EL COLEGIO DE MÉXICO

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

Tesis presentada por

JOSÉ ANTONIO CERVERA JIMÉNEZ

en conformidad con los requisitos

establecidos para recibir el grado de

DOCTOR EN ESTUDIOS DE ASIA Y ÁFRICA

ESPECIALIDAD CHINA

Centro de Estudios de Asia y África

2007

Agradecimientos

Una disertación doctoral es un trabajo de investigación largo y cuya gestación, investigación y escritura se dilata a lo largo de años de vida. Es por ello que en su producción han intervenido muchas personas de manera directa o indirecta. Sé que es imposible nombrar a todos ellos. Intentaré, no obstante, recordar a algunos de los que influyeron en el trabajo o en mi propia vida durante estos años y, sin los cuales, esta tesis no sería lo que es. Pido disculpas anticipadas 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. Desde hace varios años he sido muy 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, siempre estaré en deuda con la profesora Corsi. Cualquier mérito que tenga este trabajo se puede atribuir a ella, y si he cometido errores, seguro que es por no haber seguido totalmente sus sabias opiniones. Elisabetta Corsi es y será siempre para mí un modelo a nivel académico y humano.

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 Pan y Liliana, las profesoras de japonés Awaihara y Miura), así como todas las personas que de una u otra forma me ayudaron a vivir todas las ricas experiencias que tuve durante mi estancia en el *Colegio de México*. Especialmente quiero recordar a mis compañeras y compañero de clase durante aquella época (Mónica, Isabelle, Tatiana y Renato), sin cuya ayuda y amistad, el periodo de estudio no habría sido tan agradable. Agradezco especialmente a Mónica Ching su optimismo y su ayuda durante el periodo que pasé investigando en Pekín el año pasado: sin su apoyo moral y sin la bicicleta que me prestó, no me habría sido posible tener una vida tan placentera y tan fructífera durante aquel momento tan clave para este trabajo doctoral. Así mismo, agradezco enormemente al amigo de Mónica, Gu Hao, su ayuda para interpretar algunos fragmentos del *Chou Suan* que se me hacían especialmente difíciles.

Muchos investigadores de varios países y continentes me han ayudado en mi investigación. Voy a nombrar sólo a los que considero que influyeron de manera evidente en la realización de este trabajo doctoral. En primer lugar hay que nombrar a Isaia Iannaccone, de quien procedió la idea de estudiar el *Chou Suan* de Giacomo Rho. Catherine Jami me ayudó hace años a definir el alcance de la investigación, Tian Miao me ayudó el año pasado a conseguir fuentes chinas sobre historia de las matemáticas y de la astronomía en China, en el *Instituto para la Historia de las Ciencias Naturales* de Pekín. En el mismo instituto, Liu Dun y Han Qi siempre me han guiado en mis estancias de investigación en la capital china. Todavía mayor influencia sobre mí han ejercido Joseph Dauben, Xu Yibao y Beatriz Puente. Desde hace años, el profesor Dauben 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 para mí. No sólo considero a Yibao como una excelente persona y un gran amigo desde hace años, sino que me ha ayudado de manera inequívoca en mi investigación relacionada con el *Chongzhen Lishu*. Por último, un agradecimiento muy especial va para Beatriz Puente, que fue mi guía fundamental durante el periodo más fructífero en el plano investigador de estos últimos años: Mi estancia en Pekín y Macao en junio y julio de 2006.

A nivel de instituciones, agradezco al *Colegio de México* por haberme acogido para hacer un segundo doctorado, a *CONACYT* por haber reconocido mi anterior 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 a las que debo gratitud dentro del *Tec*, empezando por mis 'jefas' inmediatas (Blanca López, Claudia Reyes y Lucrecia Lozano), por su apoyo a la continuación de mi investigación, y a Julio Rubio, por su comprensión y ayuda en la labor que compartimos como coordinadores del doctorado en Estudios Humanísticos, línea de Ciencia y Cultura. A Benito Pastor y a Adrián Herrera les debo su ayuda para traducir de manera correcta algunos fragmentos del latín y del alemán. El alumno taiwanés Ho y el mexicano Reynaldo me ayudaron en ciertos aspectos del chino a nivel informático. Un agradecimiento especial va para mis propios alumnos del doctorado: Ricardo, Julieta, Carolina, Ambrosio, Rafael y Francisco. Ellos me recordaron cómo seguir pensando a un nivel de estudiante de doctorado y me ayudaron a darme cuenta de que es posible terminar una tesis doctoral aunque se esté trabajando al mismo tiempo. Mi mayor agradecimiento va para Francisco Javier Serrano, compañero y amigo. Desde hace meses, nuestros respectivos trabajos doctorales han sido tema corriente de conversación. Su ejemplo sirvió de motivante para mi propia investigación. En esta particular 'competición' que manteniamos para ver quién terminaba antes su doctorado, parece que me adelanté. Espero que él también encuentre pronto su camino hacia la finalización total de su doctorado.

Siguiendo con los agradecimientos a los amigos, no puedo dejar de nombrar a Vicente, que me alojó en su casa durante mi estancia de investigación en Pekín en el verano de 2006 y gracias a lo cual pude terminar felizmente este doctorado; y también a mis amigos en México y en Monterrey (María Esther y Marco, Caleb, Esther, Alejandra, Vicente …), por ayudarme a sobrevivir durante la peor época de escritura de esta tesis.

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 trabajo doctoral pertenece a ellos.

Por último, voy a 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. A su memoria dedico este trabajo.

Monterrey, 14 de septiembre de 2007

Índice

Introducción

La llegada de la ciencia europea a China está íntimamente relacionada con la misionología 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 área de origen de ese grupo. Uno de los puntos clave de esta historia lo constituye la ciencia.

En esta disertación doctoral estudiaré la llegada de la Compañía de Jesús a China, su 'acomodación' a dicha cultura y el papel de la ciencia en ese proceso. Me centraré en la introducción de algunas obras de matemáticas y astronomía europeas en China, al estudiar el caso especial del jesuita italiano Giacomo Rho (1592-1638). El punto central de la disertación 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 *Rabdología* de Napier.

El presente trabajo responde a una investigación interdisciplinar sobre varios campos de estudio, especialmente dos: La historia de la ciencia (y, más en particular, la historia de las matemáticas) y los estudios de Asia. La historia de la ciencia en sí se sitúa a caballo entre las que tradicionalmente se ha dado en llamar como 'las dos culturas': Las ciencias y las humanidades. Dado que en nuestra sociedad actual la ciencia y la tecnología (unidas ahora bajo el concepto de 'tecnociencia') han llegado a adquirir un prestigio sin precedentes, desde hace décadas se ha empezado a estudiar la ciencia como un fenómeno histórico, sociológico y cultural. Especialmente desde la aparición en 1962 del libro *La estructura de las revoluciones científicas* de Kuhn (al cual se atribuye el haber comenzado el 'historicismo' en Filosofía de la Ciencia), se hizo evidente que para conocer lo que es la ciencia hoy, es necesario entender cómo se desarrolló la ciencia en el pasado. De esta manera, la historia de la ciencia se convirtió en una disciplina poderosa para poder interpretar no ya sólo el desarrollo pasado de los acontecimientos, sino la conformación de nuestro mundo actual y las posibilidades para el futuro. El presente trabajo responde a un 'enfoque externalista' de la historia de la ciencia, donde el estudio de la introducción de la ciencia europea (especialmente las matemáticas) en China se enmarca en el contexto histórico y social que vivían en aquella época ambas civilizaciones, la europea y la china. Sin embargo, la parte central del trabajo, dedicada al estudio en profundidad del *Chou Suan* de Rho, sí contendrá algunos desarrollos matemáticos, que espero que no desanimen al lector no acostumbrado a lidiar con esos temas.

El otro gran campo de estudio en el que se desarrolla este trabajo es el de los estudios asiáticos, en particular la sinología. Esta disertación doctoral se presenta precisamente para optar al grado de 'doctor en Estudios de Asia y África, especialidad China'. Es por ello que todo el trabajo se centra en torno al gigante asiático. Sin embargo, el enfoque fundamental no tiene que ver con la cultura china autóctona (en este caso la ciencia), sino con las relaciones de China con Europa. En este trabajo se hablará tanto de la Europa del siglo XVII como de la China de finales de la dinastía Ming. Más bien, el foco de toda la investigación estará precisamente en la 'relación' entre ambas civilizaciones. De todas formas, dado que se trata de un estudio de sinología, el objeto central de estudio es un libro chino, el *Chou Suan*. De igual forma que espero que este trabajo sea totalmente comprensible para un lector no especialista en matemáticas, también espero que no se pierda nada, o casi nada, el lector que no sepa lengua china.

Además de la historia de la ciencia y de los estudios asiáticos, todavía hay un campo de estudio fundamental relacionado con este trabajo, quizá todavía más importante que cualquiera de los otros dos: La 'misionología' o, para ser más concreto, el estudio de la Compañía de Jesús. Debido a que fueron los jesuitas los que introdujeron la ciencia europea en China a finales de la dinastía Ming y principios de la Qing, el estudio de las relaciones científicas entre Europa y China ha venido acompañado del nombre de la Compañía de Jesús desde hace décadas. En ese sentido, se puede percibir un cambio evidente en el perfil mayoritario de los estudiosos de los jesuitas en la actualidad. Como señala Antonella Romano [2002, 438]:

> La Compañía de Jesús no es considerada como fin del estudio, es decir, estudiada por sí misma, como lo era hasta hace pocos años. Los estudiosos que se interesan actualmente son más raramente estudiosos de los jesuitas, y más frecuentemente especialistas de problemáticas diversas, en las cuales se encuentran los jesuitas.

En el caso de la investigación sobre los jesuitas en China, esta característica es especialmente clara. Por una parte, el estudio de la Compañía de Jesús aparece de forma natural en los investigadores que quieran dedicarse a las relaciones entre Europa y China, ya que fueron los jesuitas los que iniciaron la época de mayor contacto entre ambas civilizaciones. Los miembros de esta compañía no sólo llevaron a China parte de su ciencia, de su cultura, de su idiosincrasia, sino que, al mismo tiempo, dieron a conocer a los europeos la civilización china con una profundidad sin precedentes. Por otra parte, dado que los jesuitas utilizaron la ciencia como herramienta fundamental para poder introducirse en China y aumentar su prestigio entre sus intelectuales y gobernantes, el análisis de esta organización aparece también de manera natural en los estudios de historia de la ciencia que buscan conocer la transmisión de conocimientos científicos entre China y Europa. El presente estudio se podría catalogar de esa manera. Se trata de una investigación de historia de la ciencia o de estudios asiáticos donde, de manera natural, aparecen los jesuitas como protagonistas fundamentales.

