SUAN* DE RHO

Acabamos de estudiar el *Chou Suan* de Rho con atención y hemos visto que este libro constituye un ejemplo perfecto de adaptación de las matemáticas europeas a la cultura china. En el presente apartado investigaremos la influencia que la obra de Rho tuvo sobre el cálculo chino en los siglos posteriores.

Resulta interesante constatar que mucho tiempo antes de Napier y Rho, en la literatura científica china existieron diagramas parecidos a los del *Chou Suan*. Así, por ejemplo, el matemático del siglo xv, Wu Jing (吳敬), introdujo un método llamado simplemente “cálculo escrito” (*xie suan* [寫算]). Mediante este método se realiza un ejemplo de multiplicación con un esquema muy parecido a los de los libros de Napier y Rho, aunque realizados muchos años antes.¹ Sin embargo, fue el libro de Rho el que influyó de manera decisiva en la obra de uno de los matemáticos chinos más famosos de los últimos siglos: Mei Wending.

EL *CHOU SUAN* DE MEI WENDING

La mayoría de los historiadores de las matemáticas chinas relacionan el título *Chou Suan* (籌算) con Mei Wending, y no con Luo Yagu (Giacomo Rho). Mei Wending (梅文鼎) (1633-1721) es considerado el matemático más influyente de su época, y por

¹ Li Yan y Du Shiran, *Chinese Mathematics...*, *op. cit.*, p. 173.

eso su *Chou Suan* se hizo mucho más famoso que el de Giacomo Rho.²

Dentro de la colección *Mei Shi Cong Shu Ji Yao* (梅氏叢書輯要) (*Compendio de la colección de libros del Maestro Mei*),³ el *Chou Suan* ocupa los *juan* números 6 y 7.⁴ En esta obra original, el *Chou Suan* sigue inmediatamente después de otra obra más voluminosa, que ocupa los primeros cinco *juan* del *Compendio*: el *Bi Suan* (筆算) (*Cálculo con pluma*). En su *Compendio*, por tanto, Mei Wending explica cómo hacer cálculos aritméticos primero de forma escrita, con pluma y papel, y después mediante el uso de las varillas.

Asimismo, las obras de Mei Wending están reproducidas en el *Si Ku Quan Shu* (四庫全書). El *Chou Suan* forma parte de la gran colección *Li Suan Quan Shu* (歷算全書) (*Libro completo de cálculo del calendario*); se encuentra entre las páginas 766 y 842 del volumen 794.⁵

En el prefacio a su *Chou Suan*, Mei Wending explica el cambio de las varillas que hace en el libro y dice que su método es

² Hay una buena descripción de la obra matemática de Mei Wending en el libro de B. A. Elman, *On Their Own Terms. Science in China, 1550-1900*, pp. 153-160.

³ Esta edición fue hecha por el nieto de Mei Wending, llamado Mei Juecheng (梅穀成). Contiene trece obras de Mei Wending que ocupan 40 secciones, las cuales engloban prácticamente todos los dominios matemáticos estudiados en su época en China (Yabuuti, *Une Histoire des Mathématiques Chinoises... op. cit.*, p. 138).

⁴ En la copia que pude consultar, en la biblioteca del Instituto para la Historia de las Ciencias Naturales de la Academia Sinica, de Beijing (中國科學院自然科學史研究所), el *Chou Suan* se encuentra dividido entre los legajos segundo y tercero, ya que el *juan* 6 (卷六) se encuentra al final del legajo 2, y el *juan* 7 (卷七) al principio del legajo 3.

⁵ La obra inmediatamente posterior al *Chou Suan* es el *Bi Suan* (筆算) (*Cálculo con pluma*). Es decir, mientras que en el original de Mei Wending el *Bi Suan* antecede al *Chou Suan*, en la recopilación que se encuentra en el *Si Ku Quan Shu* el *Bi Suan* va después del *Chou Suan*.

similar al del ábaco (en el que los números se disponen de manera horizontal y no vertical); señala que el cambio hizo más claro el uso de las varillas. De una forma modesta, Mei Wending dice que aprende de los matemáticos chinos y occidentales; sin embargo, apenas menciona a Rho o al resto de los jesuitas. Durante la época de Mei Wending, especialmente hacia el final de su vida, los jesuitas habían perdido ya buena parte del prestigio que habían ganado durante décadas desde los tiempos de Matteo Ricci. Junto con otros matemáticos chinos, Mei lanzó una campaña para probar que las matemáticas europeas introducidas por los jesuitas en realidad tenían su origen en la antigua China.⁶

La diferencia más evidente entre el *Chou Suan* de Rho y el de Mei Wending es que éste adapta las varillas de Napier alejándolas de la disposición original de la *Rabdologia*. Básicamente, transforma las varillas verticales de Napier en horizontales. Los números están inscritos verticalmente.⁷ Al principio de la obra aparecen dibujadas todas las varillas.⁸ Ahí se observa que además de ser horizontales, las varillas no están divididas en cuadrados partidos por la mitad, como en las de Napier y Rho, sino que los números están inscritos en pequeños semicírculos. Los lugares donde debe haber un cero se dejan vacíos (a diferencia de las varillas del *Chou Suan* de Rho, donde se escribía el 0). En total hay diez varillas, ya que a las nueve con los múltiplos del 1 al 9 se añade una varilla con todos los espacios vacíos (equivalente a los múltiplos del cero).

A partir del *Chou Suan* de Mei Wending, otros autores también utilizaron las varillas de Napier. Por ejemplo, Dai Zhen (戴震) (1724-1777), en su obra *Ce Suan* (策算) (1744), se interesó por

⁶ Eberhard-Bréard, Dauben y Xu Yibao, “The History of Chinese Mathematics...”, *op.cit.*, p. 458.

⁷ Mei Wending convirtió en vertical la escritura horizontal del cálculo escrito; probablemente por eso las varillas también fueron adaptadas de esa forma (Yabuuti, *Une Histoire des Mathématiques Chinoises...*, *op. cit.*, pp. 138-139).

⁸ *Si Ku Quan Shu*, vol. 794, p. 767.

el método, aunque cambió el nombre a las varillas de Napier para que no se confundieran con las varillas de calcular utilizadas en la antigua China.⁹

En resumen, la incidencia más importante del *Chou Suan* en China se dio no tanto por medio de la obra de Rho, sino a partir de la adaptación que de ésta hizo Mei Wending. Y la influencia no se quedó sólo en China, pues también llegó a Japón. En ambos países se imprimían libros para explicar el método de las varillas de Napier en una época tan tardía como el siglo XIX.¹⁰

LA INCULTURACIÓN EN CHINA MEDIANTE LAS MATEMÁTICAS

La *Rabdologia* de Napier fue un libro de moderado éxito en Europa. Aunque las varillas fueron usadas en Escocia durante casi un siglo, en el resto del continente su éxito se vio truncado por el desarrollo de los logaritmos, inventados por el propio Napier. Cuando Rho y sus compañeros llegaron a China, a principios de la década de 1620, llevaban con ellos una enorme cantidad de obras europeas sobre astronomía y matemáticas. El interés principal de los jesuitas en el plano científico, no hay que olvidarlo, era la reforma del calendario chino. Dadas todas esas circunstancias, ¿qué puede explicar que Rho adaptara la *Rabdologia* de Napier tan pronto, y que esta obra fuera incluida en el *Xi Yang Xin Fa Li Shu* en 1645?

Posiblemente haya que buscar la respuesta en el uso tradicional de varillas para la realización de los cálculos aritméticos en la antigua China. Mucho antes que el ábaco, cientos de años atrás, los matemáticos chinos utilizaban de manera habitual varillas para desarrollar las principales operaciones aritméticas. En lugar de emplear comúnmente el papel y la pluma, como en Europa, los

⁹ Jami, "L'Histoire des Mathématiques...", *op. cit.*, p. 155.

¹⁰ Smith, *History of Mathematics*, vol. II, p. 203.

matemáticos chinos utilizaban las varillas para contar y operar, lo cual, aunque era cómodo, borraba los rastros del proceso y dificultaba percatarse de posibles errores de cálculo.

Es muy probable que Rho se diera cuenta de este hecho y decidiera tomar un libro menor europeo, la *Rabdologia* de Napier, y traducirlo (más bien adaptarlo) al chino con la idea de que los chinos acogerían fácilmente el método de cálculo con las varillas de Napier, ya que el uso de las varillas se encontraba totalmente dentro de su tradición matemática. Probablemente, Rho realizó la obra en 1628, cuando se encontraba en Jiangzhou, en la provincia de Shanxi. Como se ha visto, el *Chou Suan* no fue incluido en un primer momento en el *Chong Zhen Li Shu*, pero es probable que la misma idea que había tenido Rho años antes la abrigara Schall cuando decidió que el *Chou Suan* fuera parte del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*, publicado en 1645. A partir de entonces, el *Chou Suan* de Rho fue parte integrante de las ediciones posteriores de esta obra. Incluso es posible que Mei Wending también eligiera adaptar el *Chou Suan* debido al papel histórico que habían jugado las varillas dentro del cálculo en la China tradicional; de hecho, él distinguió y colocó al mismo nivel el “cálculo con pluma” (*Bi Suan* [筆算]) y el “cálculo con varillas” (*Chou Suan* [籌算]).

Un posible argumento en contra de esta hipótesis es que, a finales de la dinastía Ming, cuando llegaron los jesuitas a China, los cálculos aritméticos se hacían básicamente con el ábaco; para entonces el uso de las varillas prácticamente había desaparecido. Hasta la dinastía Yuan, los tratados matemáticos hacían referencia a las varillas de calcular. Cuando apareció el ábaco, entre la Yuan y la Ming, las varillas se dejaron de usar. Según Jami, los matemáticos de la dinastía Ming conocían las varillas, pero probablemente ignoraban su uso.¹¹ Sin embargo, si Rho supo de la existencia de

¹¹ Jami, “L’Histoire des Mathématiques...”, *op. cit.*, p. 154. Por otra parte, hay que recordar que cuando Rho escribió el *Chou Suan* se encontraba en Jiangzhou,

las varillas chinas para realizar todos los cálculos aritméticos en la antigüedad, conociendo al mismo tiempo el método de las varillas de Napier, de moda en Europa, pudo pensar que la traducción al chino de la *Rabdologia* podía conectar las matemáticas europeas con la tradición china.

En China es muy importante la historia, la tradición y la antigüedad.¹² Al principio del presente libro se hacía referencia al sinocentrismo de los intelectuales confucianos a lo largo de la historia de China. Quizá Rho pensó que su *Chou Suan* podía constituir una especie de puente entre la tradición matemática china y las matemáticas europeas de su tiempo. Esta hipótesis parece razonable y da ideas para continuar el debate sobre la adaptación de la ciencia europea al mundo chino. De esta forma, el *Chou Suan* de Giacomo Rho puede constituir un buen ejemplo para darnos cuenta del auténtico alcance de la inculturación de los jesuitas; inculturación asumida en gran parte para acercarse a esa clase gobernante china orgullosa y sinocéntrica. Una obra de poca relevancia y con

es decir, en un lugar remoto de la provincia de Shanxi, lejos de los centros intelectuales principales de China. Es posible que en lugares así el uso del ábaco no se hubiera generalizado tanto y que las varillas para calcular todavía fueran usadas en mayor o menor medida por los matemáticos locales.

¹² Un ejemplo de esto se puede encontrar en el descubrimiento de una estela que hablaba de las primitivas misiones nestorianas en China durante la dinastía Tang; fue erigida en 781 para conmemorar la entrada de los primeros nestorianos en Chang'an (actual Xi'an) en el año de 635. Este monumento fue descubierto en 1625, precisamente en el tiempo en que Rho acababa de llegar a China. Este descubrimiento fue importante para los jesuitas en su estrategia por ganar influencia en el imperio, ya que probaba a los chinos la antigüedad del cristianismo, en un país en el que la tradición histórica es muy importante. Antes de este descubrimiento, la falta de tradición era una de las objeciones más importantes de los letrados hacia la religión de los jesuitas. El hecho de que existiera un monumento de casi mil años de antigüedad en el que se relataban las relaciones de los nestorianos con los emperadores de la dinastía Tang, dio al cristianismo un prestigio añadido, tal como deseaban precisamente los jesuitas. Para más información sobre el cristianismo primitivo en China, se puede consultar la obra de D'Elia, *The Catholic Missions in China...*, *op.cit.*

una utilidad limitada en Europa fue considerada importante por los jesuitas en China. Y esto fue no tanto por su utilidad, sino por el puente cultural que podía crear entre las matemáticas europeas y chinas.

Ahora, la gran pregunta es: ¿realmente consiguieron los jesuitas buenos resultados en China gracias a su trabajo como científicos y, en particular, como matemáticos? Eso lleva a la cuestión de la recepción de las matemáticas europeas por los chinos y a la hipótesis del “origen chino de la ciencia europea” (*xixue zhongyuan* [西學中源]).¹³ Sabemos que los jesuitas no tenían buena opinión de las matemáticas chinas ni de la ciencia china en general. Creían que su gloria estaba en el pasado, que hacía tiempo se había detenido e incluso declinado.¹⁴ Esta idea provenía del desconocimiento de algunos desarrollos matemáticos de dinastías anteriores, como la Song y la Yuan. Durante principios de la dinastía Qing, algunos intelectuales chinos recuperaron conocimientos antiguos, lo cual sirvió a los europeos para afianzarse en su idea del declive de la ciencia china, pero, al mismo tiempo, también a los propios chinos para sostener que muchos conocimientos científicos europeos habían tenido su origen en la civilización china. Tanto Mei Wending como Ruan Yuan, autor del *Chou Ren Zhuan*, sustentaron esta hipótesis basándose en la identificación entre los textos antiguos chinos y los escritos de los jesuitas con relación a algunas nociones matemáticas y concepciones astronómicas.¹⁵ Tal como muestra Jami,¹⁶ para algunos historiadores esta tesis del origen

¹³ El capítulo del libro de Jami, “L’Histoire des Mathématiques...”, está dedicado precisamente al estudio de la recepción de las matemáticas europeas por los matemáticos chinos.

¹⁴ *Ibid.*, p. 150.

¹⁵ Mei Wending, por ejemplo, conocía el método chino *pudijin*, es decir, el “método de la celosía” del que provenía también la forma de multiplicar con las varillas de Napier (*ibid.*, p. 155).

¹⁶ *Ibid.*, pp. 158-159.

chino de la ciencia occidental ralentizó el progreso de las ciencias en China; para otros, sin embargo, ocurrió justo lo contrario, ya que promovió el estudio de las ciencias occidentales.

El intento de los chinos de buscar un origen chino de la ciencia occidental es similar al de los jesuitas de buscar la revelación en la antigua China. Es una forma de acercar posturas culturales muy distintas. Así al menos opina Jami, para quien, antes de las guerras del opio, los chinos consideraban un origen común de la ciencia europea y china, y, por tanto, no concebían un origen europeo del progreso.¹⁷ Sólo después, cuando el pueblo chino empezó a perder su orgullo a partir de sus derrotas contra las potencias europeas, se consideró un origen europeo de la ciencia y el progreso. Así, el famoso filósofo chino Fung Yulan aseveraba a principios del siglo XX: “Lo que mantiene atrasada a China es que no tiene ciencia”.¹⁸ Esa idea del origen europeo de la ciencia y del progreso permeó también entre los investigadores occidentales, y cabe interpretar el famoso “dilema de Needham” como la pregunta de por qué China no se conformó al modelo histórico occidental, que es “el bueno”. Catherine Jami muestra cómo podemos llegar a caer en el “eurocentrismo” y proporciona una nueva perspectiva sobre cómo la ciencia europea, y en particular las matemáticas, fueron entendidas y aceptadas entre los intelectuales chinos.

Aquí termina el examen en profundidad del *Chou Suan* de Rho, que incluye la contextualización matemática del libro (capítulo 4), el análisis de la obra (capítulo 5) y su recepción y papel dentro de la inculturación mediante las matemáticas (capítulo 6). Antes de dar por terminado el presente estudio, hay que recapitular y recordar que el *Chou Suan* formó parte de la gran enciclopedia astronómica compilada por Rho y Schall al final de la dinastía

¹⁷ *Ibid.*, p. 159.

¹⁸ Fung Yulan, “Why China has no Science –A Interpretation of the History and Consequences of Chinese Philosophy” (en *Selected Philosophical Writings of Fung Yu-lan*, Beijing, Foreign Languages Press, 1991, p. 571).

Ming, a partir de su primera edición en la nueva dinastía Qing (el *Xi Yang Xin Fa Li Shu*). Empezábamos el libro con un acercamiento a la labor de los jesuitas en China en el campo de la astronomía y lo terminaremos con la aportación del propio Rho a esa disciplina científica, sin duda una de las claves para la introducción y la permanencia de los jesuitas en China durante más de un siglo. El siguiente capítulo, último del presente libro, estará dedicado a la valoración del trabajo de Rho como astrónomo en Beijing.

7. UN BREVE APUNTE SOBRE EL TRABAJO ASTRONÓMICO DE RHO

En la actualidad, la edición más fácil de conseguir y de consultar de la gran enciclopedia astronómica y matemática de los jesuitas de finales de la dinastía Ming y principios de la Qing (y con esto quedan englobadas todas sus versiones, desde el *Chong Zhen Li Shu* [崇禎曆書] hasta el *Xi Yang Xin Fa Li Shu* [西洋新法曆書], el *Xin Fa Li Shu* [新法曆書] y el *Xin Fa Suan Shu* [新法算書]) se encuentra dentro del *Si Ku Quan Shu* (四庫全書), en el que se incluye de manera integral el *Xin Fa Suan Shu*. Esta recopilación fue hecha durante el reinado del emperador Qianlong (乾隆).¹

En la gigantesca colección del *Si Ku Quan Shu*, los volúmenes 786 al 802, ambos inclusive, llevan el título general de *Tian Wen Suan Fa Lei* (天文算法類) (*Sobre los métodos de cálculo astronómicos*). En el primer volumen, el número 786, se hallan algunos tratados de dinastías antiguas que llegan hasta las dinastías Yuan y Ming. El volumen 787 ya se sitúa totalmente dentro del periodo Ming e incluye algunos tratados de jesuitas, tales como Ricci y De Ursis. Los volúmenes 788 y 789 están dedicados íntegramente al *Xin Fa Suan Shu* (新法算書), excepto el final del volumen 789, en el que se insertan algunas obras de Xu Guangqi (徐光啟), Li Zhi-zao (李之藻) y Wang Yingming (王英明). A partir del volumen 790, todas las obras pertenecen a la dinastía Qing.

¹ En el ejemplar consultado (1983), al principio del *Xin Fa Suan Shu* aparece la siguiente fecha: 乾隆四十六年十一月 (“Mes 11 del año 41 del emperador Qianlong”). El año 41 de la era Qianlong corresponde a 1776.

Los tratados astronómicos y matemáticos de Giacomo Rho dentro del *Xin Fa Suan Shu* son los siguientes:²

Bi Li Gui Jie (比例規解) (*Comentarios de las operaciones de proporciones*).

Chou Suan (籌算) (*Cálculo con varillas*).

Ri Chan Li Zhi (日躔曆指) (*Teoría del Sol*).

Ri Chan Biao (日躔表) (*Tabla del movimiento solar*), 2 juan.

Huang Chi Zheng Qiu (黃赤正球) (*Regla del zodiaco*), 2 juan.

Yue Li Li Zhi (月離曆指) (*Teoría de la Luna*), 4 juan.

Yue Li Biao (月離表) (*Tabla del movimiento lunar*), 4 juan.

Wu Wei Li Zhi (五緯曆指) (*Teoría de los cinco planetas*), 9 juan.³

² En el anexo C, se puede encontrar la lista detallada de la situación que ocupa cada *juan* de las obras de Rho dentro de la edición del *Si Ku Quan Shu* editada en Taipei.

³ Esta obra, al igual que otras, pertenecía a la sección del *Chong Zhen Li Shu* clasificada como *fa yuan* (法原), que se podría traducir como “orígenes” o “rudimentos”. Cuando Xu Guangqi comenzó el proyecto para reformar el calendario, propuso traducir los libros esenciales de astronomía occidental debido a la importancia de los rudimentos del conocimiento astronómico. De los 137 *juan* del *Chongzhen Lishu*, 40 de ellos están clasificados bajo el epígrafe de *fa yuan*. Eso muestra la gran importancia que daba Xu Guangqi a este tipo de libros (Chan, *Chinese Books...*, *op. cit.*, p. 307). El *Wu Wei Li Zhi* es una de las pocas obras de Rho que ha sido estudiada con cierta profundidad por un investigador (Martzloff, “Notes on Planetary Theories in Giacomo Rho’s *Wuwei Lizhi*”, en R. Malek [ed.], *Western Learning...*, *op. cit.*, pp. 591-616). En su trabajo, Martzloff identifica las fuentes del *Wu Wei Li Zhi*. Parece claro que la parte dedicada a la astronomía matemática tiene fuentes de los modelos ptolemaico, tychonico y también copernicano. Asimismo, Martzloff estudia las fuentes que dan lugar a la astronomía física que subyace en esta obra de Rho, además de las observaciones astronómicas mencionadas en el libro, y enumera algunas observaciones chinas (*ibid.*, p. 607) y sobre todo observaciones europeas (*ibid.*, pp. 608-613). Para su estudio, Martzloff utiliza dos copias del *Wu Wei Li Zhi*: una que se encuentra en la Biblioteca Nacional de París, y que procede del *Xi Yang Xin Fa Li Shu* de 1645, y la que se incluye en el *Xin Fa Suan Shu*, dentro del *Si Ku Quan Shu*, en la misma edición realizada en Taipei a la que yo tuve acceso. Otro autor que también se ha dedicado al estudio de esta obra de Rho es Keizo Hashimoto (*Hsü Kuang-ch’i and Astronomical Reform: The Process of the*

Wu Wei Biao (五緯表) (*Tabla de los cinco planetas*), 11 *juan*.⁴
Ce Liang Quan Yi (測量全義) (*Tratado completo del arte de la medida*), 10 *juan*.