Por último, el estudio de la historia de los jesuitas en China puede dar claves para entender el proceso de 'inculturación' en la relación entre personas de muy diferentes culturas. Nunca antes en el mundo ha habido una cantidad de contactos interculturales e interraciales como existe en la actualidad. La migración es un fenómeno cotidiano de nuestros días. Desde un punto de vista puramente práctico, es muy importante que aprendamos a convivir con el 'Otro', siendo ese 'Otro' una persona procedente de una cultura muy diferente a la nuestra. Los estudios sociológicos sobre el contacto entre las culturas y las civilizaciones son cada vez más comunes. La historia de los jesuitas en China constituye uno de los ejemplos más claros del contacto entre dos civilizaciones muy diferentes, donde hubo un auténtico esfuerzo mutuo por acercarse a nivel intelectual, social e incluso, me atrevería a decir, afectivo. A menudo los jesuitas iban a intentar convencer a los chinos de sus propias convicciones religiosas, intelectuales y culturales, y finalmente eran ellos los 'enculturados'. Es por eso que el estudio de los jesuitas en China puede ser muy rico no sólo para realizar un estudio de historia de la ciencia o enmarcado en los estudios orientales, sino incluso como ejemplo sociológico de adaptación y contacto con el 'Otro'.

1 Giacomo Rho

En este primer apartado, trataré la vida y la obra del gran 'protagonista' de esta disertación doctoral: Giacomo Rho. Italiano de nacimiento, él fue uno de los jesuitas que fueron a China poco después de la fundación de la misión. Tras el éxito de Matteo Ricci y tras la percepción de éste de la gran importancia que tendría la ciencia para el futuro de la misión china, Rho llegó al país dos décadas después del establecimiento de Ricci en Pekín. 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, el cual, por esta misma razón, ha sido mucho más estudiado por los especialistas desde hace décadas.

Rho fue un científico brillante y esta tesis se va a centrar sobre su trabajo como matemático y astrónomo. Sin embargo, la presente disertación no es sólo de historia de la ciencia, sino que también es, básicamente, un trabajo sobre Rho. Es por ello que trataré 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 excolonia portuguesa). Así mismo, no hay que olvidar que él era, en primer lugar, religioso. Veremos que su producción se dividió entre sus libros científicos y sus obras pastorales. En este trabajo sobre Rho, una parte importante estará dedicada a la clasificación de sus obras, tanto las científicas como las religiosas.

Antes de entrar en la vida y la obra de Rho, hay que contextualizar la situación de la misión jesuítica en China. A eso está dedicado el primer apartado de este primer capítulo.

1.1 La llegada de los jesuitas a China

Desde el primer momento, una de las metas principales 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 a la gran cantidad de población potencialmente convertible al Cristianismo. Sin embargo, a diferencia de 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 desde Filipinas terminaron en fracaso. Fue la Compañía 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 con respecto a los métodos habituales seguidos por otras órdenes religiosas. Fue la política de 'acomodación' formulada por Alexandro Valignano (1539-1606) la que permitió al más famoso de los jesuitas en China, Matteo Ricci (1552-1610), la entrada en el país y el establecimiento de una misión en la misma capital del imperio chino, Pekín.

1.1.1 El nacimiento de la Compañía de Jesús

San Ignacio de Loyola fundó la Compañía de Jesús en 1540. No es éste el lugar para extendernos en la historia y en las circunstancias que llevaron a la formación de esta particular orden religiosa.[1] Simplemente, voy a recordar la circunstancia de que, al igual que 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

[1] No hace falta decir que 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 gran importancia que la orden tuvo para entender la historia europea en la Edad Moderna, no sólo los propios jesuitas, sino una gran cantidad de historiadores se han dedicado a intentar 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 se pueden citar, 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, que es considerada como una de las obras que tratan todo el periodo inicial de la Compañía de Jesús de manera clara y profunda, se puede nombrar el libro de O'Malley (1993).

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 sabemos muy bien, la Compañía de Jesús tuvo un papel fundamental en el Concilio de Trento.[1] Durante la segunda mitad del siglo XVI y durante el siglo XVII y parte del XVIII, la Compañía de Jesús tuvo un papel fundamental en la formación intelectual de Europa y de otras zonas del mundo, y ayudaron 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 majorem 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' [O'Malley 1993, 18]. Es necesario tener esto muy presente cuando veamos 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. Algunas de ellas son la *Fórmula del Instituto* y las *Constituciones*.[2] Sin embargo, la obra de San Ignacio más famosa no es otra que sus *Ejercicios Espirituales*. Es interesante considerar estos *Ejercicios* para darnos cuenta de cómo eran formados los jesuitas. Los que ingresaban a la orden, tenían que realizar estos *Ejercicios Espirituales* durante treinta días, periodo en el cual se realizaban ejercicios de meditación y visualización muy profundos. Para que nos demos cuenta de cómo eran estos ejercicios, se puede transcribir aquí el primer punto de la primera semana:

> El primer puncto será traer la memoria sobre el primer pecado, que fue de los ángeles, y luego sobre el mismo el entendimiento discurriendo, luego la voluntad, queriendo todo esto memorar y entender por más me envergonzar y confundir, trayendo en comparación de un pecado de los ángeles tantos pecados míos; y donde ellos por un pecado fueron al infierno, quántas veces yo le he merescido por tantos. Digo traer en memoria el pecado de los ángeles: cómo siendo ellos criados en gracia, no se queriendo ayudar con su libertad para hacer reverencia y obediencia a su Criador y Señor, veniendo en superbia, fueron convertidos de gracia en malicia, y lanzados del cielo al infierno; y así consequenter discurrir más en particular con el entendimiento, y consequenter moviendo más los afectos de la voluntad. [Loyola 1991, 237].

---

[1] O'Malley (2000) es el autor de uno de los libros que mejor pueden explicar el Concilio de Trento y el papel de los jesuitas en él.

[2] La *Fórmula* muestra los lineamientos fundamentales de la Compañía; podría ser para los jesuitas lo que la 'Regla' es para otras órdenes religiosas. Todavía más conocidas son las *Constituciones*, que 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* [O'Malley 1993, 5-7].

Me he detenido en citar este fragmento como muestra porque puede dar luz sobre la formación de los jesuitas. Como vemos, 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 que les daría, para bien o para mal, formas específicas de pensar y de sentir, formas únicas de ver la realidad. Desde nuestra óptica actual del siglo XXI, es difícil hacerse una idea de 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 delante de sus propios intereses en el campo de la ciencia.

El último punto interesante para tratar en este apartado, en el que vemos el nacimiento de la Compañía de Jesús 'a vista de pájaro', es el de la *Ratio Studiorum*. Sabemos que dos de las tareas fundamentales a las que se dedicaron los jesuitas desde el principio fueron las misiones y la educación. Para poder llevar a cabo cualquiera de las dos, algo fundamental era la propia educación de los miembros de la Compañía. Ya hemos visto la gran importancia que se dio desde el principio a la formación espiritual de los jesuitas. Sin embargo, la formación intelectual fue también uno de los puntos fundamentales de la orden, y de hecho no se podría explicar el éxito de los jesuitas sin considerar dicha formación intelectual.

La *Ratio Studiorum* es básicamente el 'curriculum' 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 los años 80 del siglo XVI, bajo el mandato del General Acquaviva. El primer texto, de 1586, tuvo una segunda versión en 1591. Finalmente, la versión que se puede considerar definitiva, excepto por unos pequeños retoques aportados por la congregación general de 1615, es la de 1599 [Romano 1999, 129]. 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 las ciencias matemáticas –dentro de las cuales, no hay que olvidarlo, se puede considerar a la astronomía–. Me ocuparé con cierta profundidad de esta cuestión más adelante en este trabajo.[1] Por ahora, sólo adelantaré que, desde el principio, las matemáticas tuvieron un papel muy importante dentro del curriculum educativo de los jesuitas –de hecho, la primera versión de la *Ratio Studiorum*, de 1586, daba más peso a las matemáticas que las siguientes versiones–. Esto viene 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' [Romano 2004, 259]. En un tiempo en el que la teología (campo de estudio más importante) buscaba la mayor certidumbre, tenemos aquí un tipo de conocimiento en el que, por definición, no existe la incertidumbre. La filosofía de Platón está 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 gran personaje que colocó a las matemáticas en una situación de prestigio dentro de la orden no es otro que Clavio. Buena parte de los jesuitas científicos que pusieron a la Compañía de Jesús –y a la religión católica en general– en una situación de prestigio 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 modernidad europea. A pesar del peso que las matemáticas tuvieron en la *Ratio Studiorum*, la ortodoxia de las ideas era firmemente mantenida. De hecho, 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 [Romano 2000, 244]. Esto tuvo una influencia fundamental para la introducción de la astronomía moderna en países de la periferia europea, como China. Así, el sistema que se enseñó durante décadas en China durante el siglo XVII por parte de los jesuitas fue el de Tycho Brahe, y no el de Copérnico.

[1] Dos grandes autoridades en esta cuestión son Baldini (1992) y, sobre todo, Romano (1999). Ellos serán nuestra guía en el estudio del papel que las matemáticas tenían para los jesuitas, en la segunda parte de este trabajo.

Profundizaremos en todas estas cuestiones en la segunda y en la tercera partes de la disertación. Por ahora, es tiempo ya de referirnos a la llegada de los jesuitas a China y a su gran figura paradigmática: Matteo Ricci.

1.1.2 La llegada de los jesuitas a China: Matteo Ricci

Ya nombrábamos 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.[1] Especialmente durante las últimas décadas del siglo XVI, una vez que los españoles habían conseguido un asentamiento en las Filipinas, agustinos, dominicos y franciscanos intentaron penetrar en el continente a través de las costas de Guangdong y Fujian. Aunque los agustinos fueron los primeros que llegaron a las Filipinas –de hecho uno de ellos, Andrés de Urdaneta, fue una figura clave para el establecimiento definitivo de los españoles en las Islas–,[2] fueron los dominicos los que mayores intentos hicieron por llegar a China.[3] Fruto de esos intentos, en este caso de los agustinos, es el viaje que realizó

[1] En realidad, la historia de la llegada del cristianismo a China es mucho más antigua. Ya en la dinastía Tang, los nestorianos llegaron al país, llegando a tener una presencia importante. Refiriéndonos ya a la Iglesia de Roma, durante la Edad Media europea y coincidiendo 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 la historia del cristianismo en China, como D'Elia (1934) o Bernard (1933), así como también en otros libros posteriores, tales como Cronin (1955), Rowbothan (1966), y también en obras más generales, como Neill (1977).