Con esta lista de los tratados escritos por Rho (en total 45) nos podemos dar cuenta de su enorme productividad. La mayor parte de la obra científica de Rho se centró en la astronomía. Llega el momento de volver sobre el “tipo de astronomía” introducida por los jesuitas en China. Ya se discutió en el capítulo 1 que el sistema utilizado por Rho, Schall y sus sucesores durante décadas fue el “mixto” (geoheliocéntrico) de Tycho Brahe. Este sistema cosmológico permitió a los jesuitas mantener la ortodoxia geocéntrica (sobre todo tras la condena de Galileo por la Iglesia) y al mismo tiempo estar a la vanguardia en cuanto a la astronomía matemática y el cálculo de efemérides, ya que, computacionalmente, el sistema de Tycho es equivalente al de Copérnico.

Una obra fundamental que sirvió como fuente para los jesuitas fue la *Astronomia Danica*, de Longomontano (nombre latinizado de Christen Sørensen Løndberg, 1562-1647), publicada en 1622. En esta obra, Longomontano toma el sistema de su maestro, Tycho Brahe, aunque añade la rotación diaria de la Tierra (en el sistema original de Brahe la Tierra estaba inmóvil). En el *Wu Wei Li Zhi* Rho básicamente presenta el sistema tychónico en la versión de Longomontano.⁵ Según esta versión, los planetas se mueven libremente en el éter.⁶ Aunque los movimientos del Sol, la Luna y

Chinese Acceptance of Western Astronomy, 1629-1635, Osaka, Kansai University Press, 1988).

⁴ Como se vio en el capítulo 3, en la versión original del *Chong Zhen Li Shu*, o en su posterior edición del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*, esta obra contenía 10 *juan*. En la versión incluida en el *Si Ku Quan Shu* se añadió un *juan* explicativo al principio, a modo de prefacio de la obra general.

⁵ Elman, *On their Own Terms...*, *op. cit.*, 1550-1900, p. 99.

⁶ Tanto Brahe como Longomontano negaban ya la existencia de esferas cristalinas, así como la separación aristotélica entre el mundo sublunar, corruptible, y el mundo supralunar, incorruptible.

los cinco planetas presentados en las obras del *Chong Zhen Li Shu* (y sus versiones posteriores) se basan en la interpretación de Brahe y Longomontano, aparece la obra de Copérnico simplemente desde un punto de vista instrumental sin considerarlo como real.

Hay que retomar la diferencia entre la “astronomía matemática” y la “astronomía física” o “cosmología”, y el “instrumentalismo” frente al “realismo” en la ciencia. El aspecto matemático de las teorías de Copérnico, en particular la teoría de los planetas del *De Revolutionibus*, ocupa un lugar importante en el *Chong Zhen Li Shu* y sus posteriores ediciones.⁷ Ahí, Copérnico siempre es tratado desde un punto de vista instrumental, es decir, se utilizan las herramientas matemáticas pero se supone que el sistema no es real (se sigue considerando a la Tierra el centro del universo).

De hecho, hay un fragmento del *Wu Wei Li Zhi* donde Rho expone claramente su posición instrumentalista:

Los astrónomos (*lijia*) afirman que cuando ellos usan cielos móviles [es decir, orbes celestes], pequeñas ruedas [es decir, epiciclos], ex-céntricos, etcétera, su propósito no va más allá de la computación (*ji*) del movimiento de las diferentes luminarias, no pretenden que [sus esquemas matemáticos] representen verdaderamente la realidad. De esta forma, ellos tienen varias teorías. Ahora, vamos a considerar solamente los cálculos como fundamentales y no nos vamos a permitir discusiones sobre la veracidad o falsedad de este o aquel [modelo astronómico].⁸

Como explica claramente Martzloff, la mayor contradicción entre los sistemas astronómicos de Europa y China tenía que ver con sus respectivas ideas del espacio y el tiempo. Los europeos concebían la astronomía como fundada en explicaciones causales

⁷ Martzloff, “Espace et Temps dans les Textes Chinois d’Astronomie et de Technique Mathématique aux XVIIe et XVIIIe Siècles”, *op. cit.*, p. 221.

⁸ Citado en Martzloff, “Espace et Temps...”, *op. cit.*, p. 606.

matematizadas, con una axiomática y una lógica.⁹ Se trataba de buscar el modelo final, perfecto, que lo explicara todo. Los chinos también buscaban hacer predicciones correctas, por supuesto, pero las fundaban en recetas calculatorias, algoritmos, que podían tener diversos orígenes. La cantidad de formas de calcular el calendario a lo largo de la historia de China es enorme. Por eso no fue problemática la adquisición de la forma de calcular el calendario de los europeos, ya que predecía mejor los fenómenos. Esto benefició al principio a los jesuitas, que vieron cómo su sistema astronómico era aceptado en China pocas décadas después de haber llegado al país; pero los jesuitas llegaron a China en un momento en que tenía lugar en Europa una gran revolución en la astronomía. Desde la época de Ricci hasta la de los últimos miembros de la Compañía de Jesús en el *Qintianjian*, la ciencia europea, en particular la astronomía, sufrió enormes cambios.

Los chinos vieron que los propios jesuitas, a lo largo de las décadas, cambiaron algunas de las concepciones que habían introducido en China en los primeros años, y que consideraban los distintos modelos (ptolemaico, tychónico, copernicano) meramente matemáticos, “instrumentalistas”, sin correlato con la realidad. Los europeos estaban dando la razón a los chinos, que desde antiguo habían utilizado diferentes métodos para calcular las efemérides de los astros. No obstante, a la larga, esto no fue nada bueno para los jesuitas, que querían mostrar a los chinos que su religión y su ciencia eran seguras, inamovibles. Si la astronomía cambiaba en diferentes modelos, ¿por qué considerar que la religión que ellos portaban era verdadera?

Nos acercamos a la conclusión de este trabajo, en la que vamos a valorar el papel de Rho para la introducción de la astronomía europea en China. Como ya se había adelantado, el hecho de que Rho muriera en 1638 y Schall en 1666 pudo ser decisivo para la

⁹ *Ibid.*, pp. 221-228.

distinta suerte de la fama de ambos personajes. Durante los más de treinta años que Schall permaneció en la corte de Beijing, su prestigio y su estatus no dejaron de crecer, por lo que se convirtió en mandarín de alto rango y en presidente del *Qintianjian*. Hoy en día, Schall von Bell es uno de los jesuitas más famosos y estudiados de los que fueron a China, cuya fama es cercana a la del propio Ricci. Rho, por el contrario, quedó en la oscuridad y no es famoso. A la luz de su producción, Rho se nos presenta, como mínimo, tan importante como Schall.

Tras estudiar la participación de ambos jesuitas dentro del *Chong Zhen Li Shu* y sus posteriores ediciones, cabría llegar a la conclusión de que, en realidad, Rho estaría no a la misma altura científica que Schall, sino en un nivel superior. Posiblemente, si ambos autores hubieran vivido varias décadas más, el que habría ocupado la jefatura del *Qintianjian* no habría sido Schall, sino Rho. ¿En qué me baso para hacer esta afirmación tan categórica? En el hecho de que quien compuso los tratados astronómicos más importantes no fue Schall, sino Rho.

Al principio del presente libro veíamos que la astronomía occidental, a diferencia de la china, se centró durante siglos en el movimiento del Sol, la Luna y los cinco planetas. Acabamos de constatar que fue Rho el que compuso todas las obras relacionadas con esos siete astros. Todas las obras importantes de la historia de la astronomía occidental –al menos desde los griegos hasta la Revolución Científica– fueron libros matemáticos en los que se calculaban los movimientos aparentes del Sol, la Luna y los cinco planetas mediante diversos artificios geométricos, desde el sistema de los epiciclos y excéntricos de Ptolomeo o Copérnico hasta la solución encontrada por Kepler del movimiento elíptico. La gran importancia de Ptolomeo no radica en haber dicho que la Tierra está en el centro del Universo (eso se decía varios siglos antes, en el mundo griego), sino en haber compuesto una gran obra, el *Almagesto*, en el que se hacían los cálculos precisos para cada uno

de los astros empleando epiciclos y excéntricos. Lo mismo ocurre con Copérnico. Él no fue el primero que dijo que la Tierra se mueve alrededor del Sol, pero sí el primero que hizo esta hipótesis plausible al escribir un libro matemático (el *De Revolutionibus*) que mostraba con todo el rigor matemático el movimiento de los planetas alrededor del Sol. Kepler tuvo una de las mentes matemáticas más brillantes de su época. En sus libros dio a conocer sus descubrimientos sobre la no circularidad de las órbitas planetarias. El equivalente a todos esos grandes libros, dentro de la colección del *Chong Zhen Li Shu*, sería el conjunto de las obras sobre el movimiento del Sol, la Luna y los planetas. Y todos ellos fueron escritos por Rho. Schall escribió también una buena cantidad de libros, es cierto, sobre las estrellas, los eclipses, instrumentos astronómicos, etcétera, pero más sencillos desde el punto de vista matemático.

Dicho de otra forma, aquí no importa tanto si se adaptó a China la astronomía geocéntrica o heliocéntrica (o, más bien, como ocurrió en realidad, la versión mixta de Tycho Brahe), sino el hecho de que se adaptó a un sistema astronómico y cosmológico, totalmente diferente, todo el paradigma que en Europa existía desde Pitágoras y Platón. Las obras de Ptolomeo y de Copérnico, así como las de los principales estudiosos de la astronomía en el mundo grecorromano, en el mundo árabe y en el mundo latino de la Edad Media y el Renacimiento, se centraban en el movimiento de los siete astros por la bóveda celeste: el Sol, la Luna y los cinco planetas. Ése es el “corazón” del paradigma europeo de la astronomía, que dominó esta ciencia desde la época de Platón hasta el siglo XVIII, cuando Laplace llegó a describir con su *Mecánica celeste* el mismo movimiento de estos astros utilizando las leyes de Newton y el cálculo infinitesimal. Si la Tierra está quieta o se mueve alrededor del Sol, aun con lo importante que fue para la Europa de su tiempo y para el desarrollo de una nueva mentalidad europea, es en realidad irrelevante si se compara con la forma de ver la astronomía por

parte de culturas muy distintas a la occidental, como la china. Y resulta que quien hizo ese trabajo de adecuación del núcleo de la astronomía europea a China no fue otro que Rho. No fue Terrenz, que murió demasiado pronto, ni tampoco fue Schall, que compuso muchos libros del *Chong Zhen Li Shu*, pero sobre temas secundarios y, por qué no decirlo, más “fáciles” desde un punto de vista matemático.

Rho podría ser llamado con toda justicia el *Copérnico chino* o el *Ptolomeo chino*.

CONCLUSIÓN: RHO COMO MATEMÁTICO Y ASTRÓNOMO EN BEIJING

El presente libro constituye un estudio de caso que ejemplifica a la perfección el proceso de adaptación de los jesuitas a la cultura y civilización de China durante el siglo XVII. El *Chou Suan* de Giacomo Rho es una obra publicada en China entre las dinastías Ming y Qing y representa un claro ejemplo de adaptación de una obra matemática europea de principios del siglo XVII. Del hecho de que se adaptara el método de las varillas de Napier al chino se pueden sacar varias conclusiones.

En primer lugar, lo que interesaba a los jesuitas en aquel momento no eran las obras teóricas, sino las de tipo práctico, en especial para su uso dentro de la astronomía. De ahí que se tradujeran, sobre todo, obras de carácter astronómico, para llevar a cabo la reforma del calendario chino con la que los miembros de la Compañía de Jesús esperaban asegurar su prestigio y estatus en China (como de hecho ocurrió). Para llevar a cabo la reforma del calendario, también eran necesarios libros de matemáticas, pero de tipo práctico más que teórico. Eso explica que el primer libro científico traducido al chino por los jesuitas fuera los *Elementos* de Euclides, aunque en una edición más práctica que la original, y que se prefirieran obras para ayudar a realizar cálculos, como el *Chou Suan*, a otras de tipo más teórico que posiblemente eran más famosas en Europa. Con el estudio en profundidad del *Chou Suan*, hemos visto que Rho adapta este libro a la tradición matemática china, en la que eran comunes los problemas prácticos más que la teoría.

En segundo lugar, el hecho de que se tradujera el *Chou Suan* antes que otras obras similares indica una acomodación a la tradición matemática china, en la que se habían utilizado durante siglos las varillas para realizar los cálculos aritméticos en lugar del cálculo escrito. Aunque la *Rabdologia* de Napier no se puede contar entre los libros más importantes e influyentes de la Europa de aquel tiempo, fue uno de los primeros en ser traducidos al chino, precisamente para ayudar a establecer un puente entre las tradiciones matemáticas china y europea. Este punto queda constatado por el hecho de que el *Chou Suan* fue retomado décadas después por uno de los matemáticos chinos más influyentes de su época, Mei Wending, que adaptó también el método de Rho a su propia realidad y consiguió que las varillas de Napier se utilizaran en China probablemente durante más tiempo que en Europa.

En tercer lugar, al comparar el contenido del *Chou Suan* y de la *Rabdologia* hemos visto que la adaptación china es mucho más explicativa que su fuente original. Esto parece indicar un interés especial de Rho para ser comprendido por sus colegas chinos. Dada la dificultad inherente en el diálogo entre las diferentes culturas, lo cual incluye la transferencia del conocimiento científico, Rho trató de ser lo más claro y explicativo posible para minimizar la brecha cultural y científica entre Europa y China.

Por otra parte, a partir del estudio de las obras publicadas en chino por Giacomo Rho hemos podido valorar la categoría intelectual de este autor. Si no hubiera muerto joven, es posible que se hubiera convertido en la figura más importante de la misión china, por delante de quien llegó a ocupar esa posición de prestigio, Adam Schall von Bell. Giacomo Rho fue realmente el que tradujo el “corazón” de la astronomía europea al chino.

Por último, aunque Rho era un astrónomo y matemático de primer orden, compuso una serie de obras de carácter religioso. Esto prueba que por mucho que se haya estudiado la obra científica de los jesuitas en China, no hay que olvidar que su objetivo funda-

mental era, como el del resto de los misioneros, la introducción y expansión de la religión católica en China. La acomodación de los jesuitas a la cultura china, incluidos sus trabajos filosóficos y científicos, no fue sino una parte de su política de inculturación, de su intento de llevar a los chinos la que ellos consideraban como religión verdadera, la cristiana católica. Incluso algo en principio tan alejado de la religión, como es el estudio de la ciencia moderna, en este caso iba encaminado, como el resto de las actuaciones de los jesuitas en el mundo, a la *mayor gloria de Dios*.

BIBLIOGRAFÍA

- Aduarte, D., *Historia de la provincia del Santo Rosario de la Orden de Predicadores en Filipinas, Japón y China*, 2 vols., Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Departamento de Misionología Española, Raycar Impresores, 1962.
- Archivum Romanum Societatis Iesu* (ARSI), *Jap. Sin.* 115 I, *Annua da Viceprovincia da China de 1630*, dirigido al General de la Compañía, Viteleschi; casa de Beijing.
- Attwater, R., *Adam Schall. A Jesuit at the Court of China. 1592-1666*, Londres, Geoffrey Chapman, 1963. [Adaptación de la obra francesa de J. Duhr, S. J., *Un Jésuit en Chine, Adam Schall*, París, Desclée de Brouwer, 1936.]
- Ausejo, E. y M. Hormigón, (eds.), *Paradigms and Mathematics*, Madrid, Siglo XXI, 1996.
- Bacon, F., *Novum Organum. Aforismos sobre la interpretación de la naturaleza y el reino del hombre* [traducción al español del original latino, *Novum organum, sive indicia vera de interpretatione nature et regno hominis*, publicado en 1620], Barcelona, Fontanella, 1979.
- 白尚恕 (Bai Shangshu), ‘九章算术’注释 (‘*Jiu Zhang Suan Shu*’ *Zhushi*) [*Comentarios y explicaciones sobre el ‘Jiu Zhang Suan Shu’*], 北京 (Beijing), 科学出版社 (Kexue Chubanshe) [Editorial de Ciencia], 1983.
- Baldini, U., *Legem Impone Subactis. Studi su Filosofia e Scienza dei Gesuiti in Italia. 1540-1632*, Roma, Bulzoni, 1992.
- Baron, M. E., “John Napier”, en C. C. Gillispie (ed.), *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 9, Nueva York, Charles Scribner’s Sons, 1981, pp. 609-613.

- Bedini, S., "Rho (Ro), Giacomo", en C. O'Neill y J. Domínguez (eds.), *Diccionario histórico de la Compañía de Jesús. IV. Biográfico-temático*, Roma/Madrid, Institutum Historicum/Universidad Pontificia Comillas, 2001, p. 3342.
- Bernard, H., *Aux Portes de la Chine. Les Missionnaires du Seizième Siècle. 1514-1588*, Tientsin, Hautes Études, 1933.
- _____, *Matteo Ricci's Scientific Contribution to China*, Beiping, Henri Vetch, 1935. [Traducción del original francés, *L'Apport Scientifique du Père Matthieu Ricci à la Chine*, Tianjin, 1934.]
- Berry, A., *A Short History of Astronomy*, Nueva York, Dover, 1961.
- Biblia, edición latinoamericana, Madrid/Estella, San Pablo/Verbo Divino, 2004.
- Botton, F., *China, su historia y cultura hasta 1800*, México, El Colegio de México, 2000.
- Boyer, C. B. y U. C. Merzbach, *A History of Mathematics*, Nueva York, John Wiley & Sons, 1989.
- Boxer, C. R., "A Derrota dos Holandeses em Macau no Ano de 1622. Subsídios inéditos. Pontos Controversos. Informações Novas", separata del *Boletim Eclesiástico da Diocese de Macau*, vol. 36, núm. 413, Macao, Escola Tipográfica do Orfanato, 1938, p. 86-122.
- _____, *Fidalgos no Extremo Oriente: 1550-1770: Factos e Lendas do Macau Antigo*, Macao, Museu e Centro de Estudos Marítimos, Fundação Oriente, 1990.
- _____, *South China in the Sixteenth Century*, Londres, The Hakluyt Society, 1953.
- Brockey, L. M., *Journey to the East. The Jesuit Mission to China, 1579-1724*, Cambridge/Londres, Harvard University Press, 2007.
- Cajori, F., *A History of Mathematics*, Nueva York, Chelsea Publishing Company, 1980.

- _____, *A History of Mathematical Notations*, Nueva York, Dover, 1993. [Dos volúmenes unidos en uno, publicados por primera vez en Chicago, Open Court.]
- Carrington, L., “Rho, Giacomo”, en L. Carrington y Chaoying Fang (eds.), *Dictionary of Ming Biography 1368-1644*, vol. II, Nueva York/Londres, Columbia University Press, 1976, pp. 1 136-1 137.
- Cervera, J. A., *Ciencia misionera en Oriente. Los misioneros españoles como vía para los intercambios científicos y culturales entre el Extremo Oriente y Europa en los siglos XVI y XVII*, Zaragoza, Universidad de Zaragoza, 2001 (Cuadernos de Historia de la Ciencia, 12).
- _____, “Andrés de Urdaneta (1508-1568) y la presencia española en el Pacífico durante el siglo XVI”, *Llull*, vol. 24, núm. 49, 2001, pp. 123-142.
- _____, “La interpretación ricciana del confucianismo”, *Estudios de Asia y África*, 118, vol. XXXVII, núm. 2, 2002, pp. 211-239.
- _____, “Los agustinos y el Galeón de Manila”, *Revista de humanidades, Tecnológico de Monterrey*, núm. 15, 2004, pp. 131-161.
- _____, “Fray Juan González de Mendoza y el conocimiento sobre China en Europa en el siglo XVI”, en B. López y J. Farré (eds.), *Viajes y viajeros*, Monterrey, Tecnológico de Monterrey, 2006, pp. 41-58.
- _____, “Martín de Rada (1533-1578) y su trabajo como científico en Filipinas”, *Revista Huarte de San Juan, geografía e historia*, núm. 15 [número monográfico con las actas del I Congreso Internacional Relaciones entre España y China, Pamplona, noviembre de 2008], 2008, pp. 65-75.
- _____, “El trabajo científico de Andrés de Urdaneta y el problema de la longitud geográfica”, en S. Truchuelo García (ed.), *Andrés de Urdaneta: un hombre moderno*, Ordizia, Ayuntamiento de Ordizia, 2009, pp. 507-553.