[2] Fray Andrés de Urdaneta, O.S.A. (1508-1568) era un marino experto. Llegó a las 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 y sin el conocimiento de la cual, no habría sido posible el establecimiento permanente en las Filipinas. Hay muchos libros sobre Urdaneta. Quizá uno de los mayores expertos sobre la vida y la obra de este agustino es Rodríguez, que editó las obras que se conservan de Urdaneta (1978, vol. 13). El mismo Rodríguez, junto con Álvarez, escribió una biografía de Urdaneta (1992). En relación al trabajo científico de Andrés de Urdaneta, se pueden consultar dos de mis artículos: 2001b y 2004.

[3] Las historias de los intentos de entrada en China por parte de los miembros de la *Orden de Predicadores* son dignas de una novela. Muchos de esos intentos tuvieron éxito en llegar a China, pero al cabo de pocos meses, eran expulsados por las autoridades y tenían que regresar a las Filipinas. Quizá la mejor fuente de la época para conocer todos esos intentos es la de Aduarte (1962, reimpresión del original de 1640), y la mejor historia realizada en el siglo XX es la de González (1964). Se puede encontrar un buen resumen de todos esos intentos en Cervera [2001, 170-179].

Fray Martín de Rada en 1575,[1] lo cual constituiría la base para el libro de González de Mendoza *Historia del Gran Reino de la China*.[2] Algunos religiosos estudiaron chino en Manila, con intención de dar el salto al continente posteriormente; de todos ellos, el caso más importante es el del dominico Juan Cobo.[3] 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 los años 30, lograron los dominicos y los franciscanos un asentamiento permanente en el continente.

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 Pekín, ciudad que ya no abandonaría hasta su muerte. Se considera a Ricci

[1] 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 de China [Bernard 1933, 108]. Martín de Rada fue estudiado, al igual que Urdaneta, por Rodríguez, el cual editó sus obras (1978, vol. 14). Se puede encontrar un estudio del trabajo científico de Rada en Cervera (2004b).

[2] La *Historia del Gran Reino de la China* fue publicado por el agustino Juan González de Mendoza en 1585, y muy pronto se convirtió en el libro más difundido e influyente sobre China en Europa, pudiendo ser considerado como el auténtico sucesor del libro de Marco Polo. Para hacernos idea de su gran difusión, baste decir que para 1600, sólo quince años después de su primera publicación, existían ya treinta y ocho ediciones y había sido traducido del castellano original al inglés, italiano, francés, latín, alemán y holandés. Existe una edición moderna del libro (1990). Muy recientemente, he publicado un capítulo en un libro colectivo dedicado específicamente a esta obra, haciendo énfasis en sus contenidos científicos (Cervera, 2006).

[3] 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. Su 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 izquierdas está el original chino y en las derechas la traducción al español). Lothar Knauth estudió la obra en un artículo (1970). Recientemente, se ha publicado el mejor estudio hasta la fecha de este libro (Liu Limei, 2005). Sin embargo, para la ciencia, es mucho más importante el *Bian Zhengjiao Zhenchuan Shilu* 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, ya puede ser considerado 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, donde claramente se dice que la Tierra es esférica y se dan pruebas para demostrarlo. Sólo existe un ejemplar de este libro conservado en el mundo, en la *Biblioteca Nacional* de Madrid. El libro fue traducido y editado en chino, inglés y español por el dominico Villarroel (1986). Hasta el momento, el estudio científico más profundo sobre esta obra sigue siendo mi primera disertación doctoral (Universidad de Zaragoza, 1999) que fue publicada posteriormente (Cervera, 2001).

como el que llevó a cabo las directrices de Valignano, al estudiar la lengua y la literatura china en profundidad, y al mantener una actitud de respeto hacia los valores culturales de la civilización china. No me extenderé aquí en las claves que posibilitaron este éxito, ya que Ricci es el jesuita más estudiado entre todos los que estuvieron en China, aunque veremos algo sobre este punto en el siguiente apartado.[1]

Para los propósitos de este trabajo, lo realmente importante es que Ricci había estudiado en el *Colegio Romano* con Christophoro Clavio (1537-1612), jesuita del que nos ocuparemos en la segunda parte de esta disertación doctoral. 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 Pekín el *Jihe Yuanben* 幾何原本 [*Elementos de Geometría*], 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.[2] Ésta es la primera de una gran cantidad de traducciones chinas de obras científicas europeas, dentro de las cuales se encuentra el libro de Rho que analizaré en profundidad en este trabajo. Otra obra fundamental de Matteo Ricci, y que nos habla mucho de su proceso de adaptación al mundo chino, es su famoso *Mapamundi*.[3] 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, incluyendo América. Lo realmente interesante es que América aparece a la derecha y Europa a la izquierda, dejando a Asia y, por tanto, a China, en el centro del mapa. No hay que olvidar que China es Zhongguo 中國, el 'Reino

[1] De todas formas, no puedo dejar de citar algo de bibliografía sobre Ricci. Aunque publicadas hace décadas, siguen destacando las ediciones de las memorias de Ricci llevadas a cabo por Tacchi Venturi (1911-1913) y sobre todo las editadas por D'Elia (1942-1949). Éste último publicó también otros libros (1934). Además de D'Elia, uno de los autores que más escribieron sobre los jesuitas en China, durante los años 30 del siglo pasado, es el francés Henri Bernard. En sus obras, la vida y obra de Ricci es central. Sólo por nombrar algunos de sus libros, podríamos citar los publicados en 1933 y 1935. De esa misma época, es especialmente interesante la obra de Arnaldo Masotti (1952). Posteriormente, continuaron las publicaciones sobre Ricci, tanto de obras suyas, tales como el famoso *Catecismo* de Ricci, editado por Malatesta (1985) como obras sobre el mismo Ricci (Cronin, 1955; Spence, 1984). Matteo Ricci aparece, obviamente, 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 (1962). Otro libro del mismo tipo es el de Rowbotham (1966). Estas obras más bien apologéticas han sido superadas por libros más modernos, como el editado por Ronan y Bonnie (1988), o el de Ross (1994), una de las pocas obras generales que describen en su conjunto este periodo. En español, una de las fuentes que más profundamente tratan la vida y obra de Matteo Ricci es el de Cervera (2001).

[2] El mejor estudio sobre esta importante obra lo constituye el trabajo de Engelfriet (1998).

[3] Existe información sobre este mapa en buena parte de los libros sobre Ricci nombrados anteriormente. Véase, por ejemplo, Cervera [2001, 218-228].

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. Ricci 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 les llevó durante todo el siglo XVII a un aumento incesante de prestigio en la corte de Pekín, 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 a otras órdenes religiosas 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.

1.1.3 La acomodación de los jesuitas en China: El 'modo soave'

Normalmente se habla del 'modo soave' ('modo suave') para designar la política llevada a cabo por los jesuitas en Japón y China durante los siglos XVI al XVIII, proveniente de las directrices de Alexandro Valignano y personalizada en la misión china por Ricci.

El término que más comúnmente se relaciona con el proceso seguido en China por los misioneros tras Ricci es el de 'acomodación' ('acomodatio' en latín).[1] ¿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 relajarse 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,

[1] Uno de los autores que más ha abogado por la idea de la 'acomodación' de los jesuitas en China es Mungello (1989).

proyectando en la retina objetos lejanos. Gracias a esto, podemos 'acomodar' nuestra vista a objetos que se encuentran a diferente distancia de nosotros.

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, deshaciéndose del 'punto de vista' de la Cristiandad europea y abriendo 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 distintas de todo lo que habían visto hasta entonces los europeos.[1]

Realmente, los jesuitas consiguieron su objetivo. Especialmente en China, llegaron a 'ponerse unos nuevos ojos' y llegaron a mirar la nueva realidad, incluyendo su propia religión, el Cristianismo, desde un 'nuevo punto de vista', el de la filosofía confuciana del estado imperial. Needham considera la experiencia jesuítica en el 'Reino del Centro' como uno de los más ricos procesos de intercambio cultural entre las civilizaciones [Needham y Wang 1959, 437].

Puede ser interesante, antes de continuar, precisar algunos términos. Además de la 'acomodación', hay otras palabras que son usadas comúnmente para designar el proceso que se lleva a cabo cuando varias culturas se ponen en contacto. Éstas son 'inculturación', 'aculturación' y 'enculturación'.

- 'Inculturación' 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.
- 'Aculturación' es una palabra que se usa en antropología para significar la transformación de una cultura por parte de otra, un proceso que se puede llevar a cabo de forma consciente o inconsciente.[2]

[1] Uno de los aspectos fundamentales donde se puede apreciar el proceso de acomodación de los jesuitas es, por supuesto, la ciencia. Este trabajo 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 filosofía o en el arte. El libro de Corsi (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.

[2] Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (vigésima segunda edición, versión consultada por Internet en mayo de 2007, www.rae.es), 'aculturación' es la 'recepción y asimilación de elementos culturales de un grupo humano por parte de otro'.

- ‘Enculturación’ hace referencia a un fenómeno personal, a la respuesta de un individuo ante una situación, en este caso la relación entre dos culturas distintas (y es un proceso mutuo, tanto se ‘encultura’ el que recibe a los extranjeros en su país, como el propio extranjero).[1]

A nosotros nos interesa especialmente el primer aspecto, el de la ‘inculturación’. 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.

Volviendo a la acomodación, hay que recordar que para los intelectuales religiosos del Renacimiento, era un proceso familiar. Como señalan Goodman y Grafton [1990, 105], estos hombres estaban acostumbrados a tener varios puntos de vista en el estudio de las Sagradas Escrituras y sus comentarios. Efectivamente, se puede considerar que la acomodación surge a partir de la exégesis de los textos bíblicos. 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, ocurrió un choque o un encuentro entre dos formas diferentes de llevar a cabo la exégesis de los textos clásicos.[2]

Los jesuitas, al llegar a China, tuvieron que ‘acomodar’, ajustar su mensaje evangélico a la otra cultura. Y es muy importante, repito, que para ellos no era nada nuevo. Estaban acostumbrados a realizar distintos comentarios sobre la Biblia, a sostener ‘diversos puntos de vista’ (de nuevo el simil de la visión para la acomodación) durante el entrenamiento que recibían en la ‘disputatio’.[3] Por tanto, no les pareció nada extraño el tener que adaptar, ‘acomodar’, el mensaje cristiano a la cultura china.