- Chan, A., *Chinese Books and Documents in the Jesuit Archives in Rome. A Descriptive Catalogue: Japonica-Sinica I-IV*, Nueva York/Londres, ME Sharpe, 2002.
- Cobo, J., *Pien Cheng-Chiao Chen-Ch'uan Shih Lu. Apología de la Verdadera Religión*, ed. facs. del original chino, F. Villarroel (ed.), A. Santamaría, A. Domínguez y F. Villarroel (introd.), UST Press, 1986 (Orientalia Dominicana-Filipinas, 3). [Manila, 1593.]
- Collette, J. P., *Historia de las matemáticas I*, Madrid, Siglo XXI, 1986. [Traducción del original en francés, 1973.]
- Cordier, H., *Dictionnaire Bibliographique des Ouvrages Relatifs à l'Empire Chinois*, vol. II, Taipei, Ch'eng-Wen Publishing Company, 1966.
- , *Essai d'une Bibliographie des Ouvrages Publiés en Chine par les Européens au XVIIIe et au XVIIIe Siècle*, París, Ernest Leroux, 1883.
- Corsi, E., *La fábrica de las ilusiones. Los jesuitas y la difusión de la perspectiva lineal en China, 1698-1766*, México, El Colegio de México, 2004.
- Cronin, V., *The Wise Man from the West*, Londres, Soho Square, 1955.
- Crowe, M. J., *Theories of the World from Antiquity to the Copernican Revolution*, Nueva York, Dover, 1990.
- Cullen, C., *Astronomy and Mathematics in Ancient China: The Zhou Bi Suan Jing*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996 (Needham Research Institute Studies, 1).
- Cummins, J., *A Question of Rites. Friar Domingo Navarrete and the Jesuits in China*, Cambridge, Scholar Press, 1993.
- Cunha, F. G. (coord.), *Jesuítas na Ásia, Catálogo e Guia*, vol. I, Macao, Instituto Cultural de Macau/Instituto Portugues do Património Arquitectónico/Biblioteca da Ajuda, 1998.
- Dauben, J. W., "Paradigms and Proofs: How Revolutions Transform Mathematics", en E. Ausejo y M. Hormigón (eds.),

- Paradigms and Mathematics*, Madrid, Siglo XXI, 1996, pp. 117-148.
- Dehergne, J., *Répertoire des Jésuites de Chine de 1552 a 1800*, Roma-París, Institutum Historicum S. I./Letouzey & Ane, 1973.
- D'Elia, P., *The Catholic Missions in China. A Short Sketch of the History of the Catholic Church in China from the Earliest Records to our own Days*, Shanghai, The Commercial Press, 1934.
- _____, *Galileo in China. Relations through the Roman College between Galileo and the Jesuit Scientist-Missionaries (1610-1640)*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1960.
- _____, (ed.), *Fonti Ricciane. Storia dell'Introduzione del Cristianesimo in Cina* [edición de las memorias de Matteo Ricci], Roma, Librería dello Stato, 1942-1949.
- Dunne, G. H., *Generation of Giants. The Story of the Jesuits in the Last Decades of the Ming Dynasty*, Notre Dame, University of Notre Dame Press, 1962.
- Durham, F. y R. D. Purrington, *La trama del universo. Historia de la cosmología física*, México, Fondo de Cultura Económica, 1989. [Traducción del original en inglés, 1983.]
- Eberhard-Bréard, A., J. W. Dauben y Xu Yibao, "The History of Chinese Mathematics: The Past 25 Years", *Llull*, vol. 26, núm. 56, 2003, pp. 429-474.
- Elena, A., *Las quimeras de los cielos. Aspectos epistemológicos de la revolución copernicana*, Madrid, Siglo XXI, 1985.
- Elman, B. A., "The 'Chinese Sciences' in Policy Questions from Confucian Civil Examinations During the Late Ming", en R. Malek (ed.), *Western Learning and Christianity in China. The Contribution and Impact of Johann Adam Schall von Bell, S. J. (1592-1666)*, Nettetal, Steyler Verlag, 1998 (Monumenta Serica, Monograph Series, 35), pp. 619-660.

- _____, *On their Own Terms. Science in China, 1550-1900*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 2005.
- Enciclopedia universal ilustrada europea-americana*, Madrid, Espasa-Calpe, 1995.
- Engelfriet, P., “The Chinese Euclid and its European Context”, en C. Jami y H. Delahaye (eds.), *L’Europe en Chine. Interactions Scientifiques, Religieuses et Culturelles aux XVIIème et XVIIIème Siècles*, París, Institut des Hautes Études Chinoises, Collège de France, 1993, pp. 111-135.
- _____, *Euclid in China. The Genesis of the First Translation of Euclid’s Elements in 1607 and its Reception up to 1723*, Leiden, Brill, 1998.
- _____, y G. Blue (eds.), *Statecraft and Intellectual Renewal in Late Ming China. The Cross-Cultural Synthesis of Xu Guangqi (1592-1633)*, Leiden, Brill, 2001.
- Feldhay, R., *Galileo and the Church. Political Inquisition or Critical Dialogue?*, Cambridge, Cambridge University Press, 1995.
- Fung Yulan, “Why China has no Science? –An Interpretation of the History and Consequences of Chinese Philosophy”, en *Selected Philosophical Writings of Fung Yu-lan*, Beijing, Foreign Languages Press, 1991.
- Gernet, J., *Chine et Christianisme. Action et Réaction*, París, Gallimard, 1982.
- Ginzburg, C., *El queso y los gusanos. El cosmos según un molinero del siglo XVI*, Barcelona, Muchnik, 1981. [Traducción del original en italiano, 1980.]
- González, J. M., *Historia de las misiones dominicanas de China*, vol. 1, Madrid, Imprenta Juan Bravo, 1964.
- González de Mendoza, J., *Historia del Gran Reino de la China*, Madrid, Miraguano/Polifemo (Biblioteca de Viajeros Hispánicos, 6), 1990. [Reimpresión del original publicado en Roma en 1585.]

- Goodman, H. y A. Grafton, "Ricci, the Chinese, and the Toolkits of Textualists", *Asia Major*, vol. III, núm. 3, 1990, pp. 95-148.
- Graça, J., *Fortifications of Macau. Their Design & History*, Macao, Imprensa Nacional de Macau, 1984.
- Grant, E., "Celestial Orbs in the Latin Middle Ages", *Isis*, vol. 292, núm. 78, 1987, pp. 153-173.
- , "The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and Seventeenth Centuries", en M. Feingold (ed.), *Jesuit Science and the Republic of Letters*, Cambridge, MIT Press, 2003, pp. 127-155.
- 郭世荣 (Guo Shirong), "纳贝尔筹在中国的传播与发展" ("Nabeier Chou Zai Zhongguo De Chuanbo Yu Fazhan") ["*The Diffusion and Development of Napier's Bones in China*"], 中国科技史料 (*Zhongguo Keji Shi Ke*) [*China's Historical Materials of Science and Technology*], vol. 18, núm. 1, 1997, pp. 12-20.
- 郭书春 (Guo Shuchun), "匯校'九章算术'" ("Huijiao 'Jiu Zhang Suan Shu'") [*Un estudio textual crítico sobre el 'Jiu Zhang Suan Shu'*], 沈阳 (Shenyang), 辽宁教育出版社 (Liaoning Jiaoyu Chubanshe) [Editorial de Educación de Liaoning], 1990.
- 韩琪 (Han Qi), 中国科学技术的西传及其影响 (*Zhongguo Kexue Jishu De Xi Chuan Yu Qi Yingxiang*) [*La transmisión occidental de la ciencia y la tecnología de China y su influencia*], 石家庄 (Shijiazhuang), 河北人民出版社 (Hebei Renmin Chubanshe) [Editorial Popular de Hebei], 1999.
- Hashimoto, Keizo, *Hsü Kuang-ch'i and Astronomical Reform: The Process of the Chinese Acceptance of Western Astronomy, 1629-1635*, Osaka, Kansai University Press, 1988.
- , "Johann Adam Schall and Astronomical Works on Star Mappings", en R. Malek (ed.), *Western Learning and Christianity in China. The Contribution and Impact of Johann Adam Schall von Bell, S. J. (1592-1666)*, Nettetal, Steyler Verlag, 1998 (Monumenta Serica, Monograph Series, 35), pp. 517-532.

- Heath, T., *Greek Astronomy*, Nueva York, Dover, 1991.
- (ed. y trad.), *The Thirteen Books of Euclid's Elements Translated From the Text of Heiberg with Introduction and Commentary*, Nueva York, Dover, 1956. [Reimpresión del original de Heath, Cambridge, Cambridge University Press, 1908.]
- Henderson, J. B., *Scripture, Canon, and Commentary. A Comparison of Confucian and Western Exegesis*, Princeton, Princeton University Press, 1991.
- Hormigón, M., *Paradigmas y matemáticas: un modelo teórico para la investigación en historia de las matemáticas*, Zaragoza, Universidad de Zaragoza, 1995 (Cuadernos de Historia de la Ciencia, 8).
- Huang Yilong, "L'Attitude des Missionnaires Jésuites face à l'Astrologie et à la Divination Chinoises", en C. Jami y H. Delahaye (eds.), *L'Europe en Chine. Interactions Scientifiques, Religieuses et Culturelles aux XVIIème et XVIIIème Siècles*, París, Institut des Hautes Études Chinoises, Collège de France, 1993, pp. 87-108.
- Hucker, C., *A Dictionary of Official Titles in Imperial China*, Stanford, Stanford University Press, 1985.
- Iannaccone, I., "Giacomo Rho: Un Astronomo Italiano del '600 in Cina", *Atti dell'VIII Congresso Nazionale di Storia della Fisica*, Milán, 1988, pp. 241-245.
- , "La Vie et le Travail Mathématique de Giacomo Rho dans la Chine des Ming: Introduction au 'Shou Suan'", comunicación presentada en el Colloque International Science et Empires, París, 1990. [Utilizada con el consentimiento del autor.]
- , "Scienziati Gesuiti nella Cina del XVII Secolo", en L. Lancioti y B. Melasecchi (eds.), *Scienze Tradizionali in Asia. Principi e Applicazione*, Perugia, Fornari, 1996, pp. 151-167.
- , "The Geyuan Baxian Biao and Some Remarks about the Scientific Collaboration between Schall von Bell, Rho and Schreck", en R. Malek (ed.), *Western Learning and Christia-*

- nity in China. The Contribution and Impact of Johann Adam Schall von Bell, S. J. (1592-1666)*, Monumenta Serica, Nettetal, Steyler Verlag, 1998 (Monograph Series, 35), pp. 701-716.
- Jami, C., "European Science in China or Western Learning? Representations of Cross-Cultural Transmissions, 1600-1800", *Science in Context*, vol. 12, núm. 3, 1999, pp. 413-434.
- , "L'Histoire des Mathématiques Vue par les Lettrés Chinois (XVII^e et XVIII^e Siècles): Tradition Chinoise et Contribution Européenne", en C. Jami y H. Delahaye (eds.), *L'Europe en Chine. Interactions Scientifiques, Religieuses et Culturelles aux XVII^e et XVIII^e Siècles*, París, Institut des Hautes Études Chinoises, Collège de France, 1993, pp. 147-167.
- , "Mathematical Knowledge in the *Chong Zhen Li Shu*", en R. Malek (ed.), *Western Learning and Christianity in China. The Contribution and Impact of Johann Adam Schall von Bell, S. J. (1592-1666)*, Nettetal, Steyler Verlag, 1998 (Monumenta Serica, Monograph Series, 35), pp. 661-674.
- y H. Delahaye (eds.), *L'Europe en Chine. Interactions Scientifiques, Religieuses et Culturelles aux XVII^e et XVIII^e Siècles*, París, Institut des Hautes Études Chinoises, Collège de France, 1993.
- Javier, F., *Cartas y escritos de S. Francisco Javier*, Madrid, La Editorial Católica, Biblioteca de Autores Cristianos, 1953.
- Jensen, L., *Manufacturing Confucianism*, Durham, Duke University Press, 1997.
- Joseph, G. G., *The Crest of the Peacock. Non-European Roots of Mathematics*, Londres, Penguin Books, 1992.
- Katz, V. J., *A History of Mathematics. An Introduction*, Nueva York, Harper Collins College Publishers, 1993.
- Knauth, L., "El inicio de la sinología occidental. Las traducciones españolas del *Ming Hsin Pao Chien*", *Estudios orientales*, núm. 12, vol. v, núm. 1, 1970, pp. 1-21.

- Koestler, A., *Los sonámbulos. Historia de la cambiante cosmovisión del hombre*, Buenos Aires, Eudeba, 1963. [Traducción del original en inglés, 1959.]
- Kuhn, T., *La estructura de las revoluciones científicas*, México, Fondo de Cultura Económica, 2002 (Breviarios, 213). [Traducción del original en inglés, 1962.]
- Lam Lay Yong, “Jiu Zhang Suan Shu (Nine Chapters on the Mathematical Art): An Overview”, *Archive for History of Exact Sciences*, núm. 47, 1994, pp. 1-51.
- y Ang Tian Se, *Fleeting Footsteps. Tracing the Conception of Arithmetic and Algebra in Ancient China*, Singapur, World Scientific, 1992.
- Lamalle, E., “La Propagande du P. Nicolas Trigault en Faveur des Missions de Chine (1616)”, *Archivum Historicum Societatis Iesu*, vol. IX, 1940, pp. 49-120.
- Lao Zi [Lao Tse], *Tao Te Ching*, 道德經 [edición bilingüe chino y español], Carmelo Elorduy (trad. y análisis), Madrid, Tecnos, 2003.
- 李迪 (Li Di), 中国数学史简编 (*Zhongguo Shuxueshi Jianbian*) [*Breve historia de las matemáticas chinas*], 沈阳 (Shenyang), 辽宁人民出版社 (Liaoning Renmin Chubanshe) [Editorial Popular de Liaoning], 1984.
- 李繼閔 (Li Jimin), ‘九章算術’校證 (‘Jiu Zhang Shuanshu’ Jiaozheng) [*Una revisión del ‘Jiu Zhang Suan Shu’*], 西安 (Xi’an), 山西科学技术出版社 (Shanxi Kexue Jishu Chubanshe) [Editorial de Ciencia y Tecnología de Shanxi], 1993.
- Li Yan y Du Shiran, *Chinese Mathematics. A Concise History*, J. Crossley y A. Lun (trads. del original en chino), Oxford, Clarendon Press, 1987 [1963-1964].
- 李兆華 (Li Zhaohua), 中國數學史 (*Zhongguo Shuxue Shi*) [*Historia de las matemáticas chinas*], 臺北 (Taipei), 文京出版社 (Wenjing Chubanshe) [Editorial Wenjing], 1995.
- 劉鈍 (Liu Dun), 大哉言数 (*Da Zai Yan Shu*) [*Es estupendo hablar sobre matemáticas*], 沈阳 (Shenyang), 辽宁教育出版社

- 社 (Liaoning Jiaoyu Chubanshe) [Editorial de Educación de Liaoning], 1993.
- Liu Limei (ed.), *Espejo rico del claro corazón. Traducción y transcripción del texto chino por fray Juan Cobo*, Madrid, Letrúmero, 2005.
- Lloyd, G., *Adversaries and Authorities: Investigations into Ancient Greek and Chinese Science*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996.
- , *Las aspiraciones de la curiosidad. La comprensión del mundo en la Antigüedad: Grecia y China*, Madrid, Siglo XXI, 2008. [Traducción del original en inglés, 2002.]
- Malatesta, E. J., “The Lost Sheep of Johann Adam Schall. Reflections on the Past and Present of the Zhalan (Shala) Cemetery”, en R. Malek (ed.), *Western Learning and Christianity in China. The Contribution and Impact of Johann Adam Schall von Bell, S. J. (1592-1666)*, Nettetal, Steyler Verlag, 1998 (Monumenta Serica, Monograph Series, 35), pp. 191-270.
- y Gao Zhiyu (coords.), *Vivos, para Além da Morte: Challa, o Mais Antigo Cemitério Cristão de Pequim*, Macao/San Francisco, Instituto Cultural de Macao/The Ricci Institute, 1998.
- Malek, R. (ed.), *Western Learning and Christianity in China. The Contribution and Impact of Johann Adam Schall von Bell, S. J. (1592-1666)*, Nettetal, Steyler Verlag, 1998 (Monumenta Serica, Monograph Series, 35).
- Martzloff, J. C., *Histoire des Mathématiques Chinoises*, París, Masson, 1988.
- , “Espace et Temps dans les Textes Chinois d’Astronomie et de Technique Mathématique aux XVII^e et XVIII^e Siècles”, en C. Jami y H. Delahaye (eds.), *L’Europe en Chine. Interactions Scientifiques, Religieuses et Culturelles aux XVII^e et XVIII^e Siècles*, París, Institut des Hautes Études Chinoises, Collège de France, 1993, pp. 217-230.

- , “Notes on Planetary Theories in Giacomo Rho’s *Wuwei li-zhi*”, en R. Malek (ed.), *Western Learning and Christianity in China. The Contribution and Impact of Johann Adam Schall von Bell, S. J. (1592-1666)*, Nettetal, Steyler Verlag, 1998 (Monumenta Serica, Monograph Series, 35), pp. 591-616.
- Masotti, A., *Sull’Opera Scientifica di Matteo Ricci*, Milán, Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, 1952.
- Menegon, E., “Yang Guangxian’s Opposition to Johann Adam Schall: Christianity and Western Science in his Work *Budeyi*”, en R. Malek (ed.), *Western Learning and Christianity in China. The Contribution and Impact of Johann Adam Schall von Bell, S. J. (1592-1666)*, Nettetal Steyler Verlag, 1998 (Monumenta Serica, Monograph Series, 35), pp. 311-338.
- Mikami Yoshio, *The Development of Mathematics in China and Japan*, Leipzig, Teubner, 1913.
- Minamiki, G., *The Chinese Rites Controversy from its Beginning to Modern Times*, Chicago, Loyola University Press, 1985.
- Moortgat, G., “Verbiest et la sphéricité de la terre”, en C. Jami y H. Delahaye (eds.), *L’Europe en Chine. Interactions Scientifiques, Religieuses et Culturelles aux XVIIème et XVIIIème Siècles*, París, Institut des Hautes Études Chinoises, Collège de France, 1993, pp. 171-204.
- Mungello, D., *Curious Land: Jesuit Accommodation and the Origins of Sinology*, Honolulu, University of Hawaii Press, 1989.
- Napier, J., *Rabdology*, Cambridge/Londres, Massachusetts, MIT Press/Charles Babbage Institute, 1990 (Reprint Series for the History of Computing, 15). [Traducción al inglés del original latino, *Rabdologia*, publicado en 1617.]
- Naux, C., *Histoire des Logarithmes de Neper à Euler. I. La Découverte des Logarithmes et le Calcul des Premières Tables*, París, Librairie Scientifique et Technique, 1966.
- Needham, J., *La gran titulación. Ciencia y sociedad en Oriente y Occidente*, Madrid, Alianza, 1977. [Traducción del original en inglés, 1969.]

- y Wang Ling, *Science and Civilisation in China*, vol. 2, Cambridge, Cambridge University Press, 1956.
- y Wang Ling, *Science and Civilisation in China*, vol. 3, Cambridge, Cambridge University Press, 1959.
- Neill, S., *A history of Christian Missions*, Harmondsworth, Penguin Books, 1977.
- O'Malley, J., *The First Jesuits*, Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1993.
- , *Trent and All That*, Cambridge/Londres, Harvard University Press, 2000.
- Pannekoek, A., *A History of Astronomy*, Nueva York, Dover, 1989.
- Pelliot, P., *Inventaire Sommaire des Manuscrits et Imprimés Chinois de la Bibliothèque Vaticane* [trabajo póstumo de Paul Pelliot], Takata Tokio (ed. y rev.), Kyoto, Istituto Italiano di Cultura, Scuola di Studi sull'Asia Orientale, 1995.
- Peterson, W. J., "Western Natural Philosophy Published in Late Ming China", *Proceedings of the American Philosophical Society*, vol. 4, núm. 117, 1973, pp. 295-321.
- Pfister, L., *Notices Biographiques et Bibliographiques sur les Jésuites de l'Ancienne Mission de Chine, 1552-1773*, tomo I [Siglos XVI y XVII], Shanghai, Imprimerie de la Mission Catholique, 1932.
- Ptolomeo, C., *Las hipótesis de los planetas*, Eulalia Pérez Sedeño (introd. y notas), Madrid, Alianza, 1987. [Siglo II d. C.]
- Ricci, M., *The True Meaning of the Lord of Heaven (T'ien-chu Shih-i)*, D. Lancashire y P. Hu Kuo-Chen (trad. del original chino, introd. y notas), Saint Louis, The Institute of Jesuit Sources, 1985 [1603].
- Rioja, A. y J. Ordóñez, *Teorías del Universo. I. De los Pitagóricos a Galileo*, Madrid, Síntesis, 1999.
- Rodríguez, I. (ed.), *Historia de la Provincia Agustiniiana del Smo. Nombre de Jesús de Filipinas*, Manila, Arnoldus Press, 1978.

- y J. Álvarez, *Andrés de Urdaneta, Agustino. En carreta sobre el Pacífico*, Valladolid, Estudio Agustiniano, 1992.
- Romano, A., *La Contrarreforme Mathématique, Constitution et Diffusion d'une Culture Mathématique Jésuite à la Renaissance, 1540-1640*, Roma, École Française de Rome, 1999.
- , “I Gesuiti e le Scienze in Età Moderna: Fonti, Storia, Storiografia”, *Annali di Storia dell'Esegesi*, vol. 19, núm. 2 [número especial: “Anatomia di un Corpo Religioso. L'Identità dei Gesuiti in Età Moderna”], 2002, pp. 437-449.
- , “Observer, Vénérer, Servir. Une Polémique Jésuite Autour du Tribunal des Mathématiques de Pékin”, *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, vol. 59, núm. 4, Éditions de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, 2004, pp. 729-756.
- , “Pratiques d'Enseignement et Orthodox Intellectuelle en Milieu Jésuite (Deuxième Moitié du XVII^e Siècle)”, en S. Elm, E. Rebillard y A. Romano (eds.), *Orthodoxie, Christianisme, Histoire*, Roma, École Française de Rome, 2000.
- , “Réflexions sur la Construction d'un Champ Disciplinaire: les Mathématiques dans l'Institution Jésuite à la Renaissance”, *Pedagogica Historica*, vol. 40, núm. 3, 2004, pp. 245-259.
- Ronan, C. E. y B. C. Bonne (eds.), *East Meets West. The Jesuits in China*, Chicago, Loyola University Press, 1988.
- Ross, A., *A Vision Betrayed. The Jesuits in Japan and China. 1542-1742*, Nueva York, Orbis Books, 1994.
- Rowbotham, A. H., *Missionary and Mandarin. The Jesuits at the Court of China*, Nueva York, Russell & Russell, 1966.
- 阮元 (Ruan Yuan), 疇人傳 (*Chou Ren Zhuan*) [*Biografías de astrónomos y matemáticos*] [reedición del original del siglo XVIII], 王雲五 (Wang Yunwu [ed.]), 台北 (Taipei), 台灣商務印書館 (Taiwan Shangwu Yinshuguan) [Editorial Comercial de Taiwán], 1965.
- Rule, P., *K'ung-tzu or Confucius? The Jesuit Interpretation of Confucianism*, Sydney, Allen & Unwin, 1986.

- 沈康身 (Shen Kangshen), 中算导论 (*Zhongsuan daolun*) [*Una introducción al cálculo en China*], 上海 (Shanghai), 上海教育出版社 (Shanghai Jiaoyu Chubanshe) [Editorial de Educación de Shanghai], 1986.
- Shen Kangshen, *The Nine Chapters on the Mathematical Art – Companion and Commentary*, John N. Crossley y Anthony W./C. Lun (trads. del original chino), Oxford, Oxford University Press, 1999.
- 四庫全書 (*Si Ku Quan Shu*) [*Libros completos de los cuatro depósitos*], 臺北 Taipei, 臺灣商務印書館 (Taiwan Shangwu Yinshuguan) [Imprenta Comercial de Taiwán], 1983. [Reedición de la copia del Palacio Imperial (*Wenyuan Ge*, 文淵閣) de la compilación original de 1773-1782, en tiempos del emperador Qianlong, Ji Yun (紀昀) (ed. principal)].
- Smith, D. E., *History of Mathematics*, Nueva York, Dover, 1958.
- Sommervogel, C., *Bibliothèque de la Compagnie de Jésus. Nouvelle Edition, Bibliographie*, vol. 6, Bruselas/París, Oscar Scheepens/Alphonse Picard, 1895.
- Spence, J., *The Memory Palace of Matteo Ricci*, Nueva York, Viking, 1984.
- Streit, R., *Bibliotheca Missionum. V. Asiatische Missionsliteratur 1600-1699*, Freiburg, Herder & Co., 1929.
- Struik, D. J., *Historia concisa de las matemáticas*, México, Instituto Politécnico Nacional, 1980 [1948].
- Teixeira, M., *Macau e a sua Diocese. III. As Ordens e Congregações Religiosas em Macau*, Macao, Tipografia Soi Sang, 1956.
- , *Macau e a sua Diocese. IV. Padres da Diocese de Macau*, Macao, Tipografia da Missão do Padroado, 1972.
- 田淼 (Tian Miao), 中国数学的西化历程 (*Zhongguo shuxue de xihua licheng*) [*The Westernization of Mathematics in China*], 济南 (Jinan), 山东教育出版社 (Shandong Jiaoyu Chubanshe) [Editorial de Educación de Shandong], 2005.

- Udías, A., “Jesuitas astrónomos en Beijing 1601-1805”, *Revista española de Física*, vol. 6, núm. 4, 1992, pp. 55-60.
- Venturi, T. (ed.), *Opere storiche del P. Matteo Ricci, S. J., cartas y escritos de Matteo Ricci en China (1582-1610)*, 2 vols., Macerata, Tipográfica de F. Giorgetti, 1911-1913.
- Verhaeren, H., *Catalogue of the Pei-T'ang Library*, Beijing, Lazarist Mission Press, 1949.
- Wallace, W. A., “Galileo’s Jesuit Connections and their Influence on his Science”, en M. Feingold (ed.), *Jesuit Science and the Republic of Letters*, Cambridge, MIT Press, 2003, pp. 99-126.
- 吴文俊 (Wu Wenjun [ed.]), “九章算术’与刘徽 (‘Jiu Zhang Suan Shu’ yu Liu Hui) [El ‘Jiu Zhang Suan Shu’ y Liu Hui], 北京, Beijing, 北京师范大学出版社, (Beijing Shifan Daxue Chubanshe) [Editorial de la Universidad Normal de Beijing], 1982.
- Wu Wenjun (吴文俊) (“A Tentative Comparative Study of Mathematics. Developments in Ancient China and Ancient Greece”), *Beijing Intelligencer*, Beijing/Heidelberg, Higher Education Press/Springer Verlag, 2002, pp. 23-41.
- Wussing, H. y W. Arnold, *Biografías de grandes matemáticos*, Zaragoza, Universidad de Zaragoza, 1989. [Traducción del original en alemán, 1975.]
- Yabuuti, K., *Une Histoire des Mathématiques Chinoises*, K. Baba y C. Jami (trads. del japonés), París, Belin, 2000.
- Yu Dong, *Catalogo delle Opere Cinesi Missionarie della Biblioteca Apostolica Vaticana (XVI-XVIII sec.)*, Ciudad del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, 1996.
- 张柏春 (Zhang Baichun), 明清测天仪器之欧化 (*Ming Qing ce tian yiqi zhi ouhua*) [*The Europeanization of Astronomical Instruments in the Ming and Qing China*], 沈阳 (Shengyang), 辽宁教育出版社 (Liaoning Jiaoyu Chubanshe) [Editorial de Educación de Liaoning], 2000.
- Zhang Dawei, “The ‘Calendar Case’ in the Early Qing Dynasty Re-Examined”, en R. Malek (ed.), *Western Learning and*

Christianity in China. The Contribution and Impact of Johann Adam Schall von Bell, S. J. (1592-1666), Nettetal, Steyler Verlag, 1998 (Monumenta Serica, Monograph Series, 35), pp. 475-495.

Zhang Kai, *Historia de las relaciones sino-españolas*, traducción del original chino, Beijing, Elephant Press, 2003.

ANEXOS

ANEXO A

DOCUMENTOS PROCEDENTES DEL ARCHIVO HISTÓRICO DE MACAO

Se transcriben algunos documentos o fragmentos de documentos encontrados en el Archivo Histórico de Macao (AHM). Estos documentos se encuentran, originalmente, en la Biblioteca da Ajuda, en Lisboa. Durante la década de 1990, periodo en el que tuvieron lugar las conversaciones entre China y Portugal para la entrega de Macao, se desarrolló una política para dotar a la colonia de documentos importantes para su historia. De esta manera, se estableció una cooperación entre el Instituto Portugués del Patrimonio Arquitectónico y el Instituto Cultural de Macao, cuya primera iniciativa fue dotar al AHM de los documentos microfilmados de la Biblioteca da Ajuda.¹

Entre toda esa documentación destacan 61 códices, cuyo conjunto se conoce como *Jesuitas na Ásia*. Estos códices, microfilmados, son los que actualmente se encuentran en el AHM. Existe un excelente catálogo y guía en dos volúmenes sobre este importante acervo.²

En el presente anexo se incluyen sólo los documentos considerados más importantes para la investigación sobre Giacomo Rho, la figura central del presente libro. El número que aparece al principio de cada documento indica el número de código (es decir, el

¹ Cunha (coord.), *Jesuitas na Ásia, Catálogo e Guia*, vol. 1, Macao, Instituto Cultural de Macau/Instituto Portugues do Património Arquitectónico/Biblioteca da Ajuda, 1998, p. ix.

² Véase *idem*.

correspondiente a la clasificación original en la Biblioteca de Ajuda de Lisboa), seguido entre paréntesis del número de documento de la colección *Jesuitas na Ásia* y de la página o páginas del código donde se encuentra el documento. Por ejemplo, en el primer documento que se incluye, la numeración 49-V-7 (3582) 190-190 v significa que el fragmento transcrito se encuentra dentro del código número 49-V-7, que ese documento tiene el número 3582, y que ocupa parte o la totalidad de las fojas 190 recto y 190 verso. Hay que hacer la anotación de que algunos códigos están escritos por ambas caras de la foja y otros sólo por una cara, lo cual indica que la numeración de algunos documentos contiene el *recto* y *verso* de cada foja. Por ejemplo, en la carta de Rho al padre visitador, que lleva el número 3403, situado entre las fojas 306v y 308r, la carta ocupa las fojas 306 verso, 307 recto, 307 verso, y 308 recto; por el contrario, el documento que lleva el número 3005 y que ocupa las fojas 361-363, sólo consta de tres páginas, y no cinco (361, 362 y 363; no existe el verso de esas fojas). En el texto de este libro, estos documentos están citados con las siglas AHM, seguidos de los números correspondientes a su clasificación.

Por no ser su lengua materna, quien esto escribe estudió portugués durante tres años, y eso se une a la cuestión, más relevante, de que los documentos se hallan manuscritos y, muchas veces, con fotocopiado deficiente. El trabajo para entender la letra de los documentos ha sido considerable. Estoy seguro de que he cometido muchos errores de transcripción, y por ello me disculpo con antelación. En realidad, mi primera idea era traducir los documentos, pero desistí de ello por dos razones: en primer lugar, el portugués es suficientemente claro para un lector de español, ya que ambos idiomas tienen muchas similitudes (sobre todo en el lenguaje escrito); y, en segundo lugar, hay fragmentos tan confusos que me resultaba francamente difícil tratar de dar una traducción al español sin “inventar” o “añadir” partes del texto. Por eso he optado por dejarlo en el idioma original, el portugués.

A pesar de los posibles errores, creo que con lo que he transcrito se puede llegar a captar el sentido de los documentos. Debido a la valiosa información que estos escritos pueden dar para la investigación sobre Giacomo Rho, he decidido incluirlos.

A. 1. INFORMAÇÕES COMUÃS DOS PADRES QUE VIERAM PARA A CHINA, COM O PADRE NICOLAO TRIGAO, NO ANNO DE 1620

49-V-7 (3582) 190-190v

- 1) Pe. Francisco Furtado, Natural da Ilha terceira, de boa saude, e milhores forças, de idade de 32 annos, da Companhia 11, acabou seus estudos de Filosofia e Teologia; entrou na Companhia no 3º curso.
- 2) Pe. Venceslao Pantaleao, alemao austriaco, de boa saude, e forces, de idade de 33 annos, da Companhia 15, entrou na Companhia como Logica, Filosofia, e Teologia etc. Leo 4 annos na Companhia humanidades, e mathematica.
- 3) Pe. Joam Ademo Sçall, alemán Diocesis Colorinensis, de boa saude e forces, de idade de 29 annos, da companhia, entrou com o curso acabado; estudou quatro annos de teologia na Companhia
- 4) Pe. Joan Terencio, alemao Diocesis Constatiensis, de boa saude, e boas forces, de idade de 44 annos, da Companhia 9, acabou for a filosofia e medicina, sendo secular em Paris mathematica e filosofia na Companhia estudou dois annos de teologia
- 5) Pe. Matteus Gago Portuguez Diocesis evorensy, de idade de 30 annos, na Companhia 14, acabou a filosofia e teologia na Companhia, ensinou hum anno as humanidades.
- 6) Pe. Simao da Cunha, Natural de Coimbra. De boas forças de idade de 33 annos, e da Companhia 13, acabou os estudos de Filosofia, e Teologia, de mestre em Artes, por boa. Leo sinco annos humanidades.

[En la parte de arriba de la foja 190 recto, encima del título, como si fuera un añadido, con un símbolo +, pone lo siguiente:]

+ Pe. Jacobo Rho Italiano Natural de Milan de boas forças, de idade... annos e da Companhia donde ouvio sua filosofia, e 4 annos de Teologia, e um anno mathematica.

A. 2. MORTE DO DOUTOR LEAM, E DO PADRE JOAÕ TERCENCIO
AMBOS NA CORTE, SAÕ CHAMADOS A ELLA POR ORDEM
REAL OS PADRES JACOME RHO, E JOAÕ ADAÕ

49-V-2 (2983) 227-233

[Algunos fragmentos:]

Duas pessoas escolheu o Doutor Paulo pera id elle e mendarem o candelario sinico conforme a ordem do Emperador primeyra o Doutor Leam que estava avia tempo sem officio em sua Patria Hamcheu, a foi pela muyta experiencia que tinha desta Sciencia como a continua conversação dos Padres como por que era zelosissimo de que se dilatasse a fé na China (227).

Era Doctor Leam dos mais antigos Christaus da China pelos annos de 602, comecou a tratar na corte sendo mandarim, como o Padre Matheus Ricio... (228).

A segunda pessoa (ou para melhor dizer primeyra con tudo) apon-tada pelo Doutor Paulo, e aprovada por Emperador para o concerto do Calendario, e traducção dos Livros Europeos na lingua, Letras Cínicas foi o Padre Joaõ Terencio, e estandono primeyro fervor da obra, com a vinda repentina dos Tartaros a Corte interrompiendose, quando elles idos, o Doutor quiz continuar era ja o Padre ido pera Milhor Vida (230).

Deu o Doutor Paulo novo Memorial ao Emperador, que pela Morte do Padre Joaõ Terencio, naõ se podia continuar o concerto do Calendario sem serem chamados os Padres Jacome Rho, e Joao Adam, que estavaõ hum na Provincia de Xansi outro de Honan; apreveu o Emperador o Memorial, e mandou, que se chamassem os dittos Padres e que viessem por conta, e gasto real. Grande alegria causou este despacho, naõ so a toda la Missaõ, mas aos Doutores e Mandarins amigos poura logo grande deligencia na execuçaõ: Os Mandarins dou duas Metropolis onde estavaõ os dous Padres os mandaraõ com grande aparato, gasto, e serviço para o Caminho, foi hum pregaõ publico naquellas cidades da Ley de Deus, vindo taõ honrados seus pregadores, e chamados de seu Emperador, cassi quando se partiraõ Muytos, e graves Mandarins os foraõ acompanhando bom espaço de caminho sem dantes terem entrado na Igreja, nẽ tratarem com elles.

Chegaraõ a Corte primeyro o Padre Rho q ficava mais perto, e depois o Padre Adam, e dandose avizo ao Emperadore entraraõ no Pais a fazer a Cortesia, que chamaõ Hien chaõ, mostrando o Emperador muyta satisfaçaõ de sua vinda, e logo ficaraõ por Academicos Reais, continuando a obra do Calendario como naõ menos satisfaçaõ dos Chinas do que provisto de toda la Missaõ, e Christaus dade que quantas mais altas Raizes Lança na Corte tanto Mais se augmenta, e segura por todo o Reyno. Pouco tempo depois soccedeo hum eclipse da Lua em que os Mathematicos Reais erraraõ, e os Padres novamente vindos acertaraõ pontualmente, naõ sò na Corte senaõ nas outras Provincias onde se mandou o debuxo, e calculo Europeo, o Emperador em pessoa o vio e se alegrou muyto quiz castigar ao seus que se escuzavaõ como os instrumentos naõ estarem bons, e finalmente em toda a Corte ficaraõ os Padres tidos por oraculos.

Espalharaõ-se estas novas pelo Reyno, e nas residencias, onde os Padres estavaõ como retirados pelo tempo assi o pedi, ouve mais liberdade para pregar a Ley de Deus, e para os Christaõs em mayor numero continuarem a Igreja nos dias santos; os que se recolheraõ de novo na sede da fẽ pelo Santo baptismo pelos dous annos de 29,

e 30 foraõ 1712 e ainda, que na conversaõ de muytos ouve couzas particulares dignas de historia com tudo sò apontarey a substancia [232-233].

A. 3. CARTA DO PADRE ALBERTO À O PADRE JACOME RHO

49-V-6 (3385) 245-246

[Este mismo documento se encuentra copiado también en: 49-V-8 (3707), 57v-58v.]

Pax Christi

Como as Novas que achei, quando cheguei à Goa a 2 de Setembro com toda a Nossa Missao de 31 saós a Deos graças, e com prospera viagem de V.R. será entrada pela China dentro me alegrei sumamente, pelo gosto q V.R. disso ter, e pelo grande serviço, que espero fará nesse Reino.

Duas cartas achei de V.R. aqui, para Mim, uma de 15 de Outubro de 1622, e outra de 23, com sua postscripta no cabo de 22 de novembro de 23. Na qual me dixia q deixando a Missaõ de Cochinchina partia para a China dentro: tambem achei uma sua para o bo Padre Antonio, que por falecer no mes de novembro passado, a tomei para mim, e me alegrei sumamente por ser de 8 de Maio de 624, e q era Companheiro do Padre Lazaro Cattaneo em Sam hano, com que summamente me consolo, e espero as novas de V.R. quando ao mais como ja escrevi a V.R. hindo para Roma, passei por Millaõ, e visitei a todos aquelles Padres, de V.R. pay, Máy, irmão, cunhadas,³ e sobrinhas, que me fiserao extremo agasalhado, em irmos com grande affecto de amor, como tambem fez o Padre Joaõ Rho em Roma, q

³ Hay ligeras diferencias entre la copia de la carta en el documento 49-V-6 (3385) y la copia en 49-V-8 (3707). Por ejemplo, en ésta última [AHM, 49-V-8 (3707) 57v], pone primero “cunhadas” y después “irmão”, al revés que en AHM, 49-V-6 (3385) 245.

esteve comigo alguns dias na casa professa, e depois foi pregar a Orieto, de donde nós communicavamos com cartas, com também o Senhor Paulo Rho desde Millaõ a Roma, e a Genova, mes ambos mandaraõ a V.R. algumas seas notas, com couzas de Millaõ as que se mandaraõ por mar à Lisboa, e soube que cheragao a tempo, q tomaraõ as Naos, em q veio o Patriarca, e Bispos de Ethiopia, nas quais eu havia de vir, mas por chegar ja tarde a Espanha fiquei para o anno seguinte; e as couzas sei foraõ para Goa a salvamento, e creio que V.R. as terà recebido, como também eus ducentos Cruzados, q o Senhor Paulo Rho mandou entregar em Roma ao Padre Jorge de Gouvea, o qual me disse depois em Lisboa, que os mandára a Goa, para se mandarem a China: porem ser hum erro, que não avisou, q eraõ para V.R., se não q eraõ para a Missaõ da China, da sua esmola, q o Padre Alberto lhe houve em Roma, e não foi assim; sinaõ de V.R., que mandava o Senhor Paulo Rho seu irmaõ; e disse ao Padre Gouvea, q tornasse a escrever ao Procurador q está em Goa, e lhe declarasse que era ó de V.R. Não sei se o fer: e o Senhor Paulo Rho me escreveo, q cada anno mandaria pela via do Padre Assistente o dinheiro que tiver para mandar à V.R., pela achar mais certa, e segura; não sey se of farà.

O caixanninho de encomendas, q. V.R. comprou em Goa, eu levei no meu camarote, e se entregou na casa de Yndia de Lisboa: teve grande trabalho para não tir registrado na alfandega de Goa, sem o qual ficare perdido⁴ para el Rey; mas esta diffcultade finalmente se venceu.

O segundo foi trazer o letreiro de cima para o Francisco Catena, o qual como morreo, e deixou o seo à Misericordia, houve tam grande embaraço, que asse me embarca hia a couza em letigio, e demanda com a Misericordia; mas com ordem as Padre Jorge de Gouvea, q desembarcando se mandasse o caixou à Missaõ, ou dissa ao Procurador de Senhor Paulo Rho, que para isso tem em Lisboa.

⁴ En la otra copia de la carta, en AHM, 49-V-8 (3707) 58r, pone “sem o tal registro tudo ficare perdido para el rey”.

Outro amarradorinho, q. V.R. me deo, foi finalmente à Roma com o mais fato, e ahi o entreguei a ordem expressa do Senhor Paulo Rho ao Padre Menochio Provincial q foi de Milaõ, e tinha vindo à Roma a Canonizaçao de Nossos Santos, o qual com outra boceta do Padre Joaõ Baptista Donelli, q mandava a seo pay, o meteo em sua caixa com outro fato seu, q mandava a Genova por mar, e antes de chegar, umas galeotras de Turcos tomaraõ a Fragata em q hia, como todo o fato, cuja perda sentiraõ os senhores Parentes de V.R. summamente, porque tinhaõ recebido ja as cartas, q eu lhe tinha mandado de Roma; mas passou por aqui todas as perdas.

Novas minhas saõ, ficar com saude, e boa disposiçaõ por morador neste Collegio, para descansar, e fugir de negocios.

V.R. me mande sempre muitas novas, suas, e se elmbre de mim em seos Santos Sacrificios, e orações.

Cranganor 22 de Abril de 1625 annos. De V. R.
Servo em Christo
Alberto

A. 4. CARTA DO PE. JACOME RHO AO PE. GERONIMO ROIZ
VIZITADOR DA COMPANHIA DE JESUS NA CHINA, E JAPAÕ

49-V-6 (3403) 306v-308

P.C.

A de Ma. De 625 de Dezembro chegou e Outubro de 626, e isso não respondi mais cedo, faço esta o mesmo dia q a recebi, estando ia o Pe. V. Prov al. Visitando esta Casa in ultimis finibus i tene.

Este anno tive sua C. Pe. Alberto Jacinto na qual me escreva que os 200 cruzados, dos quaes escrevi à V.R. estarem pagos em Lisboa, e

o P. Gravea tinha-os pagacebidas, e mandadas no orededos a Yndia impresso a meo Nome, ou q erro, ou q outra caosa. Ya vai a carta do Pe. Alberto com estas. V.R. ja iba delles e vey a se arrecadaras, que tanto me basta. Tambem o Pe. Morejon me escreveo, que entregou ao Pe. Cunha 50 patacas, eo Pe. Cunha me escreve terlas recebidas, e mandadas no orderado parece q ordem de V.R. dem... ao Sup or. De ca, donde V.R. pode collegir nao ter fundado no ar o q eu escrevi y Annoy atras de q cada anno me mandao eu queria escrever a Europa, q dessissifem desta esmota may o Pe. V. Provincial me prohibio isso, e ja que as couzas vao tao mal, que nem nora temos da recebida da prata, peço à V. R. Licença de escrever à Italia que desistam desta esmota empregandoa ahi em outras cousas de serviço de Deos.