Esta adaptación no era, desde luego, algo nuevo, ni para los cristianos ni tampoco para los chinos. Para éstos últimos, el ejemplo más claro lo constituía el ‘budismo’. Cuando el budismo llegó a China, a principios de nuestra era, tuvo que adaptarse a la

---

[1] Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (vigésima segunda edición, versión consultada por Internet en mayo de 2007, www.rae.es), ‘enculturación’ es el ‘proceso por el cual una persona adquiere los usos, creencias, tradiciones, etc., de la sociedad en que vive’.

[2] Un libro que trata en profundidad la diferencia entre la exégesis en Europa y en China es el de Henderson (1991).

[3] 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.

realidad del país. El budismo pudo aprovechar el desinterés del confucianismo por lo que hay más allá de la muerte para su propio desarrollo entre una población que todavía era muy dada a las supersticiones. Así, el budismo llenó un hueco que existía en la psique de los chinos, lo que normalmente se conoce como la preocupación por el 'más allá'. Las enseñanzas de Siddharta Gautama se transformaron y llegaron a constituir parte integrante de la cultura china.[1] Mucho antes de la llegada de los jesuitas, el budismo ya podía ser considerado como una religión propiamente china.[2]

En cuanto al cristianismo, sabemos muy bien que durante siglos se había ido adaptando a distintas culturas e ideas filosóficas. Hay estudiosos que opinan que San Pablo fue el auténtico creador del cristianismo como religión universal. Sus famosas cartas, que hoy forman parte del Nuevo Testamento, constituyen un auténtico trabajo de 'inculturación'. Antes de San Pablo, 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 realmente hizo universal a la nueva religión. Y para eso, desde luego, tuvo que adaptar el mensaje cristiano a las distintas culturas y sociedades del entorno. Después de San Pablo, fueron otros dos grandes hombres los que lograron acomodar el cristianismo a las doctrinas filosóficas predominantes de su época. San Agustín de Hipona logró platonizar el cristianismo, adaptando el neoplatonismo de Plotino a los dogmas cristianos. Ocho siglos después, el dominico Santo Tomás de Aquino 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.

---

[1] Tanto es así que, siglos después de la entrada del budismo a China, fue el propio confucianismo el que tuvo que 'acomodarse' a la nueva realidad. Así surgió el 'Neoconfucianismo', una respuesta de la filosofía confuciana al reto budista y taoísta, que incorporó elementos filosóficos (e incluso, podríamos decir, religiosos) tanto del budismo como del taoísmo.

[2] El caso de la llegada y generalización del budismo en China es paradigmática. En principio, esta filosofía-religión procedente de la India es radicalmente distinta de la mentalidad china. Sin embargo, durante el largo periodo de desunión que vivió China en los siglos III al VI de nuestra era, se dieron las circunstancias que propiciaron el éxito del budismo en el 'Reino del Centro'. Así, el budismo brindó un apoyo moral y un consuelo para los problemas del mundo, tan necesarios en los desórdenes que vivió China en aquella época [Botton 2000, 171].

Hay que hablar ya de lo que hicieron los jesuitas en China que, en realidad, es similar a lo que habían hecho San Agustín y Santo Tomás siglos antes. Se puede considerar que la 'acomodación' de la Compañía de Jesús proviene desde San Francisco Javier, uno de los fundadores de la Compañía de Jesús y el primero 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.[1] Aunque él se refería principalmente a Japón, sus ideas fueron tomadas por Alexandro Valignano y extendidas a las misiones asiáticas en general.

Alexandro Valignano fue nombrado en 1573 Visitador de todas las misiones y los misioneros jesuitas en el área comprendida entre Mozambique y Japón. Goa fue el lugar donde se estableció y desde allí visitaba y supervisaba el trabajo que los miembros de la Compañía de Jesús realizaban. A finales del siglo XVI (de hecho, 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 pudieron empezar a ilusionarse con la idea de fundar una misión permanente en China. Así, Valignano fue el que 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 poder tomar decisiones en situaciones difíciles. Pero además, se dieron otros importantes factores: Tenían práctica en la exégesis de textos, lo cual abriría a los jesuitas la posibilidad de comunicación con los intelectuales chinos [Goodman y Grafton 1990, 122]; 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,

[1] En una carta escrita en Kagoshima, el 5 de noviembre de 1549, a sus compañeros residentes en Goa [Javier 1953, 380], Javier hace patente la gran importancia de aprender la lengua para poder transmitir el mensaje cristiano. 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 ansí naturales" [Javier 1953, 467].

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. Además, tenían otra característica importante, y es que eran 'italianos'; habían sido formados totalmente dentro del humanismo renacentista, relativamente libres de prejuicios de 'conquistadores' que poseían los jesuitas de otros países europeos [Ross 1994, 205].

Fue todo este cúmulo de circunstancias el que llevó a la formulación de la política de acomodación por parte de Valignano en sus *Advertimentos e Avisos acerca dos Costumes a Catangues de Jappao*, así como a su posterior traslado a la misión de China por parte de Ricci. Aunque fue importante el papel de la ciencia en este proceso de acomodación, probablemente fue todavía más decisivo el acercamiento que hizo Ricci a la filosofía china y su estudio de los clásicos confucianos. Fue este aspecto, así como el intento de creación de un 'confucianismo cristiano' o un 'cristianismo confuciano', lo que logró acercar a Ricci a algunos de los más prestigiosos intelectuales chinos.[1]

El resto de la historia es bien conocido y no lo voy a tratar en profundidad, 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 todavía fueron fortalecidas 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 tras la 'época dorada' de Schall y Verbiest, cuando en 1692 Kang Xi promulgó el edicto de tolerancia del cristianismo en todo el imperio, muy pocos años antes 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 casi desaparición de la misión durante el siglo XVIII.[2]

---

[1] Fruto de este acercamiento fue la publicación del *Tianzhu Shiyi* 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, e incluso que ambas doctrinas tienen muchos puntos en común. Algunos autores famosos que han escrito sobre este tema, y sobre la posibilidad o imposibilidad de conjugar cristianismo con confucianismo, son Gernet (1982), para el cual el diálogo es imposible, y Mungello (1989), uno de los principales autores en acuñar el término 'acomodación', y para el que el intento de Ricci de aculturación tuvo éxito. Otros autores que han escrito específicamente sobre la relación entre el cristianismo y el confucianismo son Rule (1986), Jensen (1997) y Cervera (2002). Por último, no se puede dejar de citar, nuevamente, la traducción al inglés del *Catecismo* de Ricci, editado por Malatesta (1985).

[2] La famosa 'Controversia de los Ritos Chinos' es un capítulo central de 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

¿Qué había pasado? El punto fundamental es que, precisamente, el proceso seguido por Ricci no fue el de una simple 'inculturación', una sencilla adquisición de modos de vida culturales y sociales. Lo que él intentó fue una auténtica 'acomodación filosófica del cristianismo'. Llevó a cabo con el confucianismo lo que San Agustín y Santo Tomás habían realizado con el platonismo y el aristotelismo respectivamente. Y lo hizo de modo magistral, hasta tal punto que, contrariamente a las ideas de Gernet,[1] probablemente habría podido crearse un cristianismo puramente chino. Eso sí, como señala Cummins,[2] el cristianismo en China habría sido probablemente bastante distinto del catolicismo de Roma. 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.[3] Y 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 [1994, 206], 'la visión fue traicionada'. ¿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 aquellos tiempos? '¿Qué hubiera

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 de la Santa Sede, a veces a favor y a veces en contra de la práctica de los ritos chinos por parte de los chinos cristianos. Finalmente, a principios del siglo XVIII, el Vaticano decidió a favor de la tesis de los dominicos y franciscanos, prohibiendo totalmente los ritos chinos. Esto tuvo consecuencias terribles para la misión cristiana en China, e 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 la Controversia de los Ritos Chinos. Uno de los libros que más claramente expone toda la historia es el de Minamiki (1985).

[1] Dentro de los sinólogos importantes, Gernet (1982) es quizá el que más famoso se ha hecho al sostener la tesis de que el cristianismo nunca pudo llegar a cuajar en China, debido a la gran diferencia histórica y cultural entre el 'Reino del Centro' y Europa.

[2] La obra de Cummins que más defiende a las órdenes mendicantes en contra de los jesuitas es la dedicada a la polémica figura de Navarrete (1993). En ella se describen los distintos puntos de vista de jesuitas, dominicos y franciscanos en la Controversia de los Ritos Chinos.

[3] Esto se relaciona con cuestiones teológicas profundas, como es 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.

pasado si...?’ Ésta es la típica pregunta que va mucho mejor para las novelas de ciencia ficción que para cualquier trabajo histórico serio.

1.2 Vida de Giacomo Rho

1.2.1 Nacimiento y procedencia

Giacomo Rho nació en Milán en 1592.[1] El primer aspecto de 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, creo que es bastante claro que podemos hablar de Milán y de 1592 como los datos más seguros. Sin embargo, en algunos lugares, aparece 1590 como año de nacimiento (e incluso 1591 y 1593) y Pavía como otra posibilidad de lugar de nacimiento.

En cuanto al año, tanto Sommervogel [1895, vol. 6, 1709] como Dehergne [1973, 215] y Bedini [2001, 3342] consideran que Rho nació en 1592. Streit [1929, 730], sin embargo, da el año de 1591 como el de nacimiento de Rho, mientras que Carrington [1976,

[1] Existen varias obras clásicas donde podemos encontrar material biográfico y bibliográfico sobre Giacomo Rho. Por ejemplo, Cordier [1883, 30-31], Sommervogel [1895, vol. 6, 1709-1711], Streit [1929, vol. V, 730-732], Pfister [1932, vol. 1, 188-191], Dehergne [1973, 215] y, más recientemente, Bedini [2001, 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 donde hay más información sobre la vida de Rho es Goodrich [1976, 1136-1137]. En cuanto a las obras, dado que lo que nos ha quedado de Rho se encuentra principalmente en Roma, son interesantes los catálogos de obras chinas en diversos acervos de esa ciudad. Destaca el cátalogo de obras chinas misioneras de la *Biblioteca Apostólica Vaticana* [Yu Dong 1996, 73-75] y especialmente el excelente catálogo descriptivo de los libros y documentos chinos que se encuentran en los archivos de la Compañía de Jesús en Roma (Chan, 2002). También es relevante la información encontrada en el *Chouren zhuan* 疇人傳, una obra escrita por el letrado de la dinastía Qing Ruan Yuan 阮元 (1764-1849) y que contiene la biografía de doscientos setenta y cinco matemáticos o astrónomos chinos y cuarenta y un occidentales (la biografía de Rho incluida en el *Chouren zhuan* se encuentra en esta disertación doctoral, en el anexo B, donde la reproduzco tal y como aparece en chino clásico y donde doy una traducción al español). La mayor parte de la información contenida en este apartado de la tesis proviene de todas esas fuentes. También he usado los distintos artículos de Iannaccone (los cuales sirvieron como inspiración para la realización de la presente disertación doctoral), aunque prácticamente la totalidad de los datos que da él sobre Rho provienen de algunas de las fuentes citadas anteriormente.