Ao segundo ponto de eu vender em Goa cousas da missao. Primeiro digo que... as Minhas tive particular licença d Pe. Trigau, q me dei-ram in screpti, q nao era necessaria, alem da do Sup or. da Yndia, e distes nao tenho q dar cousa. Das da Missao em commum, de q tam- bem em licença expressa, nao me lembro jofia nahia de dez ou vinte Xis., e a conta delles paguei eus 50. de dividas, q tinha deixado o Pe. Trigau com o Superior de Japao, ou seja a casa profofra, item os gastos todos de fato q veio assim em Goa, como em Lisboa, e disso mandei o rol de recebido, e despeza acrescentando eu o q faltou a pa- gar a divida dos particulares, fin aquillo para me aconselharem o Pe. Figueira Provincial de Japao entao e Mais Padres prasicos da China, em cada particular mandei o rol do q lhe tinha vendido, e sua prata q atrazia o Pe. Matheos Gago, q se perdeu, e la foi esta; nem ninguem dos Pes. Pais com elles estive muito tempo de vagar, me nao falta- ram nisso, como a qué tinha dado conta de suas couzas; se fia mal em mandallas, culpa sive em crer ao Pe. Figueira, eles companheiro, e outros, q me diziao, q foi na China a praza era testinada, e as mais couzas perdidas (e apreciao a condorim) e nido com consentimento do Provincial da Yndia, q bem destas compirou; tambem me moveo o exemplo do Padre Trigau recem fresco, que vendeu quanto pode.

Que eu desse gropas esmbas, primeiro digo, q mandara para Missao nao faltou certo u 200 patacas, ay mais me pareceram necessarias, e de licença lo Superior. Os presentey q mandei tambem fora de com

licença, nem tam grafros, como of pintaom, ese forem aqu. tinha dado, e da muitos centenarys, e Milhares nao era mutio mandar valhi de 25 tacys, q tanto gastei nesstes.

Esto e brevemente a resposta do q V.R. me pergunta acerca das cou-sas de Goa, que ja sao seis ou sete annos, e tendo eu estado ahi em Macao dois annos e meio, nem V.R. saber disso, parece que acordaram tarde as q escreveram a V.R., ou outros, seja q for, pouco me vai; cuidar-se de ter o papel do Pe. Trigau o diso ficam boas testemunhas, o Pe. Martheus Gago, e Pe. Garisti, q me ajudarem entao, mes cuido lembraram, e cuido o Padre Cunha se lembrara de ten visto. Mas se com todas estam Vero sim mal... V. R. faça o q lhe parecer. O Pe. V. Provincial, aquem dei conta do Negocio, se Ninieste a isso a q. V.R. escreva, q assim me disse, q escrevesse largamente a V.R. Isso, e quanto me lembro depois de tanto tempo deste negocio. Se estivera os papeis, q ja q relhoy Varguei, dera mais, minda conta de tudo, q bem cuido Mereci com Deos Nosso Senhor, pois me privei dos brincos, q trazia, que eram muitos, sem me ficar sum, pera acudir à esta missao, e mais acudira se pudera, e ay er molar, q dei, nao ay dera se fora eu chamado com os outros, e quasi como muitos cuidavam, meio escrivido por o pouco lugar, e muita gente q habia, pode ser q fora melhor, mas a vontade de Edos e dos Superiores, como a Rayo, se la de ante pór aos nossos, ainda q nao fundados no ar. Voy, tantos sacrificios, e bençad de V.R. muito me encomendo.

Outubro 626 em Kiam chou de Xianly.

Servo, e filho no Senhor

Jacome Rho

A .5. CRISTIANDADES SOGUITAS À CORTE DE PEKIM
E MORTE DO PADRE JACOME RHO. CAPITULO 8º

49-V-2 (3005) 361-363

Por este teimpo q corria o anno de 37 levou Deos para si ao Padre Jacome Rho em 47 annos de hidade e de dous da Corte, onde se occupou aly no que tocava ai Sciencias Europeas em proveito do Reyno, como na cultivacem das Christaõs, et muyto may na propria de sua alma, com muyto exemplo, e virtude. Adoueo, apparecendo-lhe, q nao de morte andou alguns dias dizendo missa, mas sogeitandose a causa no 3º dia se foi a melhor vida. Foi muito sentida sua morte dos Christaõs, determinaram fazer-lhe hum enterro mayor do q o estado Relligioso pedia; mas indo-lhe a maõ, trouxeraõ do afin do mes, como melhorg alguns dias. Metcose o corpo no caixaõ, como se entierra neste Reyno, e no dia de sahio para a sepultura, foi grande o numero dos Christaõs de toda a Corte, que o acompanharam, e ainda muytos gentios, e mandarins graves qiu se tindão por fins discepu-los; nos seguintes sempre o concaso foi grande, mas quando chegou a dia, as Christaõs se acharam mais de 300 na sepultura com grandes lagrimas. E das Christandades vizinhas tambem vieram Christaõs assi aconsolar os Padres, como he estilo, como a chorar deffunto. Não he pouco graciosa historia, a que no mesmo tempo, que faleceo o Padre, acontecio. Tinda devota Christã em sua casa uma Romeira, a qual avia ja annos que não dava mais de tres limãos grandes, e uma pequena, as quais sempre mandava aos tres Padres, ea o Irmaõ a pequena; este anno depois de morto o Padre Rho, não deu a Romeira mais q duas, no mais grandes, e uma pequena; si veras só dois, que era isto mysterio, como na verdades parece. (363.)

A. 6. LA MORTE DO PADRE JACOME RHO

49-V-12 (4500) 282v-284

[El mismo texto se encuentra también, con muy leves modificaciones, en 49-V-12 (4540) 366-367, pero en un estado muy malo de conservación (apenas es legible).]

Levou nosso Senhor para sy este anno o bono Padre Jacome Rho Italiano natural de Milan, de grande virtude, que vivio sempre na companhia com muita edificaçã da idade de quarenta e seis annos, vinte e quatro da Companhia de professo, trabalhou nesta missaõ quatorze, na conversaçã das almas, como na obra do calendario, com o que recebeu muita fama, e credito u os Pregadores da ley de Deus cteabadas pois a obra do calendário, dando de nosso fee. Por bom bem servido do trabalho, que o Padre teve em dois annos que nello se occupou, o levou a gozar dos premios eternos. Foy sua morte na forma seguinte.

Adoleceo o Padre, parecendolhe que nao era couza de consideraçã, foy continuando dizendo cada dia, mas o mal lhe foy entrando de sorte que foy forçado a se deitar em cama, e vieraõ lho os melhores medicos da corte, applicaraõlhe varias medicinas, mais sem efeito, e a fim depois de quatro ou cinco dias, estando para expirar, tomou o Santo crucifixo nas maous, deolhe abraços, beijou muitas vezes as cinco ferz lhe varios colloquios taõ amorosos, que nao só a mesmo Padre moviaõ as lagrimas, mas a todos os presentes, e deste modo deo sua alma a Dios, deixando aos Padres cheyos de consolaçã, com tao boa morte, que pode ser contada entre a dos justos, e santos. Morto que foy o Padre o choraraõ os christaons, como se fora sua proprio Pay, antes de morrer as escondida, mandaram retratar que as sua consolaçao, e perpetua memoria de seu mestre, e Pastor, concorrerao com grossas esmolos para o enterro, ese os Padres lhe nao forao a mao, determinaraõ fazer sua solemne enteroumento fora do que pedia a modestia Religiosa. Muitos christaons, como molheres,

mostrando no exterior o sentimento que em seus corações tinhaõ de perder o seu bono Padre que tantos annos os tinha ajudado, e confortado.

Noutro dia meteraõ o corpo do Padre no cayxao, achando-se prezen-te grande numero de christaõs. Passados alguns dias o levarãõ a sepultura, aonde está o corpo do Padre Mateos Ricio de boa memoria. Neste dia, foy grande o concurso dos christaons, Mandarins, Letrados, e Eunucos do Palácio, e outras pessoas, e ainda alguns amigos gentios muitos mathematicos se davaõ por discipulos do Padre. Tindo todos acompanhando o corpo a sepultura, fazendo tao bem o modo que os que a viaõ ficavaõ admirados, e deziaõ, que nunca viraõ couza com taõ boa ordem.

Os dias seguintes continuaram os christaos e christaas o lugar da sepultura a ouvir suas missas, e rezaram pelo suo Padre com muita devoçaõ, e ternura. Őtros vieraõ alguás jornadas longe da corte a mesma sepultura a fazerem suas exequias nazendo sua offerta com mostra, de amor, e sentimento de terem perdido taõ bom Pastor; nesta corte foy sentida a morte do bom Padre, mas tambe na Provincia de Xan si, a onde o Padre tinda residido alguns annos antes de vir para Pekim. Depois de chorarem estes bons christaons sua morte lhe fizeraõ um officio na nossa Igreja com suas fermosas efras, muitos lumes, assistindo os Letrados destas Christandades q nao sao poucos, em alguás aldeas, em que ainda estava, viva a memoria do Padre lhe rezaraõ as molheres, muitas coroas, e fizeraõ outros devecaens, mostrando mirra, e em outras obras de caridade q fizeraõ pela alma do Padre o amor que tinhaõ por ter sido suo Pastor.

Concluamos estas historias da morte deste bó Padre com um caro que aconteceu a sua devota christaá. Tinha uma devota molher uma Romeira que tudos os annos dava tres fermosas romans, com uma mais pequena, as quais, ella mandava a Igreja, pelos tres Padres, e o Irmaõ. Este anno depois da morte do bonno Padre, nao deo a Romeira mais que duas romans grandes, e uma pequena com admiraçaõ sua, e de toda sua casa, que tiverãõ todos a couza por muito misterio-

sa; e a mandou a Igreja pelos dois Padres, e Irmaó, referindo o caso, como fica dito. Esta foy a morte do P. Jacomo Rho, e q nos deizou a todos sentidos, e cheyos de saudade por perdermos tao bó companheiro, e taó grande obreiro. Esperamos que là diante de nosso Senhor ajude, e favoreça esta Missaõ, em que tanto trabalhou.

A. 7. DO ESTADO EM QUE ESTÃO AS COUZAS DO CALENDARIO

49-V-12 (4436) 130v-132v

[Se hace primero una breve introducción en que habla de Ricci, de Ignacio de Loyola, etcétera.]

Foi assim nos tempos antigos e não de agora a Arte de mathematica de muita estima entre os Chinas e para que nunca se [ilegible] os mais doutos nesta materia chamaram o Rey nesta Corte nesses tribunais a quem pertence as [ilegible] dos Eclipses do Sol, e Lua, exposicoes das Estrellas dentro do paço [...]

Ha mais outro de que tem cuidado os mouros; todos estes tribunais se ocupaõ mais de 100 annos no concerto de calendario [...]

Noticia do nossos Padres se mandou Chamar para acabarem de concertar vindos os Padres se levantou, outro tribunal ou academia, em que estavam alguns mandarins Christaõs, cojo presidente foi o Doutor Paullo e por sua morte Sucedeu o Doutor Pedro, correndo os Padres Joao Adamo, e Jacome Rho com suas Lições facendo, e traducindo livros, que todos passam da 140 livros pequenos. Com isto foraõ seguindo grande fama assim na Corte como em toda China.

[El texto sigue y es interesante, pero la letra es muy mala y no merece la pena continuar ya que al parecer no habla mucho de Rho.]

A. 8. DO ESTADO DO CALENDARIO

49-V-12 (4501) 284-285

Morto que foy o Padre Jacome Rho Logo o Doctor Pedro, e os Mandarins do Tribunal do Lypú que fizeraõ a saber a sua Magestade de sua Morte. Deo o Emperador mostras de sentimento, e logo mandou dar aos Padres em premio de seus serviços dous mil cruzados, e ordenou mais que o Padre Joao Adamo continuasse cõ a Lição da mathematica lendo a nossa regra aos matematicos Reais.

Obedeceraõ os Matematicos Reais, aos quais explicou o Padre a theoria planetarum com as mais couzas tocantes a mathematica assistindo a estas lições os Mandarins cabeças dos Matematicos Reais, o Doutor Pedro como outros Mandarins, que vinhaõ por ordem de sua Magestade apredner, ouviraõ todos as Lições com muita atençaõ, e alem disto occultamente se queizarão ao Emperador. Tomou sua Magestade muito mal este negocio, e ameaçou cõ rigorosos castigos aos ditos Matematicos se naõ hião aprender a regra dos Padres, e continuaraõ com as Lições, como os outros; vindo elles a couza mal parada se humilharaõ, e vieraõ a nossa casa pedir perdaõ aos Padres desta culpa, e a mesma satisfação tiveraõ cõ o Doutor Pedro, e mais Mandarins da nossa academia, e de prezente vaõ correndo como dantes, aprendendo mais com muito gosto, e continuando as Lições como otros, e esperamos que com esta uniaõ, e concordia este anno se mande exescutar a ordem que o anno passado sua Magestade deo, es que mandou aos Mandrains deixalle a regra antiga do calendario por ser erradas, e se governassem pela nova dos Padres pois era certa, e verdadeira.

Acabado que foy o calendario, naõ sò a permuiu sua Magestade a nossos Padres, mais taõbem ao Doutor Pedro, sobindo a novo grau de Mandarim Guan so sú, que le doi grandes desta costa, e lhe deo esperanças de o levantar a mayor dignidade aos Mandarins de nossa Academia. Levantou a quem hum grado, a quem dous e deo grau de Mandarim a cinco de novo entraraõ a aprender.

Alem da prata que el Rey mandou dar aos Padres mandou lhe taõbem hum Pay pien, que saõ hums quatro letras de ouro postas em sua fermosa saboa, com muitos dragones a rodas, que saõ armas do Emperador. He este hunodos grandes mimos, e favores, que el Rey costuma fazer a quem no Reyno grandes merecimentos, e nesta altura estaõ hoje os nossos Padres, deziaõ as Letras Pay pien assisso: Kin Paó Tien hió. El Rey louvas, e venera a celestial doutrina, que os Padres ensinaõ. Trouxe o Pay pien Real dia de Rey a nova casa hum Mandarin Doutor do Tribunal do Lipú, vestido tudo de vermelho, que saõ os vestidos de feita, e alegria na China, veyo com grande acompanhamento Real com muitos pifaras, sobores, trombetas, e otros muzicos instrumentos, diante vintaõ quatro homem com suas bordoens vermelhos nas maons, que saõ insignias Reais, fazendo apear a todos os que encontraraõ ou em cavallo, ou em cadeira, de tras vinda grande numero de gente, a fim do ministros do Paço, como do Tribunal lo Lipú como a gente dos dous Governadores das duas villas que estaõ dentro da cidade, todos em suos cavallos que faziaõ huã fermosa vista.

Sahiraõ aos receber o Doutor Pedro o Padre Joaõ Adamo, e os Mandarins de nossa Academia, tomaraõ o Pay pien Real, e o puzeraõ na salla principal de nossa casa emcima de húa meza muito bem ornada, e feitas as ceremonias acostumadas, Logo hum Mandarin do Lipú offereceo humo papel de vizista como hum paezente em nome de seu superior, que io o Presidente daquelle Tribunal. A todos estes Mandarins deraõ os Padres hum solemne banquete, e em quanto elle durou os instrumentos si uricos fizeraõ sua obrigaçaõ, a cujo som se ajustou as vozinlanças, e muita genteque passava pela rua, paravaõ, parmavaõ do cazo, e honra, que sua Magestade fazia aos Padres crescendo cada dia nelles o conceito afim das novas ciencias, como de nossa santa Ley. Ficaõ de presente os Padres tratãdo de levantar hum fermoso arco na porta da rua, e nella porem o Pay pien, para que todos os que passarem saibam as merces que sua Magestade nos faz, e o conceito que tem das nossas couzas.

Deo mais este anno aos Padres o Fúco Lao suprema dignidade neste Imperio outro Pay pien em Louvos das virtudes, escrevendo da sua mão em um painil muitos Louvores da Ley de Dios, e dos muitos serviços, obras, e oraçoens, que os Padres tinhaõ fecto. A esta puzeraõ os Padres dia do Natal na salla interior, a onde recebem os hospedes. No mesmo dia oa Tribunal do Lipú mandauo outro Pay pien, que os Padres puzeraõ na mesma salla como estas quatro letras cum can hi ho, os merecimentos dos dous Padres matematicos igualaõ aos dous Matematicos a que no tempo deraõ principio, e fizeraõ em ordem a Matematica tanto estimada na China. Converteo Louvores mimos, e favores de sua Magestade ficaraõ os christaõs mais consolados, e os gentios animados a seguirem nossa Santa Ley, e assim nunca na Corte houve tanta conversaõ como este anno, e esperamos que cada anno vâ de bom em melhor.

+ Hi hio, que saõ dous mandarins grandes matematicos

ANEXO B
INFORMACIÓN SOBRE GIACOMO RHO (LUO YAGU)
EN EL *CHOU REN ZHUAN*

羅雅谷 *Luo Yagu* [*Giacomo Rho*]

羅雅谷字間韶。明天起末年。入中國。寓河南開封府。崇禎三年五月。督修新法。徐光啟奏請訪用。七月卦局供事。雅谷在局譯撰書。經奏進者十一種。曰月離曆指。月離表。五緯總論。日躔增五星圖。日躔表。火木土二百恆年表。並周歲時刻表。五緯曆指。五緯用法。夜中測時。又著籌算一卷。言算數之學。大者畫野經天。小者米鹽凌雜。凡有形質度數之物與事。靡不藉為用焉。且從事此道者。步步躋實。非如談空說元。可欺人以口舌明明布列。非如握槊奪標。可欺人以強力。層層積累。非如繇旬刹那。可欺人以荒誕也。而為術最繁。不有簡法濟之。即窮年不能殫。惡暇更工它學哉。敝國以書算其來遠矣。乃人之記函弱而心力柔。厭與昏每乘之。多有畏難而中輟者。後賢別立巧法。易之以籌。余為譯之。簡便數倍。以是好學者皆喜。以為此術之津梁也。傳不云不有博奕者乎。為之猶賢乎已。是書稍賢于博奕。然旅人入來未見它有論著。以此先之。不亦末乎。復自哂曰。小道可觀。聊為之佐一籌而已。九年三月卒。

論曰。九執術言天竺算法。用九箇字乘除。一舉札而成。後回回亦以土盤寫算。蓋西域舊法皆用筆算也。筆之變而為籌。猶中土之易算子為珠盤。然用籌仍須以筆加減。固不如筆算之為便矣。新法算書

Luo Yagu, de *zi*, Jian Shao.⁵ Entró en China en los últimos años del periodo Tianqi de la dinastía Ming.⁶ Vivió en la ciudad de Kaifeng, en Henan. En el quinto mes del tercer año de la era Chongzhen supervisó y reformó los “Nuevos Métodos”.⁷ Xu Guangqi lo contrató.⁸ Desde el séptimo mes fue a la oficina [de astronomía] a prestar sus servicios. Giacomo, en esta oficina, tradujo libros [escritos por otros]. En total, los libros que entregó en el Palacio fueron once. Son los siguientes: *Yue Li Li Zhi*;⁹ *Yue Li Biao*;¹⁰ *Wu Wei Zong Lun*;¹¹ *Ri Chan Zeng Wu Xing Tu*;¹² *Ri Chan Biao*;¹³ *Huo Mu Tu Er Bai Heng Nian Biao*;¹⁴ además del *Zhou Sui Shi Ke Biao*;¹⁵ *Wu Wei Li Zhi*;¹⁶ *Wu Wei Yong Fa*;¹⁷ *Ye Zhong Ce Shi*;¹⁸ también escribió el *Chou Suan* en

⁵ Antiguamente, además del nombre común o familiar de cada persona, dado por los padres, existía el *zi* (字), un nombre que una persona elegía para sí mismo, con un cierto significado o aspiración. En el caso de Rho, su *zi* es Jian Shao.

⁶ La era Tianqi o reinado Tianqi es el penúltimo de la dinastía Ming y corresponde a los años de 1620 a 1627.

⁷ Se refiere aquí a los “Nuevos métodos astronómicos”, por supuesto. Hay que tener en cuenta que cuando el *Chou Ren Zhuan* fue escrito, ya no se hablaba de los métodos “occidentales” (*xi* [西]), sino de los métodos “nuevos” (*xin* [新]).

⁸ O, de manera más literal, “pidió permiso para contratarlo”.

⁹ *Teoría de la Luna*. Véase el registro 6 de las obras científicas del catálogo (capítulo 3).

¹⁰ *Tabla del movimiento lunar*. Véase el registro 5 de las obras científicas del catálogo (capítulo 3).

¹¹ *Disertación completa sobre los cinco planetas*. Véase el punto 20 de las obras científicas del catálogo (capítulo 3).

¹² *Mapa del movimiento solar y de los cinco planetas*. Véase el punto 20 de las obras científicas del catálogo (capítulo 3).

¹³ *Tabla del movimiento solar*. Véase el registro 3 de las obras científicas del catálogo (capítulo 3).

¹⁴ *Tabla del movimiento de Marte, Júpiter y Saturno durante 200 años*. Véase el punto 20 de las obras científicas del catálogo (capítulo 3).

¹⁵ *Tabla del tiempo de un año*. Véase el punto 20 de las obras científicas del catálogo (capítulo 3).

¹⁶ *Teoría de los cinco planetas*. Véase el registro 2 de las obras científicas del catálogo (capítulo 3).

¹⁷ *Método de uso para los cinco planetas*. Véase el punto 20 de las obras científicas del catálogo (capítulo 3).

¹⁸ *Medición del tiempo durante la noche*. Véase el punto 20 de las obras científicas del catálogo (capítulo 3).

un *juan*. [El cual] dice así:¹⁹ La ciencia de las matemáticas se puede aplicar tanto a asuntos de gran importancia por ejemplo para medir la superficie de la Tierra o para medir el cielo, como a asuntos triviales, por ejemplo, el cálculo del dinero para cubrir las primeras necesidades. Todas las cosas que tengan forma y textura y que puedan enumerarse por unidad, sin excepción, han sido su objeto de estudio. Todas estas cosas dependen de este uso. Las personas que se dedican al estudio de las matemáticas son fieles a la realidad, no son iguales que los embaucadores que con palabras vanas engañan a la gente. Se caracterizan por su buen manejo del razonamiento lógico, en contraste con los que utilizan la fuerza para imponerse a los demás. Los matemáticos enriquecen su conocimiento con el tiempo, no como los que desorientan a la gente con palabras absurdas. Sin embargo, entre los diferentes campos del conocimiento, el de las matemáticas es el más difícil; no hay métodos sencillos para ayudarnos con ellas. Los que no tengan la determinación de realizar esfuerzos en su estudio, las abandonan para luego dedicarse a otros temas. En el estudio de las matemáticas, mi país tiene una historia muy larga. Sin embargo, el estudio de las matemáticas requiere tantos esfuerzos en memorizar los números y en concentración en el estudio que a veces se convierte en una gran dificultad, y resulta que mucha gente se queda en la mitad del camino y abandona el estudio. Más tarde, unos sabios inventaron el uso de las varillas con el fin de facilitar el estudio. Después de interpretar este método, me doy cuenta de que es mucho más fácil. A los interesados en las matemáticas les gustó mucho este

¹⁹ A partir de aquí, Ruan Yuan reproduce íntegramente el prefacio del *Chou Suan*. Por eso, lo que sigue a continuación es la traducción proporcionada en el apartado correspondiente del estudio del *Chou Suan*. Entre el original de Rho y el fragmento reproducido por Ruan Yuan en su *Chou Ren Zhuan* hay algunas diferencias muy leves: en dos casos, hay un carácter en el *Chou Suan* que no aparece en el *Chou Ren Zhuan*; en varios casos más, en lugar de un carácter aparece otro, aunque normalmente son caracteres que tienen el mismo significado. De cualquier manera, la traducción que se puede dar de las dos versiones, la del *Chou Suan* original y la que aparece en el *Chou Ren Zhuan*, es la misma. Sólo hay un lugar donde en el *Chou Ren Zhuan* falta una frase de cuatro caracteres, que aparece explicado en la siguiente nota a pie de página. Lo que cambia en las dos versiones es la fecha final.

nuevo método.²⁰ Había críticos que decían que el libro se trataba simplemente de un juego. Sin embargo, considero que es un libro de un tema muy profundo, que trasciende el sentido del juego. Vinieron otros extranjeros, pero no trajeron libros de teorías similares. A mi juicio, este libro es una obra pionera en este ámbito. Por eso digo que la teoría de este libro es sencilla, pero puede aplicarse en muchos ámbitos. Se la presento a ustedes para que sea un instrumento útil en su estudio de las matemáticas. Tercer mes del noveno año.²¹ *Xin Fa Suan Shu*.²² La discusión dice: la técnica de *Jiu zhi* se refiere al méto-

²⁰ Es el único cambio apreciable entre la versión del texto que aparece en el *Chou Ren Zhuan* y el original de Rho. En el *Chou Suan*, tras esta oración aparecían cuatro caracteres: 遂梓行之 (los cuales están en la foja del prefacio, verso, entre las columnas 2 y 3). Esto hacía referencia a la publicación inmediata del libro sobre las varillas de Napier (se podría traducir, de manera libre, como “Muy poco después, el libro se publicó”). Este fragmento fue omitido por Ruan Yuan, quizá porque en este caso no interesaba tanto que la obra de Napier se hubiera publicado antes o después, sino simplemente toda la discusión suscitada sobre el método de las varillas, con las opiniones a favor y en contra que tuvo.

²¹ Mientras que en el *Chou Suan*, el prefacio termina con 崇禎戊辰暮春二十日雅谷識 (“Giacomo [Rho] lo escribió el día 20 del último mes de la primavera del año *wu chen* de la era Chongzhen”), en el *Chou Ren Zhuan* aparecen simplemente los caracteres 九年三月卒. Dado que el carácter 卒 (*zu*) se puede traducir como “terminar” o “morir”, no queda claro si el texto se refiere a que en el tercer mes del noveno año Rho terminó el libro, o si murió el tercer mes del noveno año. Además, el texto es confuso, ya que, como sabemos, en China siempre se da una fecha para referirse a la dinastía, el emperador, la era. Se da la circunstancia de que el *Chou Suan* fue terminado en un “tercer mes” de año chino (el “último mes de la primavera del año *wu chen*”, aproximadamente en abril o mayo de 1628) e igualmente Rho murió, seguramente, en un “tercer mes” (el 26 de abril de 1638 probablemente correspondía al tercer mes de ese año chino, cuyo comienzo habría que situar entre enero y febrero). No obstante, no encuentro pistas para identificar el “noveno año” (ni 1628 ni 1638 correspondían a un noveno año de era). Por tanto, en este caso, la fecha “tercer mes del noveno año” no da demasiada información, ya que es claramente incompleta.

²² Aquí aparece, en un tipo de letra más pequeño que el resto del texto, la fuente de la que se ha tomado este fragmento: el *Xin Fa Suan Shu*, que, como fue explicado, es el título de las ediciones posteriores del *Xi Yang Xin Fa Li Shu* (de 1669 y durante el siglo XVIII). Nos podemos preguntar si esos cambios ligeros entre el prefacio del *Chou Suan* (en su versión del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*) y el fragmento del *Chou Ren Zhuan* se deben a un cambio en sí del texto de Ruan Yuan o si, por el contrario,

do de cálculo de Tianzhu.²³ Se usan nueve caracteres para multiplicar y dividir. Simplemente se escribe y ya está.²⁴ Después, también hay una tabla de tierra [*tupan*] en la que escriben para calcular. Así, en Occidente, para calcular, todos usan la pluma. El cambio de la pluma a las varillas es igual que cuando en China cambiaron de las cuentas de contar al ábaco [*zhupan*]. Sin embargo, el uso de las varillas todavía tiene que acompañarse de la pluma para sumar y restar. Por eso [el método de las varillas] no llega a ser más fácil que el uso de la pluma para calcular.

Fuente

疇人傳 <五>

阮元撰

萬有文庫薈要

王雲五主編

台灣商務印書館 1965

[*Chou Ren Zhuan* (“*Biografías de astrónomos y matemáticos*”)]

Autor: Ruan Yuan

Editor principal: Wang Yunwu

Taiwan, Editorial Comercial, 1965.]

卷四十四 西洋二 五七八 / 五七九

[*juan* 44, (científicos) occidentales, 2; (páginas) 578-579.]

aparecen en la edición posterior del *Chou Suan*, dentro del *Xin Fa Suan Shu*. La respuesta está clara. Ya antes decía que tengo una versión del *Chou Suan* en su publicación dentro del *Xin Fa Suan Shu*, y que el prefacio es absolutamente igual al de la versión anterior del *Xi Yang Xin Fa Li Shu*. Por tanto, los ligeros cambios que aparecen en el texto de Ruan Yuan se deben sólo a este último, ya que no se reproduce con fidelidad el prefacio del *Chou Suan* tal como aparece en el *Xin Fa Suan Shu*.

²³ El nombre de Tianzhu (天竺) se refiere a la región occidental de Asia (lo que hoy correspondería a Irán, a las repúblicas de Asia Central, etcétera). En este caso hace referencia a “Occidente”.

²⁴ De manera más literal, se podría traducir como “Se levanta la tabla y listo”. Se hace referencia a lo fácil que resulta el método de escribir simplemente.

ANEXO C

SITUACIÓN DE LAS OBRAS CIENTÍFICAS DE RHO EN EL *SI KU QUAN SHU*

Este anexo se ocupa de la situación de los tratados astronómicos y matemáticos de Giacomo Rho dentro del *Si Ku Quan Shu* (1776). La edición empleada es la de la Imprenta Comercial de Taiwan (Taipei, 1983):

- *Bi Li Gui Jie*, 比例規解 (*Comentarios de las operaciones de proporciones*): ocupa el *juan* número 21 del *Xin Fa Suan Shu* (en adelante *XFSS*), (página 317 del volumen 788 del *Si Ku Quan Shu*) (*SKQS* a partir de ahora).
- *Chou Suan*, 籌算 (*Cálculo con varillas*): *XFSS* 22 (*SKQS* 788, p. 337).²⁵
- *Ri Chan Li Zhi*, 日躔曆指 (*Teoría del Sol*): *XFSS* 24 (*SKQS* 788, p. 366).
- *Ri Chan Biao*, 日躔表 (*Tabla del movimiento solar*), 2 *juan*: *XFSS* 25 (*SKQS* 788, p. 392) y *XFSS* 26 (*SKQS* 788, p. 430).
- *Huang Chi Zheng Qiu*, 黃赤正球 (*Regla del zodiaco*), 2 *juan* unidos en uno: *XFSS* 27 (*SKQS* 788, p. 454).
- *Yue Li Li Zhi*, 月離曆指 (*Teoría de la Luna*), 4 *juan*: *XFSS* 28 (*SKQS* 788, p. 483), *XFSS* 29 (*SKQS* 788, p. 502), *XFSS* 30 (*SKQS* 788, p. 524) y *XFSS* 31 (*SKQS* 788, p. 543).

²⁵ Significa que el *Chou Suan* ocupa el *juan* número 22 del *Xin Fa Suan Shu*, que se encuentra en el volumen 788 del *Si Ku Quan Shu*, a partir de la página 337. En el resto de los libros que aparecen a continuación, se usa el mismo tipo de numeración.

- *Yue Li Biao*, 月離表 (*Tabla del movimiento lunar*), 4 *juan*: XFSS 32 (SKQS 788, p. 560), XFSS 33 (SKQS 788, p. 577), XFSS 34 (SKQS 788, p. 590) y XFSS 35 (SKQS 788, p. 607).
- *Wu Wei Li Zhi*, 五緯曆指 (*Teoría de los cinco planetas*), 9 *juan*: XFSS 36 (SKQS 788, p. 632), XFSS 37 (SKQS 788, p. 653), XFSS 38 (SKQS 788, p. 670), XFSS 39 (SKQS 788, p. 685), XFSS 40 (SKQS 788, p. 702), XFSS 41 (SKQS 788, p. 714), XFSS 42 (SKQS 788, p. 724), XFSS 43 (SKQS 788, p. 735) y XFSS 44 (SKQS 788, p. 753).²⁶
- *Wu Wei Biao*, 五緯表 (*Tabla de los cinco planetas*), 11 *juan*: XFSS 45 (SKQS 788, p. 774), XFSS 46 (SKQS 788, p. 795), XFSS 47 (SKQS 788, p. 808), XFSS 48 (SKQS 788, p. 830), XFSS 49 (SKQS 788, p. 843), XFSS 50 (SKQS 788, p. 865), XFSS 51 (SKQS 788, p. 878), XFSS 52 (SKQS 788, p. 896), XFSS 53 (SKQS 788, p. 908), XFSS 54 (SKQS 788, p. 929) y XFSS 55 (SKQS 788, p. 942).²⁷
- *Ce Liang Quan Yi*, 測量全義 (*Tratado completo del arte de la medida*), 10 *juan*: XFSS 87 (SKQS 789, p. 579), XFSS 88 (SKQS 789, p. 602), XFSS 89 (SKQS 789, p. 618), XFSS 90 (SKQS 789, p. 636), XFSS 91 (SKQS 789, p. 649), XFSS 92 (SKQS 789, p. 666), XFSS 93 (SKQS 789, p. 677), XFSS 94 (SKQS 789, p. 699), XFSS 95 (SKQS 789, p. 713) y XFSS 96 (SKQS 789, p. 725).

²⁶ Los contenidos de cada *juan* de esta importante obra de Rho son los siguientes: Teoría general (XFSS 36), Teoría de Saturno (XFSS 37), Teoría de Júpiter (XFSS 38), Teoría de Marte (XFSS 39), Teoría de Venus (XFSS 40), Teoría de Mercurio (XFSS 41), Teoría planetaria de la latitud (XFSS 42), Teoría de las conjunciones (XFSS 43) y Teoría “posterior” de las cinco distancias celestiales (XFSS 44). Véase Martzloff, “Notes on Planetary Theories in Giacomo Rho’s *Wuwei lizhi*”, *op. cit.*, p. 593.

²⁷ Los contenidos de los once *juan* del *Wu Wei Biao* son los siguientes: Generalidades (XFSS 45), Tabla de 200 años y tablas de Saturno (primera parte, XFSS 46, y segunda parte, XFSS 47), Tablas de Júpiter (primera parte, XFSS 48, y segunda parte, XFSS 49), Tablas de Marte (primera parte, XFSS 50, y segunda parte, XFSS 51), Tablas de Venus (primera parte, XFSS 52, y segunda parte, XFSS 53), Tablas de Mercurio (primera parte, XFSS 54, y segunda parte, XFSS 55) [Martzloff 1998, 594]. Por cierto que en esta obra de Martzloff debe haber un error cuando los tres últimos *juan* de esta obra están clasificados como XFSS 8, 9 y 10, en lugar de 53, 54 y 55, como debe ser y como yo mismo pude comprobar cuando tuve acceso al *Si Ku Quan Shu*.

ANEXO D
FOTOGRAFÍAS DE LA ESTELA
CONMEMORATIVA DE GIACOMO RHO

Se anexan tres fotografías del Cementerio de Zhalan (柵欄), en Beijing, tomadas en julio de 2006 por el autor del presente libro. Muestran la estela conmemorativa de Giacomo Rho (Luo Yagu [羅雅谷]), tal como se encuentra en la actualidad.





D. OM. 耶

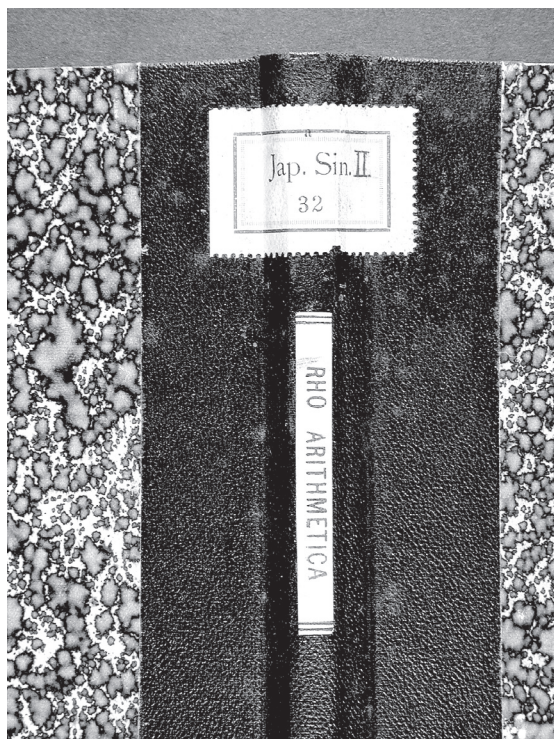
RIACOB' RHO
MEDIOLANENSIS
PROFESS' SOC. IESU
VIXIT IN EA ANNIS
XXVILET XIV IN SINI
CA MISSIONE UBI F
DITIS MULTIS LIBRIS
INSTAURATIONEM
SINICI CALENDRII
VALDE PROMOVIT
OBIIIT PEKINI DIE
XXVI APRILIS
A. CMDCXXVIII
ÆTATIS SUE
XLVII

蘇會士羅公之墓

羅先生諱雅谷與味記大西洋輪船國人亡
於明天啟甲子年來中並衛教崇禎庚午年
上取修曆崇禎戊寅年卒年四十有七歲在會
修二十二年

ANEXO E
EL *CHOU SUAN* (籌算)

Se presenta el *Chou Suan* completo de Giacomo Rho. Esta copia es la que existe en el *Archivum Romanum Societatis Iesu* (ARSI), con número de clasificación *Jap. Sin.* II, 32, y es la que se ha utilizado mayormente para la realización de este libro.



籌算

Arithmetica.

a. p. Jacobo Rho
p. g.

Tab. Sin II 32.

西洋新法曆書 法數部

籌算

明禮部尚書兼翰林院學士協理詹事府事加俸一級徐光啓
督修

朱國壽 朱光大

修政曆舊耶蘇會

羅雅谷 譯

門人陳所性 黃宏憲 受法

湯若望 訂

孫嗣烈 焦應旭

籌算

自序

算數之學。大者畫野經天。小者米鹽凌雜。凡有形質
有度數之物與事。靡不藉爲用焉。且從事此道者。步
步躋實。非如談空說玄。可欺人以口舌。明明布列。非
如握槊奪標。可欺人以強力。層層積累。非如絲句剝
那。可欺人以荒誕也。而爲術最繁。不有簡法濟之。卽
當年不能殫。惡暇更工它學哉。敝國以書算。其來遠
矣。乃人之記困弱而心力柔。厭與昏毋乘之。多有畏

難而中輟者。後賢別立巧法。易之以籌。余為譚之。簡便數倍。以似好學者。皆喜以為此術之津梁也。遂梓行之。傳不云。不有博奕者乎。為之猶賢乎已。是書稍賢於博奕。然旅人入來。未及它有論著。以此先之。不亦末乎。行役自嚆。曰小道可觀。聊為之佐一籌而已。崇禎戊辰暮春廿日雅谷識

目

造法 七條

造路
定號
平方
立方
籌

分方
分角
造厘
定數

賴用算法 三條

加法
減法
命分二法

用法 四條

乘法
除法
開平方
開立方
子母算法附

造法

一造詩

或牙。或骨。或木。或合栝俱可。其形長方。廣為長六之一。厚約廣五之一。諸籌相準。不得有短長。廣狹厚薄。須平正光潔。便于畫方畫字。凡籌數任意多寡。總之五籌兩面可當

一單數。說見定數條。十籌當十數。十五籌當百數。二十籌當千數。二十五籌當萬數。三十籌當十萬數。約以衆籌之厚爲一籌之長。便于作開方籌入匣也。詳造匣條。

二分方

每籌橫平分爲九。作九方。籌籌相等。橫列之。線線相直。方方相對。



三分角

每方自左上至右下斜作一對角線。則每方成直角三邊形。



形二橫列之。則兩籌對角線又成一斜直線。其兩直角三邊形。

又合成一平行線方形

四定數

數自一至九并。共十位。籌有二面。五籌可滿十數。其數以方數與籌上方數相乘。每方之中。既以對角線分而爲二。即每方各成二位。右位即零數。左位即十數。至第九籌。第九方九九相乘。得八十一而止。

第一等。一面作零數。九方對角線之上各畫一圓。一面作

一數。九方對角線之上順書一

二三四五六七八九數

○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○

第二等。一面作二數。第一方線右書二。第二方線右書四。

二。第三方。二。二如四也。第三方

線右書六。二。第四方。二。三得六

也。後推此。則第四方線右書八。

第五方線右書。線左書。一。二。第五方。二。五得十。故左位

三	六	九	一	五	八	二	四	七
四	六	八	〇	二	四	六	八	〇
一	三	五	七	九	一	三	五	七
二	四	六	八	〇	二	四	六	八
三	五	七	九	一	三	五	七	九
四	六	八	〇	二	四	六	八	〇
五	七	九	一	三	五	七	九	一
六	八	〇	二	四	六	八	〇	二
七	九	一	三	五	七	九	一	三

一右位。以當零數也。後推此。則第六方線右書二。線左

書一。第七方線右書四。線左書一。第八方線右書六。線左

書一。第九方線右書八。線左書一。一面作三數。第一方線

右書二。第二方線右書六。第三方線右書九。第四方線右

書二。線左書一。第五方線右書五。線左書一。第六方線右

書八。線左書一。第七方線右書一。線左書二。第八方線右

書四。線左書二。第九方線右書七。線左書二。

第三等。一面作四數。第一方線右書四。第二方線右書八。

第三方線右書二。線左書一。第四方線右書六。線左書一。

五	四
〇	八
五	二
〇	六
五	〇
〇	二
五	四
〇	八
五	二
〇	六
四	三
四	三

七	六
四	二
一	八
二	四
二	〇
五	三
二	六
九	二
四	四
六	八
三	四
六	

الحمد لله رب العالمين

四

書四。第七方線右書九。線左書四。第八方線右書六。線左書五。第九方線右書三。線左書六。

第五篇。一面作八數。第一方線右書八。第二方線右書六。線左書一。第三方線右書四。線左書二。第四方線右書二。線左書一。第五方線右書一。線左書三。第六方線右書八。線左書四。第七方線右書六。線左書五。第八方線右書四。線左書三。第九方線右書二。線左書一。一面作九數。第一方線右書九。第二方線右書八。線左書七。一方線右書一。線左書八。

八	六	四	二	〇	八	六	四	二
九	八	七	六	五	四	三	二	一
一	二	三	四	五	六	七	八	九

書三。第五方線右書一。線左書三。第六方線右書八。線左書四。第七方線右書六。線左書五。第八方線右書四。線左書三。第九方線右書二。線左書一。一面作九數。第一方線右書九。第二方線右書八。線左書七。一方線右書一。線左書八。

書一。第三方線右書七。線左書二。第四方線右書六。線左書三。第五方線右書五。線左書四。第六方線右書四。線左書三。第七方線右書三。線左書二。第八方線右書二。線左書一。第九方線右書一。線左書〇。線左書三。第五方線右書一。線左書三。第六方線右書八。線左書四。第七方線右書六。線左書五。第八方線右書四。線左書三。第九方線右書二。線左書一。一面作九數。第一方線右書九。第二方線右書八。線左書七。一方線右書一。線左書八。