1136] propone el año de 1593 como el más seguro,[1] seguramente siguiendo el criterio de Pfister [1932, 188], que también considera que Rho nació en 1593. Supongo que de esta misma fuente proviene la misma fecha de 1593 que dan Li y Du [1987, 202]. En cuanto a Iannaccone, en general considera que Giacomo Rho nació en 1590 (por ejemplo, en Iannaccone [1990, 3], o en Iannaccone [1996, 154]). Y no es el único. Autores tan lejanos en el tiempo como Cordier [1883, 30] o Yu Dong [1996, 73] también dan 1590 como fecha de nacimiento de Rho.

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 (1590-1662), nacido también en Milán en 1590 y que también ingresó en la Compañía de Jesús.[2] 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 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 uno u otro. Así pues, dado que de los tres posibles años (91, 92 y 93) el central es el que más aparece en las distintas biografías, podemos 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 [1973, 215] considera Pavía como ciudad natal de Rho (dando, además, la fecha exacta del 29 de enero de 1592 para su nacimiento).[3] El resto de los autores dicen que Giacomo Rho nació en Milán. Una de las fuentes más fiables, la biografía de Goodrich [1976, 1136], no se pronuncia al respecto, y simplemente dice que Giacomo Rho era hijo de un intelectual y perteneciente a una familia noble de Milán.

Es interesante hacer una breve consideración sobre la situación familiar de Rho. Vemos que Carrington dice que su padre era intelectual. Pfister [1932, 188] afirma que "Su

[1] Aunque este mismo autor considera como posibles para el nacimiento de Rho, entre paréntesis, los años de 1590 y 1592.

[2] De él tenemos incluso fecha exacta de nacimiento: 29 de enero de 1590, según Sommervogel [1895, vol. 6, 1711].

[3] Obsérvese que el 29 de enero es el mismo día que Sommervogel da para el nacimiento del hermano de Giacomo Rho, Giovanni, aunque del año 1590. Aquí probablemente hay otro error de confusión entre los dos hermanos.

padre se había hecho un nombre como erudito y letrado". Bedini [2001, 3342] va más lejos cuando dice que Giacomo Rho era "hijo de un famoso jurista".

En una biografía de Alessandro Rho (padre de Giacomo), se dice que era un famoso jurisconsulto, y que "fue tal la fama de sus lecciones, que la universidad de Bolonia le ofreció una cátedra, que no aceptó por no haber sido nombrado senador al propio tiempo" [Enciclopedia Universal Espasa-Calpe, 1995, vol. LI, 263]. En la misma enciclopedia, aparece la voz *Rho* designando a una importante familia de Milán, desde el siglo X. En esa información, se da noticia de varios miembros ilustres de esa familia, incluyendo varios eclesiásticos, hombres de armas y políticos, todos ellos ligados a la ciudad de Milán. Como vemos, 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 la altura intelectual del padre de los hermanos Giovanni y Giacomo Rho. Una de las pocas cartas que conservamos 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 (punto *1.3.3 Cartas*). 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. Además del propio Giacomo, otro de sus hijos también ingresó en la Compañía de Jesús: Giovanni, el cual llegó a ser mucho más famoso en vida que el hermano que se fue a China [Enciclopedia Universal Espasa-Calpe, 1995, vol. LI, 263]. Según nos informa Sommervogel [1895, vol. 6, 1711], enseñó retórica, fue famoso por su elocuencia, y durante varias décadas ocupó las principales cátedras de Milán, Florencia, Roma, Nápoles y Venecia. Ocupó cargos importantes dentro de la Compañía en Italia (llegó a ser provincial de Milán y de Nápoles).

Junto con la carta que Giacomo Rho escribió a su padre, también tenemos noticia de una carta que dirigió a su hermano Paolo (ver apartado *1.3.3 Cartas*). Ése era otro de los hermanos ilustres de Giacomo. Su biografía también aparece en la Enciclopedia Espasa-

Calpe [1995, vol. LI, 263]. Paolo fue un jurisconsulto famoso, como su padre, llegando 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*. Sin embargo, sí pude tener acceso a una carta del Padre Alberto Jacinto [AHM, 49-V-6 (3385) 245-246][1] –véase el anexo A.3–, 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.

Resumiendo, nos encontramos con 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, nos 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.

Podemos entender la vida y obra de Giacomo Rho desde otro punto de vista, al tomar como base los estudios sociales de la 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. Sin embargo, a través de la Iglesia, algunos jóvenes provenientes de estamentos sociales bajos sí tuvieron la oportunidad de subir en su escala social. Pero claro, los jóvenes que procedían de esos estamentos, probablemente harían 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

[1] En los anexos se encuentran varias cartas y otros documentos consultados personalmente por mí en el *Archivo Histórico de Macao*. Provienen de los microfilmes que en dicho archivo existen de la colección *Jesuítas na Ásia*, procedentes de la *Biblioteca de Ajuda* de Lisboa. En este trabajo, haré referencia a esos documentos con las siglas AHM [*Archivo Histórico de Macao*], dando el número de códice (en este caso, 49-V-6), el número de documento (3385) y las fojas donde se encuentra (245-246).

filosóficos, sino que desde el principio se vio atraído por las matemáticas, parece lógico que proviniera de un estrato social alto. Y por lo que vemos, así era.

Durante la Edad Media y de hecho hasta el siglo XVIII, cuando se empezó a dar una institucionalización científica en Europa a cierto nivel, para que alguien se dedicara a estudios científicos y matemáticos, tenía que superar dos barreras: Por una parte, poder 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 como inferiores a los filosóficos y teológicos. Prácticamente no existen casos de personas que, proviniendo de estratos bajos, llegaran a dedicarse a la ciencia, incluyendo las matemáticas. Giacomo Rho es un excelente ejemplo de esto que afirmamos: Procedía de una familia noble de Milán, su padre era jurista, y además entró en la Compañía de Jesús. Rho se podía sentir lo suficiente seguro, tanto a nivel familiar como institucional, como para embarcarse en los estudios matemáticos, su verdadera pasión.

1.2.2 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 [1932, 188] que "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"[1].

[1] Tanto Carrington como Bedini se muestran más mesurados en sus comentarios. El primero [1976, 1136], nos dice de Rho que "Mediocre en la mayoría de sus estudios, se tornó brillante en matemáticas", mientras que el segundo [2001, 3342], señala que "mostró al principio poco interés en sus estudios de filosofía y teología, y destacó en matemáticas".

Rho entró en la Compañía de Jesús en 1614, probablemente en Milán el 24 de agosto.[1] Rho se encontraba en su Milán natal, enseñando matemáticas, cuando fue llamado a Roma.[2] El cardenal Bellarmino le ordenó sacerdote en 1617 (Sommervogel [1895, vol. 6, 1709]; Bedini [2001, 3342]). Poco después, se embarcó hacia China, en la conocida como 'misión Trigault'.

Ya nombraba anteriormente 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 calendario chino, a cargo de Sabatino de Ursis y Diego de Pantoja, en 1612 (profundizaré en la cuestión en la tercera parte de este trabajo). Este intento fue un fracaso. Sin embargo, en el mismo año de 1612, el jesuita Nicolás Trigault partió de Pekín 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 en aquel tiempo en China. Fue así como, en 1622, Giacomo Rho, junto con una buena cantidad de jesuitas, llegó al enclave portugués de Macao, puerta de entrada al imperio chino. Entre ellos se encontraban Johann Adam Schall von Bell (1592-1666) y Johannes Schreck (Terrenz, también conocido por la latinización 'Terrentius', 1576-1630). 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" [Lamalle 1940, 50]. Veamos lo que nos 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 en China:

> La abundancia de candidatos permitía a Trigault elegir, conforme a las normas fijadas por Longobardi. Éste quería naturalezas calmadas, amigas 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;[3] los conocimientos de ingeniero o

---

[1] Así lo afirman Sommervogel [1895, vol. 6, 1709] y Bedini [2001, 3342]. Dehergne [1973, 215] da dos posibles fechas para su entrada en la Compañía: 24 de agosto o 7 de mayo. En cuanto a Carrington [1976, 1136], da el año de 1614, aunque pone entre paréntesis e interrogación la otra posible fecha de 1616.

[2] Según un documento del *Archivo Histórico de Macao* [AHM, 49-V-7 (3582) 190-190v], una vez que Rho ingresó en la Compañía de Jesús, estudió cuatro años de teología y un año de matemáticas.

[3] "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 hayan en la Compañía, para

> de arquitecto servirían también grandemente. Los elegidos debían ser jóvenes; hacía falta sin embargo dos elegidos 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 llegaran a partir [Lamalle 1940, 81-82].

Lamalle explica a continuación las razones por las que Saint-Vincent, Scheiner y Cysat no fueron a China, y también remarca las dificultades que tuvo Trigault para conseguir su propósito (especialmente, la oposición del gobierno de Madrid para enviar a China jesuitas no portugueses).[1] 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 Señora 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 y seis Hermanos, completaban el grupo; la elección y la partida de estos últimos no parecen haber sido objeto de ninguna dificultad [Lamalle 1940, 86-87].

Vayamos ya a la elección de Rho para viajar a China en la 'misión Trigault'. De nuevo, nos encontramos con que no hay consenso absoluto entre los biógrafos que estamos considerando. Bedini [2001, 3342], 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. Lo mismo, básicamente, dice Pfister [1932, 188], 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. Sin embargo, tanto Sommervogel [1895, vol. 6, 1709] como Carrington [1976, 1136] simplemente dicen que Giacomo Rho se ofreció como voluntario para ir a China en la misión Trigault. Todavía va más lejos Dehergne [1973, 215], que afirma que

---

sustentar aquí el campo en esta facultad. Appontamentos de 1613 *(Iap. Sin. 113*, f. 303)", citado en Lamalle [1940,139-140, nota a pie de página 139].