五定號

號者。應于面之左右兩旁。厚處露出。厚外者。記本面數目。〇至九共十號。其旁狹難書。一二三四等字。始作橫線。如〇則無線。一則一橫線也。至



〇至九共十號。其旁狹難書。一二三四等字。始作橫線。如〇則無線。一則一橫線也。至

五則結爲一縱線以該之如五則一縱六則一縱一橫七則一縱二橫也各書本面之右用時視其旁即可得之

六平立方籌

諸小籌之外別作一大籌長與諸籌等廣約長六分之二兩面橫分九方亦與諸籌等其一面平方籌縱作二行其右行九方書一至九之數爲平方根其左行九方亦如小籌作對角線以平方根數目乘之各書根數之左第一方線右書一第二方線右書四第三方線右書九第四方線右書六線左書一第五方線右書五線左書二第六方線

右書六線左書三第七方線右書九線左書四第八方線右書四線左書六第九方線右書一線左書八其一面立

一	二	三	四	五	六	七	八	九
四	九	六	五	六	九	四	八	一

一	四	九	二	五	六	三	四	八
一	八	七	四	五	六	三	二	九

方籌縱作六分右一分作一行九方書一至九之數爲立方根中二分作一行九方書一至九各自乘之數與平方籌同左三分作

一行九方每方止截左邊三分之二亦如小籌作對角線是每方分爲直角三邊形無法四邊形各一也而無法四

邊形之中。暗具一直角。方形在右。一直角三邊形在左。今止以左中右分之。以中行自乘之數再乘之。各書方數之左。名立方數。第一方右書一。第二方右書八。第三方右書七。申書二。第四方右書四。申書六。第五方右書五。申書一。左書一。第六方右書六。申書一。左書二。第七方右書三。申書四。左書三。第八方右書二。申書一。左書五。第九方右書九。申書二。左書七。

七造匣

匣。合紙或木爲之。其形短方。其空廣如籌之長。空厚如籌之廣。匣有蓋。以籌長五分之三爲匣之深。其二爲蓋之深。使籌入匣而旁號露于匣口之上。以便抽取也。小籌比立匣中。方根籌側于小籌之旁。下切匣口。上切蓋頂。正相容也。若蓋之外徑等于匣之外徑。則匣口必中筍。以入蓋。夫方根籌之廣。與匣之深并。尚不及小籌之長。以其不及爲筍之高。則匣與蓋外切。籌與蓋匣內切矣。若匣之外徑等于蓋之內徑。則匣自爲筍。蓋自之。可無庸筍也。

賴用算法 此三條

算家加減二法并命分法亦用籌所賴故各具一則

一加法

加者多小幾何并爲一大幾何也亦謂之計先以第一小數從左向右橫列于上次以第二小數如前橫列于下從視之則零對零十對十百對百也分錢兩及寸尺丈俱係此推次視零位若成十則進一位又視十位若干百則進一位千萬以上俱係此推

假如有銀九萬一千七百六十一兩又八萬二千〇七

一八〇
六七二
七〇五
四六五
一二九
九八〇

二六九〇一三

十八兩又四千五百二十兩又九萬〇
六百五十四兩俱橫列則視末位有一
八〇四并得十三本位書三進位加一
與六七二五并得二十本位書一進

位加二與七五六并得二十本位作。進位加二與一
 二四并得九本位書九首位九八九并得二十六本位
 書六進位書二得二十六萬九千〇一十三兩如物數
 是斤兩則十六兩成一斤進位尺步畝之類俱係此推

二減法

減者大幾何減去一小幾何餘幾何也亦謂之除以大
 數書于上應減數書于下亦零對零十對十百對百也次
 於每位對除之若除數多於原數則借前位以除之蓋
 前位之一即本位之十也除完則得餘數

九	四	三	八	五
二	三	六	三	八
一	五	一	六	四
一	〇	〇	〇	〇
三	〇	〇	〇	〇

假如有銀三十萬〇一百七十六兩
 三錢四分內除去二十九萬八千六百
 四十三兩八錢五分從左首位起上數
 三下數三除二存次位上數下
 數九借前一成一〇除九存三位上

三命分二法

命分者。大幾何。已分幾何。尚餘幾何。今應命此。餘者爲幾何分之幾何也。又所餘之小幾何。再分得幾何。今應命

此得者爲幾何分之幾何也。前解曰法數爲母餘數爲子。如法數一六八餘數四九則命爲一百六十八分之四十九。後解曰得數爲子得數前位爲母如得數一位則前位爲十得數六即命爲十分之六得數二位則前位爲百得數三四即命爲百分之三十四得數三位則前位爲千得數二八三即命爲千分之二百八十三得數四五位以上推此第前位定于一數十則一五百則一百千則一萬萬則一萬。前法即九章之命分法亦即幾何原本之命其例法居一法即九章之小數如餉有錢分厘毫釐有尺寸分毫釐也

有尺寸分毫
有分秒微纖也

用法 凡四條

一 乘法

乘數有實有法。先將實數依號查籌。從左向右齊列。其兩
籌相並所成平行線斜方形。合成一位。方形內之數并爲
一數矣。次以籌之方位爲法數。如法數是五。則視兩籌第
五方是九。則視兩籌第九方。即得數矣。若法有二數。則先
置法尾所得數橫列之。次查法首所得數進一位橫列之。
末用加法并之。得數法有三數以上。依此推顯。

解曰。乘者陸也。九九陸積之義也。數有二一爲實。一爲

法可互用大略以位數多者為實可也。用籌則如實數列籌自左而右。次視法數係籌之同數格上橫取之。并得商數。列書之。更視次法。如前得次商數。進一位書初商之下。三以上倣此。商畢并諸商數。即乘得之數。

假如八十三為實。以四乘之。先列八三兩籌。視其第四格。八號籌。下半斜方有三。兩籌合一斜方有二。并作三三號。籌下半斜方有二。并為三百三十二也。

又如每銀一錢。糴米九升五合。今有銀三兩五錢。問該米若干。則以三五為實。九五為法。先查實數二籌齊列。

五	五	五	五	五	五	五	五	五	五
一	六	九	一	五	八	三	二	四	五
一	五	八	一	三	二	四	五	一	二
一	二	四	五	一	二	四	五	一	二
一	二	四	五	一	二	四	五	一	二

五	五	五
七	五	二
一	一	三
三	三	三

次視法尾五查二籌第五橫行內數是一七五另列再視法首九查二籌第九橫行內數有三一五進一位列于前得數之下併之得三三二五該米三石三斗二升五合

又如有米一斗賣錢一百二十五文。今有米一十八石三斗。問該錢若干。則以一八三為實。二五為法。先查實數三籌齊列。次視法尾五查三籌第五橫行內數是

三	六	九	一	五	八	一	四	七
八	六	四	二	〇	八	六	四	二
一	二	三	四	五	六	七	八	九

五
一六
九六
三八
一二

九一五另列次視法次一查
三籌第二橫行內數是三六
六進一位列于前得數之下
次視法首一查三籌第一橫
行內數是一八三又進一位
列于前得二數之下併之得

二二八七五該錢二萬二千八百七十五文

如法教有〇則徑作〇以當其位再查法數如前如
六八三為實三〇〇為法則作二〇乃查三籌之第三

橫行內數從二〇左進書餘放此

二除法

除法有實有法有商先將法數依號查籌從左向右齊列
次于諸籌從上至下查橫行內連數之等于實數或累少
于實數者在第幾行即是初商數如在第一行即得數是
一在第九行即得數是九也次以查得之數減其實數如
已盡則知止有初商未盡則知宜有再商也有再商者即
再查橫行內數之等于存實或累少于存實者在第幾行
即是再商數又以查得之數減其存數如前又未盡則更

有三商亦如上法。三以上做此。若初得已除實數未盡。乃實數次位無實。則知當有〇位。即作一〇。以當次商。或三位俱無。則知得有二〇。即又作一〇。以當三商。乃從後數查之。若離有餘數。而其數小于法數。是為不盡。法法之數。用命分法。

解曰。除法者分率之法也。有實有法。先列實。次以法數平分之。故古九章法。名為實如法而一。或省曰而一也。除法有二。一歸除。一商除。商除者古法。歸除則後來棊法。珠算可任用之。若書算。筆算。必獨用商除也。用歸除則

、先如法數列籌。自左而右。別列實數。簡籌之其格與實數相合者。或畧少于實數者。以減實。即初商數也。若未盡。即如前再商。三商以上皆如之。又未盡。則以法命之。假如列實一百〇八。以三十六為法除之。間三十六。應盡列之。視其第三格六號。籌下。右半斜方有八中。各斜方有一九共十。進一位。成百。即一百〇八。除實盡也。又如。有米九升五合。價銀一錢。今有米三石三十二升五合。問該銀若干。以三三二五為實。九五為法。先以法數二筆。斜列。次于各行橫數。因求三三二五。有則停。減實

五	一	五	〇	五	〇	五	〇	五	〇
九	八	一	六	二	六	二	六	二	六
四	五	〇	五	〇	五	〇	五	〇	五
三	二	六	二	六	二	六	二	六	二
六	三	二	六	三	二	六	三	二	六
七	一	六	二	六	二	六	二	六	二

數無則取其夏少者二八五

以二八五減三三二餘四七

五為實而此二八五數乃在

第三行即三為初商數次視

第五行有四七五正與餘實

相等減盡即五為次商數是三五為得數也該銀三兩

五錢

又如每錢三百七十四文買米一斗今有錢八萬七千

一百四十二文問該米若干以八七一四二為實三七

四	八	一	六	二	六	二	六	二	六
七	四	一	六	二	六	二	六	二	六
九	二	六	二	六	二	六	二	六	二
六	三	二	六	三	二	六	三	二	六
三	二	六	三	二	六	三	二	六	三
二	六	三	二	六	三	二	六	三	二

四為法先以法數三三三齊列

次視各行積數因求八七一

無則取其累少者七四八以

七四八減八七一餘一二三

四二為實而此七四八乃在

第二行即二為初商數次視

各行中無一二三四及累少

者惟第三行有一一二以一二二減一二三四餘

一二二為實即三為次商數次視第三行有一一二

二。正與餘實相等。除盡即三爲三商數。該米二十三石三十。

若積數爲八七二四八。尚有一。六爲餘實。再欲細分。即用命分第一法。以餘數一。六爲子。法數三七四爲母。即命爲三百七十四分之一百。六。

或用命分第二法。于餘實一。六後加一。依上法再分之得二。又加一。再分之得八。又加一。再分之得三。得數爲二八三。凡三位。即命爲一千之二百八十三。

三開平方方法

開平方。有積數。有商數。商有方法。有應法。應法。置積爲實。從末位下作一點。向前隔一位作一點。每一點當作一商。次視平方籌內自乘之數。有與實首相等者即除之。若無相等。則取其相近之畧少者除之。但實首以左第二點爲主。若點前無位則自乘止於零數。如一四九是也。若點前有一位則自乘應有十數。如十六至八十一是也。而此乘數在第幾格。則第幾數即初商數。如所用數是九。九爲三之自乘。在第三格。即三爲商數也。若有二點者。則以初商數倍之。如一倍爲二。三倍爲六也。即查所倍之籌列于方

謂之左如四倍爲八謂第八籌九倍爲十八。即取第一
 第八兩籌也。次視諸籌橫行內數之與存實相等者除之。
 而此數在第五格。則第幾數即次商數。如在第五格。即五
 爲次商數也。不盡。以法命之三點以上。做此

解曰。開平方者。即自乘還原也。而法實相同。無從置實。

故以積求形。必用方蘆隅三法商除之。如有積一百。商

其根根者立邊之數四邊皆同。十。即盡實。此獨用方法。無用蘆隅矣。

若一百二十一。初商十。除實百。餘二十一。則倍初商方

根爲蘆法。任加于初商實一角之旁兩次商一。以乘蘆邊故曰應兩廣故倍初商根

得二十。以一爲隅法。實盡。則百二十一之積。開其根。得

十一也。在籌則右行自一至九者。即方根數也。左二行

即方根自乘之數。自乘之數止于二位。故隔一位作點。

查實下作幾點。知方根當幾位也。法先于左第一點上

一位或二位爲乘數。平行求得其根。適足則已。不合。則

用其少者。餘實以待次商也。左點或一位或二位者。點

在實首。則乘數爲單數。點在實首之次

位。則乘數爲十數也。

如上圖先以第一點求初商根爲方法。

丁	甲
丙	乙

乙爲方積也不盡爲二點之實以初商根倍之爲蕪法
 甲丙之長邊也次商若干即以爲隅法丁方之一邊也
 并二蕪一隅法以除實甲乙丙丁平方也不盡三商之
 商而不盡者以法命之其籌法先列本籌得初商次商
 則列蕪法籌于本籌之左本籌之自乘數即隅積也其
 根隅法也次查所列籌何格中平行并數可當蕪法之
 幾倍及隅方積得其根以除實即得設實下有二點則
 左一點之根爲十數右一點之根爲單數故蕪法籌爲
 十數本籌數爲單數也三點以上倣此

一	二	三	四	五	六	七	八	九
四	九	一六	二五	三六	四九	六四	八一	一〇〇
一	二	三	四	五	六	七	八	九

假如有積六百二十五別列爲實從末位五向前隔二

位各作一點即知商二位也

點在實首六爲單數視方籌

商根二十五

倍根四

五

二六

得二二五爲餘實次倍初商根得四爲蕪法

應有一倍方根

內自乘之數無六其下九過實用其上四實之近少數也

平行向右取二爲方法即方根

另列之爲初商即以四百減

六百存二百以并次點之實

取四號籌列方籌左于列籌內并數取其合餘實或近

商根六七

倍數一二

八
四四八

少于餘實者至五格適合即

五為廉次率為隅法為次商

而本方之根得二十五

又如積四千四百八十九別

列為實從末位九向前作二

點知商二位點在次位則實

首四為十數也視籌內自乘

無四四近少為三六平行取

一	二	三	四	五	六	七	八	九
二	三	四	五	六	七	八	九	十
三	四	五	六	七	八	九	十	十一
四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三
六	七	八	九	十	十一	十二	十三	十四
七	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五
八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六
九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六	十七

六為方法為初商即以三六減四四存八以并次點之

實得八八九為餘實次倍初根得十二為廉法取一二

號兩籌列方籌左於列籌并數得八八九在第七格除

實盡即七為廉次率為隅法為次商而本方之根得六

十七

又如積三萬二千〇四十列為實從末位回隔二

一	二	三	四	五	六	七	八	九
二	三	四	五	六	七	八	九	十
三	四	五	六	七	八	九	十	十一
四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
五	六	七	八	九	十	十一	十二	十三
六	七	八	九	十	十一	十二	十三	十四
七	八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五
八	九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六
九	十	十一	十二	十三	十四	十五	十六	十七

位作一點得三點知商三位

點在實首三為單數視籌自

乘無三近少為一平行取一

一	二	三	四	五	六	七	八	九
二	三	四	五	六	七	八	九	一
三	四	五	六	七	八	九	一	二
四	五	六	七	八	九	一	二	三
五	六	七	八	九	一	二	三	四
六	七	八	九	一	二	三	四	五
七	八	九	一	二	三	四	五	六
八	九	一	二	三	四	五	六	七
九	一	二	三	四	五	六	七	八

根一七九
倍二二
三三
三三

一	二	三	四	五	六	七	八	九
二	三	四	五	六	七	八	九	一
三	四	五	六	七	八	九	一	二
四	五	六	七	八	九	一	二	三
五	六	七	八	九	一	二	三	四
六	七	八	九	一	二	三	四	五
七	八	九	一	二	三	四	五	六
八	九	一	二	三	四	五	六	七
九	一	二	三	四	五	六	七	八

爲方法爲初商即以一減三
存二以并次點實得二二〇
爲餘實次倍初根得廉法二
取二號籌列左籌方於列籌
并數得近少者一八九在第
七格即七爲隅法爲次商列
初商之右以一八九減餘實
得三一以并三點之實得三
一四爲次餘實次倍前根

十七得三四爲次廉法取三四兩籌列方籌左于列籌
并數得三二四一在第九格適盡即九爲三商爲隅法
列次商之右而本方之根得一百七十九

又如有積六十五萬二千二百四十九列爲實從末位

一	二	三	四	五	六	七	八	九
二	三	四	五	六	七	八	九	一
三	四	五	六	七	八	九	一	二
四	五	六	七	八	九	一	二	三
五	六	七	八	九	一	二	三	四
六	七	八	九	一	二	三	四	五
七	八	九	一	二	三	四	五	六
八	九	一	二	三	四	五	六	七
九	一	二	三	四	五	六	七	八

九同前隔一位至一點得二
點知商三位點在次位則實
首六爲十數也視爲百自乘無
六五近少爲六四平行取八
爲方法爲初商以六四減六

九九、根八〇七
 〇〇、倍一六〇
 一三、倍一六〇
 一五、倍一六〇
 六

一	二	三	四	五	六	七	八	九
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
一	二	三	四	五	六	七	八	九
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
一	二	三	四	五	六	七	八	九
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
一	二	三	四	五	六	七	八	九
〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇
一	二	三	四	五	六	七	八	九

五存一。以并次點實。得一一
 二為餘實。欠倍初提得。應法
 一六。取一六兩等列方籌左。
 於列籌并數。查無一二二。亦
 無近小數。即知次商為〇也。
 則於八下加〇。以當次商。而
 以一一二并三點之實。得一
 一二四九為次餘實。欠倍則
 根八。得一六。進一位。得一六

〇為次應法。取〇籌列一六兩籌之右。于列籌并數得
 一一二四九。在第七格適盡。即七為三商。為偶法。列前
 商之下。而本方之根得八〇七

其商而不盡者。以法命之。則有二術。其一。如前第一。六
 十六萬二千七百四十九。如
 前三商得根八百一十四餘
 積一百五十三。更商。當倍
 實加。得一千六百二十八
 今不足。則命為未盡者一千

六百二十八之一百五十三也

法曰凡開方不盡實其命分法倍前商數二旗加一立

爲母續商餘實爲子依法命之然終不能盡如設積六

十求開方初商七餘十一倍七加得十五爲母十一

爲子可命六十之根爲七又一十五之一十一而縮試

并初商及分數自之得四十九又二二五之二四三

約之爲一十一是二二五之一八一以并四十九得五

十九又二二五之一八一不及元積若倍初商不加一

爲母命爲十四之十一試自之得六十〇又一九六之

四一過元積而盈

其欲得其小分則通爲小數如前第二法更開之當

於餘積之右加兩圈是原積之一如法開之得根數當

命爲一十分之幾分也或加四圈是原積之一得根數

命爲一百分之幾分也或加六

圈一化爲得根命爲一千分之

幾分或加十圈一化爲得根

命爲十萬分之幾分也

如圖原積六六二七四九已商

一〇〇
三〇〇
七〇〇
三〇〇
倍八〇
六二八
一六二
一六

得八一四。不盡者一五三。欲得其細分。加六圓。是一百五十三。化為一萬五千三百。十更開得數。為〇九三。因空位。萬。千。百。十。也。六。則命為一千分之〇百九十三也。欲更細。更加空位。終不能盡。何故。六十者本無根之方也。

四開立方方法

開立方亦有積數。有商數。商有方法。有平蕪法。長蕪法。隅法。置積為實。從末位向前。隔二位作點。每一點。有一商。次視立方籌內再乘之數。有與實首相等者即除之。若無相等。則取其近少者除之。但實首以左第一點為王。若點前

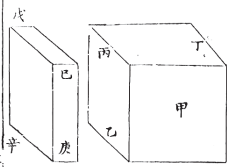
無位。則再乘止于零數。如一如八是也。若點前有一位。則再乘應有十數。如二七如六四是也。若點前有二位。則再乘應有百數。如一二五至七二九是也。而此乘數在第幾格。則第幾數即初商數。如所用數是八。入為二之再乘。在第二格。即二為初商也。若有二點者。以初商數自乘而三倍之。如二之自乘得四。四之三倍為十二。為平蕪法。以初商數三倍之。如二之三倍得六。為長蕪法。次以平蕪法數查商。列立方籌左。又以長蕪法數查商。列立方籌右。次視左籌與方籌并之橫行內數。商其少于餘實者。平行取

數為約數。即以此數為次商。如在五格。即次商五也。次以次商自乘之數。與長廣法數相乘。進一位。書于約數之下。以此二數併之。除其餘實。即得立方根。不盡者。以法命之。三點以上。倣此。

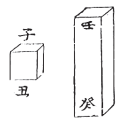
解曰。立方形者。六方面積為一實體也。每面等。每邊每角各等。立方積者。一數自乘再乘之所積也。線有長。面有長有廣。體有長有廣有深。所謂一乘作面。再乘作體。是也。開立方者。亦以積求形之術。其異于平方者。平方為面。面有四等線。開之求得四線之。為方根也。立方

為體。體有十二等線。開之求得十二線之。為方根也。

三乘方以上。亦皆十二線。有等有不。而皆求其最初第一面之一界線為方根也。今解立方廣闊法。始作分



合圖論之。若截木或鑄蠟作八體分合。解之尤易曉矣。其一。作六方面形。一。諸面線角皆相等。此名方法體。即上圖甲乙丙丁立方體是也。其二。作六面。每面方體三事。其上下四面各與