[1] No está de más recordar que, desde Felipe II, y hasta Felipe IV, las coronas de España y Portugal estaban 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 era, obviamente, el rey de las coronas de Castilla y Aragón, es decir, el rey de España.

hay un documento que prueba que Giacomo pidió ir a China el 14 de junio de 1616, cuando todavía se encontraba en Milán.

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 veíamos en la biografía de Giovanni Rho [Sommervogel 1895, vol. 6, 1711], éste enseñó retórica y se distinguió después por su elocuencia. Parece que 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.[1] Con él iban otros científicos que también jugarían un importante papel en la introducción de la ciencia en China, como Johann Terrenz y Johann Adam Schall von Bell. En Goa, Rho permaneció durante varios años, completando su formación teológica.[2] En 1622, llegó a Macao.

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

[1] Aquí, Sommervogel [1895, vol. 6, 1709] claramente se equivoca cuando dice que Rho partió en 1620. Probablemente, también se equivoca Dehergne [1973, 215], cuando dice que se embarcó en el barco 'San Carlos', mientras que, como hemos visto, Lamalle –que investigó específicamente la misión Trigault y por tanto parece, en este aspecto, mejor fuente– hablaba del 'Nossa Senhora de Jesus'.

[2] Este dato es muy importante. Hay que recordar que Goa era la principal misión católica en toda Asia durante el tiempo que estamos considerando. 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. Desde 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 *Commentaii 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, lugar de partida hacia los lugares de misión, Coimbra fue considerada para el Nuevo Mundo lo mismo que Roma para la cristiandad europea [Romano 1999, 131]. Así pues, aunque Rho era italiano, pudo gozar de los dos ambientes en su formación teológica: El italiano y el portugués.

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 deducir a partir del escrito dirigido a un señor de Milán, datado en Goa el 27 de febrero de 1621.[1] En uno de los documentos que obtuve en Macao, una carta escrita por el Padre Alberto Jacinto a Giacomo Rho [AHM, 49-V-6 (3385) 245-246], encontramos la información de que Rho estuvo en la misión de Cochinchina. Sin embargo, no debió de permanecer allí demasiado tiempo. Además, según Boxer [1938, 104], Rho habría llegado a Macao ya durante el año 1622. Lo que está muy 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.

1.2.3 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 (por lo menos en Macao, donde Rho es recordado precisamente por su activa participación durante el ataque holandés), profundizaré 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 consideramos, principios del siglo XVII, la época en la que España y Portugal se habían repartido el mundo en el Tratado de Tordesillas (1494) había pasado definitivamente. 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

[1] Esta carta está referenciada en Sommervogel [1895, vol. 6, 1710], donde se dice que existe una copia en alemán. Para más información, ver el apartado 1.3.3 de este trabajo ('Cartas de Rho').

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 [Graça 1984, 21]. Ante la imposibilidad de conquistar Macao, algunas décadas después los holandeses tomaron Malaca, 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. Increíblemente, a pesar de sus intentos, Holanda nunca llegó a conseguir su propósito de conquistar la única colonia europea en suelo chino antes del siglo XIX. Macao siguió bajo soberanía portuguesa hasta 1999. Si pensamos 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 siglo 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.[1] Sin embargo, todos asignan a Giacomo Rho un papel fundamental en la defensa de la plaza portuguesa.[2]

Los dos autores que mejor han investigado el asunto del intento de conquista de Macao por parte de los holandeses son Boxer y Teixeira.[3] Veamos cómo describen este hecho ambos autores y qué papel le asignan a Rho en la contienda.

---

[1] Por ejemplo, Pfister [1932, 188] y Bedini [2001, 3342] hablan de que la flota holandesa contenía diecisiete barcos, reforzada con cuatro navíos ingleses, mientras que Carrington [1976, 1136] habla de trece barcos holandeses y dos ingleses.

[2] Incluso autores que dedican muy breve espacio a la vida de Rho (Sommervogel y Dehergne), señalan que éste 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) señalan también el papel activo de Rho en este evento militar. Según Carrington [1976, 1136], Rho fue asistido por el superior del Colegio Jesuita, el italiano Bruno, y por Schall. Tanto Pfister [1932, 188-189] como Bedini [2001, 3342] dan el protagonismo absoluto de la gesta únicamente a Rho. El último llega a señalar que "Durante el asedio, Rho adiestró a la ciudadanía en el uso de la artillería y dirigió la construcción de fortificaciones" [2001, 3342]. Dunne [1962, 184] también otorga a Rho el crédito de haber disparado el cañón.

[3] Se considera que la mejor fuente sobre este acontecimiento es Boxer (1938). En este trabajo, se hace un análisis de las diversas relaciones de la época, se dan detalles sobre los barcos holandeses que participaron en la contienda, etc. El mismo Boxer escribió mucho después otra obra (1990) donde también se hace una descripción pormenorizada del ataque de 1622. En cuanto a Teixeira, en el volumen 3 de su obra (1956), también se dedica en profundidad al ataque holandés (páginas 240-258).

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 [Boxer 1938, 94-95]. 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 [Boxer 1990, 84]. 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.[1]

La expedición holandesa partió de Batavia (actual Yakarta) el 10 de abril de 1622 [Teixeira 1956, 247], y el ataque tuvo lugar el día 24 de junio. Al amanecer, las naves holandesas empezaron a bombardear el baluarte de San Francisco, siendo respondidos por los cañones de la guarnición del fuerte. Dos horas después de la salida del sol, los holandeses desembarcaron en una playa y fueron avanzando 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 Pablo [2] 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 [Boxer 1938, 104].

Como vemos, Boxer mismo da el nombre de Rho como el autor del disparo "fatal para el éxito del día".[3] También Teixeira [1956, 252] señala a los dos héroes del día con

[1] Aunque el comercio entre Macao y Manila estaba prohibido, nada impedía que se auxiliaran mutuamente. Teixeira [1956, 243-246] estudia en profundidad la ayuda de los españoles a la fortificación de Macao, lo cual fue fundamental para la defensa de la colonia portuguesa.

[2] 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 1990, 87].

[3] Boxer todavía es más explícito con respecto al 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 bombarda que los Jesuitas habían instalado en un baluarte de la semi-acabada 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 1990, 92-93].

respecto a 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 para subir cuatro cañones al monte donde se estaba construyendo la fortaleza, y Giacomo Rho, que fue quien apuntó y disparó los cañones. Schall también participó activamente en la escaramuza.[1]

Para que veamos el peso que le dieron los macaenses al famoso disparo, podemos 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 Sanctiago, 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 dãdo 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 differentes brios [*Relacion de la Vitoria qve Alcanço la Ciudad de Macao, en la China Contra los Olandeses*, 1623, reproducida por Boxer 1938, 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 nos puede hacer dudar de la veracidad de los hechos que relatamos. Sin embargo, pienso que 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 nos parecen suficientemente objetivas: La obra de Bedini procede del año 2001 y, por tanto, suponemos 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; Goodrich es un investigador no jesuita especialista en la dinastía Ming; y, sobre todo, Boxer es un historiador muy reconocido en la historia de

[1] Según Teixeira [1956, 251-252], Schall hizo prisionero a un capitán holandés, junto con seis o siete soldados.

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*, podemos leer una inscripción en tres idiomas (portugués, chino e inglés) donde dice lo siguiente:

> El 23-24 de junio de 1622, una flota holandesa de 13 barcos llevando una flota de 1300 hombres bajo el mando del Admirante 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 ciudadela 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-Sarmento 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 actividades militares. Podemos hacer ahora un análisis de tipo sociológico similar al realizado cuando hablábamos de su procedencia familiar. El hecho de que Giacomo Rho conociera el uso de técnicas de guerra y las utilizara puede llevarnos 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" [Bedini 2001, 3342], lo cual no habría sido posible si Rho no hubiera estado familiarizado con estas técnicas con antelación. De nuevo tenemos 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 entre el estrato dirigente de las ciudades importantes, como Milán. Posiblemente, Rho, en su niñez, como hijo de un jurista milanés, 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). Esto incluso nos llevaría en nuestros análisis más lejos, 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 despreciaba el trabajo del artesano, empieza a quedar definitivamente atrás.[1] Y eso es especialmente claro en Italia. En este simple hecho, la educación de un joven noble con las artes de la guerra incluyendo el manejo de la pólvora y los cañones, podemos observar claramente el albor del mundo moderno.

El segundo de los comentarios interesantes que se pueden hacer con respecto al hecho de la defensa de Macao por parte de Rho se refiere a la Compañía de Jesús, de la

[1] 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 solo dos años antes del hecho que estamos considerando, 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, podemos leer lo siguiente:

> "Preciso es también observar la potencia, la virtud y las consecuencias de los descubrimientos: en parte alguna aparecen más manifiestamente 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" [Bacon 1979, 116-117].

Como vemos, aquí Bacon se da cuenta de la influencia tan decisiva que tuvieron inventos como la imprenta, la brújula y, tal y como estamos viendo aquí, la pólvora. Por cierto, no puedo dejar de señalar que esos tres inventos provenían de China, que ya décadas antes de la publicación del *Novum Organum*, este hecho había sido claramente expuesto en la *Historia del Gran Reino de la China* de Juan González de Mendoza, y que Boxer [1953, xvii] dice que esta obra de Mendoza fue conocida por la mayor parte de los intelectuales europeos de su época, citando específicamente a Francis Bacon. Así pues, cuando éste 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 [2006, 51].

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, no hay que olvidarlo, 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'. En el caso que nos ocupa, 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'. No vamos a continuar con el comentario, ya que el objetivo de la Compañía de Jesús y su política interna no es objeto de este estudio. Simplemente, quede el episodio de la defensa de Macao de manera muy activa por parte de 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.

1.2.4 Últimos años de Giacomo Rho y muerte

Giacomo Rho permaneció durante dos años y medio en Macao.[1] En 1624, entró en el imperio chino.[2] Su primer destino fue la provincia de Shanxi. Hasta allá acompañó a

[1] 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 [AHM, 49-V-6 (3403) 306v-308], dice claramente que estuvo en Macao dos años y medio.