圖六

方法等。旁四面之高少于方法

之高任意多寡而四稜線皆等。

此名平蕪法體。即上圖戊己庚

辛是也。其三作六面長方體

三事。其上下左右四面與平蕪之旁面等。兩端之四界

線皆與平蕪之高等。此名長蕪法體。即上圖壬癸是也。

其四作六面小立方體一事。六面之廣袤皆與長蕪之

兩端等。此名隅法體。即上圖子丑是也。

右度數家以度理解數學。度者。點線面體量法也。數者。一十百千等算法也。亦

以數理解度學。如鳥鵲翼。交相待而為用也。今依此借

數以明立方之體。如初方體之邊各四。則一面之積為

一六。其容積六四。平蕪之兩面亦一六。其高設五。相

乘得容積八〇。長蕪之長亦四。其兩端之高廣各五。則

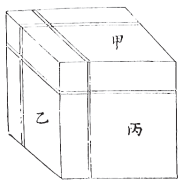
其容積一〇〇。立隅之邊各五。

則其容一二五。此八體并之。以

三平蕪合于初方之甲丙乙丙

丙丁三面。以三長蕪補三平蕪

三隅。以立隅補三長蕪之闕。即



又算法。單數乘單數生單數。如四乘六爲二

四其爲六者四積爲二十
單數乘十數生十數如四乘
三十爲

一十數乘十數生百數十乘
二十而其根二乃十數也
八十爲二十四是爲入十者三十積佳之簡十乘百生千

爲二十四百而其根四乃四百也才之則一乘百三

根共勑方之一邊爲四十其面則爲四十者四十是二

千六百也。是十乘十生百也。其容積爲一千六百者四

十是六萬四千也是十乘百生千也 其平蘗之兩大

面與物方之面等亦一千六百其五是單數以乘了

得八十者百。是八千也是单乘百生百也。立竈三三位。

之得二萬四千也。長蕪之高廣皆與半蕪之高相等。

五是單數其面爲一五單根也其長與初方等爲四十

相乘得四十者二十五是爲一百者十則一千也是

廢之高筭爲九。是單數。自乘得二五亦單數也。再乘得

五亦單數也是單乘單生單數也 已上共得九

萬千一百二十五爲兩商之總立方積其根四十五

右以數明立體之理其在籌則右行自一至九者立方

根數也。左三行自一至七二九者。即方根自乘再乘之數也。自乘再乘止于三位。如三自乘再乘為二十七。九自乘再乘為七百二十九。故列實下隔二位作點。查實下幾點。知立方根當幾位也。法先于第一點以上查實簡籌。或適足。或略少者。即初商之立方體。乎行求得其根也。次初商根自乘得平廉。向與初商之體等。三倍者。平廉也。平廉之籌。列立方籌之左者。立方籌之右行爲單數。中行爲十。左行爲百。平廉籌右行之號亦百數也。以合於立方籌之左行。其爲幾百也。次平廉之百

積三。倍初商之根三。并爲分率數。以求六廉一隅之高。於立籌平籌上求餘實之近少數。不欲太少。爲商有約長廉之實故也。可用者。乎行取根。即次商也。不言隅法者。次商之再乘。即是立隅。籌上所自有也。又乎行取次商之平方積。乘長廉之數。得長廉之實。長廉之號爲十數。以列于約數之下。進一位作十數。次求七體之總積。初體之外。有平廉三。長廉三。立隅一。其定位。立隅在本籌之上。爲單數。次商與三長廉法相乘得數爲三長廉之實。此數之號爲十數。平廉之籌加于立籌之外。其號爲百數。

通併之以除餘實。未盡而原實有三點者。以先兩商之
 總方爲初體。復如前法三商之。亦并入體爲一總體。不
 及商爲一者。係法命之。

同文算指曰。先得之根。初商乘于三十。今日三之法也。長應

所得之號爲十數也。又曰。先根之方。初體乘于三百。今

曰三之法也。平商所得之號爲百數也。一也。

假如有積四千九百一十三。別列爲實。從末位三商前。

隔二位各作一點。即知商二位也。照在實首。四爲單數。

視立方籌內再乘之數無四。下八過實。用其上一實之

三、倍根三

一、商根一七

三四、倍方三

近少數也。平行向右取。爲方

法。即方另列之。爲初商。即以一

千減四千存三千。以并次點之

實。得三九一二爲餘實。次用初

商。一自乘。爲千而三。倍之。三平

得二百爲平。應法。亦名倍取三

號。籌列立方籌左。又以初商一

十三倍之一。者長應得三

爲長應法。亦名倍取三。號。籌列

六	九	二	五	八	一	四	七
四	九	六	五	六	九	四	八
一	八	七	四	五	六	三	二
三	六	九	二	五	八	一	四
二	九	一	八	七	四	五	六
五	八	一	四	七	三	六	九
八	一	四	七	三	六	九	二
七	三	六	九	二	五	八	一

立方籌右十列籌立方籌與平應籌也內并數取其少于餘實者為約數第其中有長應之實不得過少又不得多者如第九格遇三四二九以為約數近少矣另列之向右平籌自乘數內半行取八十一乘于長應法三得二百四十三列近少數三四下進一位并得五八五九則多于餘實也至第七格遇二四四三以為約數另列之向右平籌自乘數半行取四十九以乘長應法三得一百四十七列近少數二四下進一位并得三九一二除實盡平應籌之一千一百平應實也立方籌之三百四十立開積也平方籌之四十九長應兩端之何也以

乘長應法三上得四十七長應積也諸籌之上一分明平行求其根得七即七為

次商也得總立方之根一十七

又如積九百一十五萬九千八百九十九別列為實從

一	四	九	六	五	六	一
一	八	七	四	五	六	三
二	六	一	一	一	四	二
三	五	七				

一九一五九八九九
商二

末位九向前隔二位作一點凡三點當商三位也點在實首九為單數視立方籌內并乘之數無九下二七過實用其上八實之近少數也平行向右取二為方法另列為初

六	二	八	四	〇	六	二	八	四	五
一	四	九	六	五	三	四	八	五	
一	八	七	四	五	六	三	二	九	
〇	〇	二	六	二	一	四	一	二	
二	四	六	八	〇	二	四	六	一	
一	二	三	四	五	六	七	八	九	

倍根六
商二〇九
倍方二〇九
一〇九

商即以入減九存一以并下
位得一一五九為餘實次用
初商二自乘而三倍之得一
十二為平廉法取一號二號
兩號列立方為左又以初商
二三倍之得六為長廉法取
六號列立方為右於列籌
立方與平
廉共三籌內并數取其少于
餘實者為約數試之而無有

六	二	八	四	〇	六	二	八	四	五
一	四	九	六	五	三	四	八	五	
一	八	七	四	五	六	三	二	九	
〇	〇	二	六	二	一	四	一	二	
二	四	六	八	〇	二	四	六	一	
一	二	三	四	五	六	七	八	九	

最少者為第一則知商有空
格之一二〇一則知商有空
位於初商下作圈以當次商
復開第三點之餘實為一一
五九八九九前兩商二〇百
也自乘之得四〇〇四萬三
倍之為二二〇〇二依數
取四籌為平廉法列立方為
左前商二〇二倍之得六〇
取二籌為長廉法列立方為

右於列籌立方與平內并數取其少於餘實者為約數
 至第九格方得一〇八〇七二九另列之商共五籌向右平籌自
 乘數平行取八十一以乘長廉法六〇得四八六〇列
 近少數七二九入下進一位并得一二九三二九除
 實不盡三〇五七〇其三商平行取根得九并初二商
 得立方根二〇九不盡者更微細分之則用命分第二
 法於餘實後加三圓得三〇五七〇〇〇為餘實係
 上法再開之以前商二〇九自乘為四三六八一又三
 倍之為一三一〇四三取此六籌列方籌左為平廉法

七	四	一	八	五	六	三	二	四	六	八	一	三	五	七	九
六	二	八	四	〇	六	二	八	四	〇	六	二	八	四	〇	六
五	一	七	三	九	五	一	七	三	九	五	一	七	三	九	五
四	〇	六	二	八	四	〇	六	二	八	四	〇	六	二	八	四
三	九	五	一	七	三	九	五	一	七	三	九	五	一	七	三
二	八	四	〇	六	二	八	四	〇	六	二	八	四	〇	六	二
一	三	五	七	九	五	一	三	五	七	九	五	一	三	五	七
〇	六	二	八	四	〇	六	二	八	四	〇	六	二	八	四	〇
九	五	一	七	三	九	五	一	七	三	九	五	一	七	三	九
八	四	〇	六	二	八	四	〇	六	二	八	四	〇	六	二	八
七	三	九	五	一	七	三	九	五	一	七	三	九	五	一	七
六	二	八	四	〇	六	二	八	四	〇	六	二	八	四	〇	六
五	一	七	三	九	五	一	七	三	九	五	一	七	三	九	五
四	〇	六	二	八	四	〇	六	二	八	四	〇	六	二	八	四
三	九	五	一	七	三	九	五	一	七	三	九	五	一	七	三
二	八	四	〇	六	二	八	四	〇	六	二	八	四	〇	六	二
一	三	五	七	九	五	一	三	五	七	九	五	一	三	五	七
〇	六	二	八	四	〇	六	二	八	四	〇	六	二	八	四	〇

又以前商二〇九三倍之為
 六二七取此三籌列方籌商共五籌列方籌右
 為長廉法於列籌左內并
 數取其近少為約數試之至
 第二格遇二六二〇八六〇
 八為近少于餘實三〇五七
 〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇
 另列之向右平籌自乘數因
 平行取四乘于長廉法六二
 七得二五〇八列近少數二

二〇八下進一位并得二六
 六〇八下進一位并得二六
 二二三三八八〇以除實不盡
 四三三六三一二即取右根
 二為商數依法命為一十分
 之二分也若欲再開則餘實
 後又加三圈得四三三六三
 一二〇〇〇為餘實依上法
 以開箇二〇九二自乘為四
 三七六四六四又三倍之得

六	二	八	四	〇	六	二	八	四	〇
七	四	〇	六	二	八	四	〇	六	二
二	四	六	八	〇	二	四	六	八	〇
六	二	八	四	〇	六	二	八	四	〇
一	四	九	一	六	二	五	三	六	九
二	五	三	六	九	一	六	二	五	三
四	六	八	〇	二	四	六	八	〇	二
四	六	八	〇	二	四	六	八	〇	二
四	六	八	〇	二	四	六	八	〇	二
四	六	八	〇	二	四	六	八	〇	二

一	八	七	四	五	六	三	二	九	〇
〇	二	六	二	一	四	一	二	五	七
二	四	六	八	〇	二	四	六	八	〇
九	八	七	四	五	六	三	二	九	〇
三	六	九	一	六	二	五	三	六	九
九	八	七	四	五	六	三	二	九	〇
二	四	六	八	〇	二	四	六	八	〇
一	三	三	四	五	六	七	八	九	〇
二	三	六	九	一	六	二	五	三	六
三	六	九	一	六	二	五	三	六	九
四	五	六	七	八	九	〇	一	二	三
五	六	七	八	九	〇	一	二	三	六
六	七	八	九	〇	一	二	三	六	九
七	八	九	〇	一	二	三	六	九	〇
八	九	〇	一	二	三	六	九	〇	一
九	〇	一	二	三	六	九	〇	一	二

一三一二九三九二取此八
 籌列方籌左為平廉法又以
 前商二〇九二三倍之為六
 二七六取此四籌列方籌右
 為長廉法於列籌左內并
 數取其近少至第三格遇三
 九三八八一七六二七為近
 少于餘實四三三六三
 一〇〇〇另刻
 之向右平為前自乘數平行取

三〇、
三〇、
五〇、
九〇、
二〇、
六〇、
九〇、
三〇、
〇回、

倍根六二七六
商根二〇九二
倍方一三二九三九二

九乘於長廉法六二七六得
五六四八四列近少數三九
八一七下進一位并得三九
六二七下進一位并得三九
三九三八二四六七以除實
不盡三九六九二九五三三
即取右根三爲商數係法命
爲二百〇九又一百分之二
十三分也若再開則餘實後
又加三圈得三九六九二九

三〇〇〇、
三〇〇〇、
五〇〇〇、
九〇〇〇、
二〇〇〇、
六〇〇〇、
九〇〇〇、
三〇〇〇、

倍根六二七六
商二〇九二
倍方一三二九三九二

五三三〇〇〇爲餘實係上
法以前商二〇九二三自乘
爲四三三三三三三三三
三倍之得一三三三三三三
七八七取此十爲列方爲左
爲平廉法又以前商二〇九
二三三倍之得六二七六九
取此五爲列方爲右爲長廉
法於列等左并數取約全

九	八	七	六	五	四	三	二	一
二	一	四	三	六	五	四	三	二
七	四	一	八	〇	三	六	五	四
二	四	六	八	〇	二	四	六	八
六	二	八	四	〇	六	二	四	六
一	四	九	一	六	三	六	四	八
一	八	七	四	五	六	三	二	九
〇	〇	二	六	二	二	四	一	七
七	四	一	八	五	二	九	六	三
八	六	四	三	四	八	六	九	六

第三格遇三九三九九四七
 三六一二七為近少于餘實
 三九六九九另列之向右
 五三三〇〇〇
 平籌自乘數平行取九乘千
 長應法六二七六九得五六
 四九二一列近少數_{九九三}
 七三六下進一位并得三九
 四〇〇〇三八五三三七以
 除實不盡_{九九四}二九二九一四

七	四	一	八	五	二	九	六	三
五	〇	五	〇	五	〇	五	〇	五
一	二	三	四	五	六	七	八	九
二	六	九	二	五	八	一	四	七
三	六	九	二	五	八	一	四	七
一	二	三	四	五	六	七	八	九
三	六	九	二	五	八	一	四	七
一	二	三	四	五	六	七	八	九
三	六	九	二	五	八	一	四	七
一	二	三	四	五	六	七	八	九

七六六三即取右根三為商
 數依法命為二百〇九又一
 千分之二百三十三也餘實
 任開之終不盡何者無立方
 數不得有立方根也

算錢法增

以籌布算其乘除諸法皆能去繁就簡不待論矣若算章中有用開平立方者有用開無名方者至難至願也用籌則比他算特爲簡易故附載此法按九章算衰分篇中有借本還利皆用乘法卽此法之還原也今法必用開方故爲難耳

假如借銀若干滿若干年還本息總銀若干問每年息銀若干

如本銀一百兩滿一年總還一百二十兩問息若干法

兩數本銀一相減餘二十是百兩一年之息也又滿二年總還二百四十四兩問每年息例若干法以母銀數一百乘總還數十四得數為積開方得根數為實以母銀為法減之其餘者為原銀一年之息也若滿三年總還一百七十二兩八錢問息例若干又滿四年以上皆息轉為本紛莫可尋則依圖法求之

圖說

圖有直行有橫行直行者每年所用之法與數橫行者諸同類之法同類之數也其直行之首無年數無總銀

數者則上年之次法或又次法任用之白字為法墨字為數

第一橫行為滿年數借日至還日

第二橫行為所還之總銀母銀并息銀之總數

第三橫行為母銀所用之法或母銀自乘或再乘三乘等以求積而開方

第四橫行為母銀用法所乘出數與總銀相乘得數

第五橫行為各年所用開積之本法如開方或開立方等

第六橫行為所求之數即滿一年之總數減原銀得息例本息俱見者也

用法

假如初借母銀三兩滿四年總還銀四十八兩問每年

若干起息母銀三兩滿一年總還若干即轉為次年之
母依前例起息總應若干又轉為母如是歲
底通加母數漸
增息例如舊

法依圖試查滿四年直行其第一格為年數即第二格

為總還四十之銀原銀若干息例若下第三格母銀所

用之法為再乘即以原銀三再自之得二十七第四格

以二十七母所乘乘四十八總得一二九六為實積第

五格本年所用開積之法為開平方二次積為一初開

得三十六再開得六六者滿一年之總銀減原銀三餘

三為滿一年之息

又如母銀五十八兩四錢滿三年總還銀一百二十五

兩三錢問一年息若干

法用本行第三格自乘即原數自之得三四一〇五

六以總銀乘之得四四九二七六一六八第五格法曰

開立方用法開得七十六兩五錢不盡實加三位開空根得

釐八毫不盡減原銀餘十八兩一錢八分九釐八毫為

滿一年之息依此例求母銀百兩息幾何用三率法原

銀為一率息例為二率今銀百為三率依法得四率三

十一兩一錢四分六釐九毫不盡為百兩一年之息

此用通加倍數之法詳見算學全義義見幾何第十卷

圖

年總銀所用母乘出數以乘總銀

本年所用開積之法

得清一年之總銀或母餘為息

年三為母銀

一六

總內減母

得二為息

三二

原銀母

總母
一三三六

積六
根六

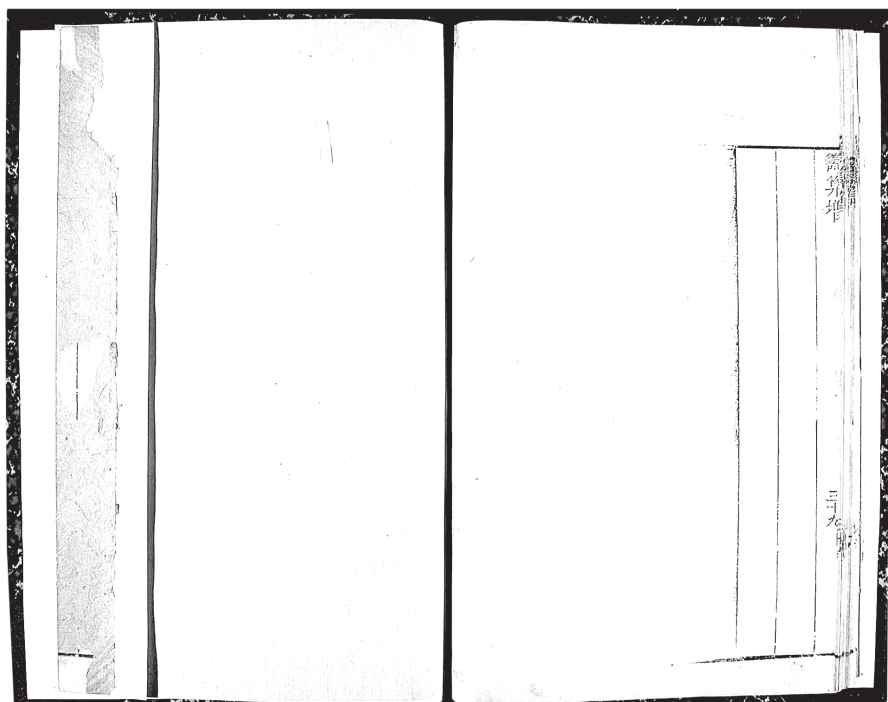
得六為滿二年之總銀

五 九六	四 四八	三 三四
三乘 二七一 八	成原銀母 四八 一四四	自乘 三三九 二一六
六 九一 七	四 八三 一	全 四九六 二一六
積 七十七六	積 一四四	積 一三九六
根六	根二	先根六 次根六
得六	得十二為滿 二年之總銀	得六

年總好銀所用
數銀之法
以乘出數
本年所用開積之法
得滿一年之總
銀或餘為息

七 三八四 五乘 二四三 七二九 三八四 二八六 一三六	六 一九 四乘 八二四 二四三 一九二 二四三 四六六 五五六	六 一九 四乘 八二四 二四三 一九二 二四三 四六六 五五六	六 一九 四乘 八二四 二四三 一九二 二四三 四六六 五五六
積 二八六 根六	積 五七六 根二四	積 一七八 根二	積 四六六 平根一六 立根六
得六	得二四為滿 三年之總銀	得十二為滿 二年之總銀	得六

九 一五三六 三乘 二八七 六五六一 一五三六 一三八二 四	九 一五三六 三乘 二八七 六五六一 一五三六 一三八二 四	八 七六八 二乘 七二九 二一八七 七六八 二一八七 六九六 一六	八 七六八 二乘 七二九 二一八七 七六八 二一八七 六九六 一六
積 一三八二 根四	積 一三八二 先根二六 次根六	積 二一八七 先根一四 次根二	積 六九六 先根一六 次根六
得二四為滿 三年之總銀	得六	得二為滿 三年之總銀	得六



Las varillas de Napier en China.
Giacomo Rho, S. J. (1592-1638) y su trabajo
como matemático y astrónomo en Beijing,
se terminó de imprimir en diciembre de 2011
en los talleres de Master Copy, S.A. de C.V.,
Av. Coyoacán 1450, col. Del Valle,
03220 México, DF.
Portada: Pablo Reyna.
Formación: Logos Editores.
Cuidó la edición la Dirección de
Publicaciones de El Colegio de México.

CENTRO DE ESTUDIOS DE ASIA Y ÁFRICA

En 1628, el jesuita italiano Giacomo Rho escribió el *Chou Suan* (*Cálculo con varillas*), adaptación de la Rabdología del británico John Napier, un libro de matemáticas escrito a principios del siglo XVII para ayudar a realizar operaciones aritméticas rápidamente. El estudio en profundidad del *Chou Suan* de Rho sirve de excusa para adentrarnos en el mundo de los misioneros en la China del siglo XVII. La época de los jesuitas en el “Reino del Centro” constituye un capítulo fascinante de la Historia, donde dos civilizaciones, dos cosmovisiones totalmente diferentes, entraron en contacto, haciendo gala de un entendimiento y un respeto mutuos que pueden servir de modelo para nuestro siglo XXI.

Este libro se centra en la labor científica de los jesuitas en China. A través del trabajo de Rho, se hace un recorrido por la introducción de las matemáticas y la astronomía europeas en el gigante asiático. Su *Chou Suan* es un ejemplo perfecto de adaptación cultural de una obra científica europea al ámbito chino. Además, Rho fue el auténtico introductor del “corazón” de la teoría astronómica occidental en el imperio del “Hijo del Cielo”. Como señala el autor de este libro, “Rho podría ser llamado con toda justicia el *Copérnico chino* o el *Ptolomeo chino*”. Sin embargo, Giacomo Rho fue mucho más que un religioso o un científico. Fue también un hombre de acción, al que igual encontramos predicando en una zona remota de China como disparando un cañón contra los holandeses en su intento de conquistar Macao en 1622. En definitiva, en *Las varillas de Napier en China*, el lector encontrará una imagen del imperio Ming a través de la vida y la obra de uno de aquellos jesuitas que se lanzaban al otro extremo del mundo a la *mayor gloria de Dios*: Giacomo Rho.

ISBN: 978-607-462-335-2



9 786074 623352