[2] En todas las fuentes consultadas, las antiguas y las modernas, aparece este año como el de entrada de Rho a China, desde Cordier [1883, 30], hasta Bedini [2001, 3342], con lo cual podemos dar por válida la fecha. La única discrepancia tiene que ver con la biografía de Rho que aparece en el *Chouren 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

Alfonso Vagnoni a la ciudad de Jiangzhou 絳州. Fue en Shanxi donde Rho estudió chino, bajo la dirección de su compañero Vagnoni [Pfister 1932, 189].[1] Según la mayoría de sus biógrafos, Rho permaneció allí durante cinco o seis años.[2]

En casi todas las fuentes, se remarca que en su estancia en Shanxi, Giacomo Rho se dedicó principalmente a las labores pastorales,[3] y también se muestra que su estado de salud no era buena [Pfister 1932, 189; Carrington 1976, 1136; Bedini 2001, 3342]. Es Pfister quien nos informa de la enfermedad de Rho. Padecía de gota, lo cual le impedía moverse con soltura.

El trabajo científico de Giacomo Rho comenzó cuando llegó a Pekín. Esto ocurría en 1630, tras la muerte de Johann Schreck, a mitad de mayo de 1630.[4] El 29 de junio de

---

1627, con lo cual Ruan Yuan no fue absolutamente exacto al decir que entró en los 'últimos años' del periodo Tianqi, sino que, para ser totalmente certero, tendría que haber dicho que entró aproximadamente a mitad de ese periodo.

[1] Sin embargo, en una carta escrita por Rho y citada por Alberto Jacinto en la misiva que éste le escribió desde Cranganor en 1625 [AHM, 49-V-6 (3385) 245-246], se afirma, con fecha de 8 de mayo de 1624, que el compañero de Giacomo Rho era Lazzaro Cattaneo. 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.

[2] 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 a los cinco o seis años. Sommervogel [1895, vol. 6, 1709] dice que fue llamado a Pekín en 1631, aunque está en un error, ya que sabemos 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 [1973, 215] señala que Rho llegó a Shanxi en 1626. 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 *Chouren 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.

[3] Dunne [1962, 215] señala que en 1630, Vagnoni, ayudado de Rho hasta que éste se fue a Pekín, registró en Shanxi quinientas conversiones al cristianismo.

[4] Según Dunne [1962, 213], Schreck murió el 13 de mayo, mientras que según Dehergne [1973, 215], murió el 11 de mayo. En el *Archivum Romanum Societatis Iesu* [ARSI], en Jap. Sin. 115 I (*Sinarum Annuae 1625-1637*), encontramos la noticia de la muerte de Schreck. Podemos leer:

> "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

ese mismo, año, el emperador aprobó la orden para mandar llamar a Rho y a Schall [Dunne 1962, 215]. En AHM, 49-V-2 (2983) 227-233, tenemos un documento primario en el que se da cuenta de la llegada de estos dos jesuitas a Pekín. En él se relata que el emperador llamó a Schall y Rho a la corte, 'por cuenta al gasto real'. Rho llegó antes, ya que se encontraba más cerca de Pekín. Podemos situar su llegada a la corte probablemente en agosto o septiembre de 1630.[1] 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 el documento del AHM anteriormente citado, "eran tenidos por oráculos".[2]

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 Guangqi[3] y, tras 1634, de Li Tianjing [Carrington 1976, 1136]. El resultado fue el *Chongzhen Lishu*, del cual se hablará más adelante en este mismo trabajo.

Ya antes citaba una carta escrita por el jesuita Alberto Jacinto, desde la India, a Rho [AHM, 49-V-6 (3385) 245-246]. Este documento es muy interesante, ya que, a pesar de su

---

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" (ARSI, Jap. Sin. 115 I, *Annua da Viceprovincia da China de 1630*, dirigido al General de la Compañía, Viteleschi; casa de Pekín, 212 verso).

[1] Para esta aseveración, me baso en la biografía de Rho que aparece en el *Chouren zhuan* (ver anexo B). Ahí se dice que 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 esa fecha como el principio del trabajo como astrónomo de Rho). Posteriormente, Ruan Yuan añade que 七月赴局供事 ("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 Pekín en agosto o principios de septiembre de 1630.

[2] Este fragmento no deja de ser interesante para sustentar una de las ideas principales de esta disertación doctoral: 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] se refiere, en gran medida, a las razones por las que Rho y Schall fueron llamados a Pekín, es decir, para participar en la reforma del calendario chino. Sin embargo, como se puede observar, el último párrafo del documento enfatiza 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.

[3] Xu Guangqi murió el 8 de noviembre de 1633 [Dunne 1962, 220].

brevedad, da algunas informaciones que nos dan pinceladas de lo que podían ser aspectos cotidianos de la vida de los misioneros en China. Así, 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 (el cual, 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, declarando 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 [AHM, 49-V-6 (3403) 306v-308], hablándole, entre otras cosas, de los doscientos cruzados, y adjuntando una copia de la carta del Padre Alberto. De todas formas, Rho le dice a Roiz que puede disponer de parte de ese dinero, ya que a él le basta con lo que tiene.

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.[1] En este caso, ponemos la atención en la preocupación 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

[1] 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 (1981), 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, que se pueden calificar como 'microhistóricos', podemos llegar a captar cuestiones históricas que nunca han aparecido en los libros oficiales de historia.

ayuda económica. Los misioneros necesitaban, como cualquier ser humano, recursos monetarios.[1]

Siguiendo con este tema, en la carta que Rho escribió a Jerónimo Roiz desde Shanxi, fechada en octubre de 1626 [AHM, 49-V-6 (3403) 306v-308], se nos informa también de las estrecheces con la que vivían los jesuitas en algunas ocasiones. 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,[2] pero que el superior de la misión se lo prohibió, porque necesitaban ese dinero. 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". Así mismo, da su consentimiento para que se vendan algunas propiedades suyas en Goa.

Rho murió en Pekín el día 26 de abril de 1638.[3] Dunne [1962, 310] nos relata que el 17 de abril por la noche, Rho se sintió enfermo, aparentemente debido a haber comido alimentos en mal estado. Los mejores doctores de Pekín 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.

Según parece, tuvo un funeral con honores, al que asistieron funcionarios y dignatarios chinos. Eso ocurría el día 5 de mayo.[4] Los documentos de la época se

---

[1] En la misma carta de Alberto Jacinto a Giacomo Rho [AHM, 49-V-6 (3385) 245-246] 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". De nuevo, un hecho cotidiano nos ayuda a acercarnos más a nuestros misioneros, desde una perspectiva más humana que la puramente religiosa o científica.

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

[3] 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 [1895, vol. 6, 1709], que habla del 26 ó 27 de abril para su fallecimiento.

[4] Entre las distintas fuentes secundarias de que se dispone, es de nuevo Dunne [1962, 310] el que mejor describe el funeral, dando los detalles de la larga procesión por las calles de la capital. 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 por parte de los fieles, los eunucos, las damas de palacio y los mandarines [Pfister 1932, 190; Carrington 1976, 1136-1137]. Aquí tenemos que recordar que Longobardi era el superior de la misión después de Ricci. Desde la muerte de éste, su visión respecto a 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 dado que se atribuye a la decisión de la Santa Sede de prohibir los ritos chinos a los cristianos a principios del siglo XVIII el fracaso de la misión católica en China, los historiadores jesuitas del siglo XX han incidido mucho en lo acertado de la visión de Ricci y, por tanto, en la equivocación de Longobardi. No vamos a profundizar en este tema. Simplemente se hace esta observación para mostrar que incluso un simple

explayan en remarcar la importancia que había cobrado Rho en la misión y el magnífico funeral que tuvo. En el documento AHM, 49-V-2 (3005) 363 (véase el anexo A.5), se relata que estuvieron presentes más de trescientos cristianos en el funeral. Es interesante constatar que algunos hechos providenciales, casi milagrosos, están presentes en estas relaciones de la muerte de Rho, para tratar de magnificar su figura[1].

Dunne [1962, 310-311] 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. Así mismo, 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; este hecho constituye un reconocimiento del 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. Este terreno se llamaba *Tenggong Zhalan* 滕公柵欄 [‘terreno vallado de la familia Teng’], fuera de las murallas de la ciudad, al oeste. Otros misioneros fueron enterrados en el mismo terreno (entre ellos, Rho) y por eso se empezó a conocer 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. En 1900, durante la Rebelión de los Boxers, el cementerio fue destruido, pero fue

---

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’ a 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.

[1] Así, en el mismo documento [AHM, 49-V-2 (3005) 363], 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, dejando al lector la conclusión lógica de que la propia Providencia había dado una señal relacionada con el fallecimiento de Rho. En el documento AHM 49-V-12 (4500) 282v-284 (anexo A.6), titulado precisamente *La morte do Padre Jacome Rho*, se describen todavía mejor todos los hechos. Con un tono claramente apologético y edificante, 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.

reconstruido poco después. En 1979, la Oficina Municipal de Asuntos Civiles y la Oficina de Reliquias Culturales e Históricas empezaron con la tarea de reparar el cementerio. En 1984, se re-erigieron 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.[1] Es bastante 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 del Partido Comunista de China.

En el verano de 2006, visité el lugar. Allí pude acceder a la estela de Giacomo Rho, situada en el extremo noroeste del cementerio[2]. Se anexan al final de este trabajo (Anexo C) algunas fotografías de la estela de Rho hechas por mí mismo.

En el centro de la estela, en situación vertical, podemos 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. A continuación doy la transcripción y traducción de la misma.

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

[1] Una excelente fuente para conocer la historia y la descripción pormenorizada del cementerio, es el libro coordinado por Malatesta y Gao (1998).

[2] No deja de ser curioso que, 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 [1976, 1137], que dice que la estela erigida para la ocasión de la muerte de Rho ya no está en pie, al quedar simplemente un fragmento de la misma, que forma parte de la pequeña iglesia del lugar. Tenemos que 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. Acabo de nombrar que, 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.

El maestro Luo fue llamado Yagu y tenía el *hao* de Weishao. Era natural del país de Milán, en el Gran Océano Occidental.[1] 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 [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 al servicio de la Compañía.

En la parte izquierda de la estela, hay una inscripción en latín. En ella podemos 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 Pekín el día 26 de abril del año de Nuestro Señor de 1638. Su edad era de cuarenta y siete años.

1.3 Obras de Giacomo Rho

A continuación enumeraré y clasificaré las obras escritas por Giacomo Rho y que han llegado hasta nosotros o de las tenemos noticias. Para este apartado, utilizaré las obras de

[1] Aunque hoy en día se traduce 大西洋 como 'Océano Atlántico', me parecería un anacronismo dar esta traducción, cuando los europeos acababan de llegar a China. Por eso, me parece más adecuado dar una traducción siguiendo el significado de cada uno de los caracteres.

consulta sobre la vida y la obra de Rho que ya han sido citadas ampliamente en este capítulo,[1] así como también varios catálogos de fondos chinos existentes en diversos acervos de la ciudad de Roma.[2]

Considero este apartado como uno de los que pueden ser más útiles para los investigadores de todo el presente trabajo doctoral. 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 trascripción 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. En algunos libros, sólo vienen 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. Mi objetivo aquí es hacer un 'nuevo catálogo' de todas las obras de Rho de la manera más completa y, sobre todo, más clara posible. En la medida de lo posible, y salvo que me haya sido imposible acceder a toda la información de alguna obra, pondré los títulos originales en chino (en *fantizi* 繁體字), la trascripción latina en *pinyin*, y la traducción al español de cada obra, así como también las fuentes consultadas donde aparece dicha obra. Se trata de un trabajo detallista y minucioso que, espero, pueda ser útil en el futuro a los investigadores.

El orden que he seguido para la enumeración de las obras es el que corresponde al catálogo de las obras chinas misioneras de la BAV -*Biblioteca Apostólica Vaticana*- [Yu Dong 1996, 73-75]. Dado que casi todas las obras de Rho (al menos, las publicadas) se encuentran en la BAV, este catálogo cubre la mayoría de las mismas.[3] Las últimas obras de cada apartado son las que no aparecen en el catálogo de Yu Dong. La información de cada obra se 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 los archivos jesuíticos de Roma (Albert Chan, 2002). Este catálogo es descriptivo, es decir, cada obra está ampliamente

[1] Esto es, por orden de antigüedad, Cordier [1883, 30-31], Sommervogel [1895, vol. 6, 1709-1711], Streit [1929, 730-732], Pfister [1932, 188-191], Teixeira [1972, 164-165], Dehergne [1973, 215], Carrington [1976, 1136-1137] y Bedini [2001, 3342].

[2] Me refiero, en particular, a varios catálogos de los fondos chinos en la *Biblioteca Vaticana* y en el ARSI [*Archivum Romanum Societatis Iesu*]: Pelliot y Takata (1995), Yu Dong (1996), y Chan (2002).

[3] Hay que señalar que existen dos fondos en la *Biblioteca Apostólica Vaticana* donde hay obras de Rho: el fondo 'Borgia Cinese', al que me referiré como 'Borg. Cinese', y el fondo 'Raccolta Generale – Oriente', al que nombraré como 'R.G. Oriente'.

descrita en él. Aquí no haré la descripción de las diversas obras de Rho, pero indicaré 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 tengo noticia.

1.3.1 Obras religiosas

1. Zhou sui jing yan 周歲警言

Sentencia para cada día del año.[1]

Esta obra lleva el número 212-3 del catálogo de Yu Dong de las Obras Chinas Misioneras de la *Biblioteca Apostólica Vaticana* (Siglos XVI-XVIII), y su número de clasificación en la BAV es: R.G. Oriente III.222 (12).[2] La primera edición, que se conserva en la BAV, está publicada en 1637. No aparece el lugar de esa primera edición en el catálogo de Yu Dong.[3] En cuanto a la copia que se encuentra en la BAV, según el catálogo, no indica lugar ni fecha de edición.[4]

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

[2] Esta obra aparece también referenciada en el catálogo de Pelliot y Takata [1995, 78], donde se da la traducción de *Sentences pour tous les jours de l'année*. Por cierto que 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.

[3] 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 Biblioteca Vaticana). También se darán los datos de año y lugar de publicación que aparecen en el catálogo de Yu Dong. Por cierto, 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, obviamente, del 1 al 15.

[4] En el catálogo de Yu Dong indica el lugar y fecha de la primera edición de cada obra y el lugar y fecha de la copia que se encuentra en la *Biblioteca Apostólica Vaticana*. Cuando no se especifiquen estos últimos datos, significa que en la copia no aparecen, como ocurre en este primer registro.

Esta obra no se encuentra en el ARSI, o al menos yo no la he encontrado en el catálogo de Chan (2002).[1]

2. Ai jin xing quan 哀矜行詮 三卷

Tratado de las obras de misericordia [*De operibus Misericordiae*].[2] Tres *juan*.[3]

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

En el ARSI, esta obra se encuentra en la localización Jap. Sin. I, 147. Esta copia (al igual que la de la BAV, y al igual que la mayoría de las obras que aquí se describen que se encuentran también en el ARSI) no contiene información de lugar ni fecha de publicación. Una descripción somera se encuentra en el catálogo de Chan [2002, 194-195]. Hay un duplicado de esta obra también en Jap. Sin. I, 147 b [Chan 2002, 196].[5]

---

[1] Aunque en una disertación doctoral, como la presente, se tiende a traducir todas las citas textuales al idioma en la que está escrita (en este caso, el español), y yo he seguido esta norma, en el caso de los títulos de las obras –tanto las religiosas como las científicas– escritas por Rho, he optado por dejar todas las versiones del título en sus idiomas originales (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 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 1972, 165], *Sentences tirées de la Ste. Écriture et des Pères, distribuyes pour tous les jours de l'année* [Pfister 1932, 190], *Spräche für jeden Tag des Jahres* [Streit 1929, 731]. Pfister añade, además, que "Éstas son las sentencias que acompañan los 'santos del mes', cuya devoción se realizaba ya en China". Sommervogel [1895, vol. 6, 1710] da el título para esta obra de *Sententiae Sacrae Scripturae et SS. Patrum in singulos anni dies*, aunque añade que "Argelati da el título siguiente: *Diarium spirituale, in quo diebus singulis Scripturae Sacrae Sententiam et alteram ex alicujus Ecclesiae Doctoris operibus desumptam assignat*".

[2] En las obras que se encuentran en el catálogo de Chan (obras chinas en los archivos jesuíticos de Roma), 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.

[3] Las obras que contengan varios volúmenes o *juan*, serán especificadas, tal y 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*.

[4] Esta obra aparece también catalogada en Pelliot y Takata [1995, 78].

[5] Referencias y traducciones en otras fuentes: *Las siete obras de misericordia* [Bedini 2001, 3342], *As sete obras de misericórdia corporais e (as sete) espirituais, em 2 vols*. [Teixeira 1972, 165], *Traité des oeuvres de miséricorde* [Cordier 1883, 31]. En Carrington [1976, 1137] 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". También hay una mayor explicación en Pfister [1932, 190], que traduce la obra como *Des 7 oeuvres de miséricorde* y que 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". Lo mismo señala Streit [1929, 731] cuando dice que "De los trabajos de la Caridad. La obra se

3. Tian zhu jing jie 天主經解

Comentario de la Oración Dominical [*Explicatio orationis dominicae*].[1]

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

En el ARSI, encontramos esta obra en Jap. Sin. I, 147 a [Chan 2002, 195-196]. Esta copia fue publicada en Pekín, pero no aparece la fecha de edición.[3]

4. Sheng mu jing jie 聖母經解

Comentario de la Salutación Angélica [*Explicatio orationis Angelicae*].[4]

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

En el ARSI, hay una copia en Jap. Sin. I, 147 c [Chan 2002, 196-197].[5]

---

compone de tres libros: 1. Las raíces (o razones) del movimiento y la utilidad de las obras caritativas. 2. Las obras de caridad física (o corporal). 3. Las obras de caridad espiritual". Sommervogel [1895, vol. 6, 1710] da el título en latín: *De septem operibus misericordiae corporalibus et spiritualibus*, el cual, como se puede apreciar, no coincide con el que aparece en el catálogo de Chan (2002).

[1] 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. Así, otra traducción de esta obra sería simplemente *Explicación del Padre Nuestro*.

[2] La copia de esta obra que contiene el fondo Raccolta Generale-Oriente probablemente fue editada en Jintai, según aparece en el catálogo de Yu Dong. La copia del fondo Borgia Cinese aparece sin especificación de lugar ni fecha de edición. Ambas aparecen catalogadas también en Pelliot y Takata [1995, 77 y 28, respectivamente].

[3] Referencias y traducciones en otras fuentes: *Explicación del Padrenuestro* [Bedini 2001, 3342], *Explicação da Oração Dominical (ou Pai Nosso)* [Teixeira 1972, 165], *Explication de l'oraison dominicale* [Pfister 1932, 190], *Erklärung des Vaterunsers* [Streit 1929, 731], *Explanatio orationis Dominicae* [Sommervogel 1895, vol. 6, 1710], *Explication de l'oraison dominicale* [Cordier 1883, 31].

[4] 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 (la *Explicación sobre el Padre Nuestro* y la *Explicación sobre el Ave María*) son obras paralelas. En el catálogo de Chan, podemos leer que ambas obras tienen un formato similar.

[5] 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 Raccolta Generale-Oriente aparece sin especificación de lugar ni fecha de edición. Ambas aparecen en el catálogo de Pelliot y Takata [1995, 28 y 77, respectivamente]. Por cierto que, 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 2001, 3342], *Explicação da Avé María (ou Saudação Angélica)* [Teixeira 1972, 165], *Erklärung des Ave Maria* [Streit

5. Sheng ji bai yan 聖記百言

Cien instrucciones espirituales de Santa Teresa [*100 sententiae morales*].[1]

Número del catálogo de Yu Dong: 223-14. Clasificación en la BAV: R.G. Oriente III.222 (7)[2] y Borg. Cinese 334 (24).[3] Primera edición de 1627.

En el ARSI, se encuentra en Jap. Sin. I, 147 e [Chan 2002, 197-198].[4]

6. Qiu shuo 求說

Método para rezar [*De finibus*].[5]

Número del catálogo de Yu Dong: 224-15. Clasificación en la BAV: R.G. Oriente III.213 (11) y Borg. Cinese 324(7).[6] Primera edición en Jiangzhou, 1629.[7]

1929, 731], *Explanatio orationis angelicae* [Sommervogel 1895, vol. 6, 1710], *Explication de la salutation angélique* [Pfister 1932, 190]. Este último señala que en esta obra se trata del nombre de Jesús.

[1] 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, 147 e). En ningún lugar aparece 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 [Chan 2002, 198], se dice que este libro es una traducción de cien máximas de la mística española Santa Teresa de Jesús. Así, en algunas de las obras bibliográficas de los jesuitas en China (incluyendo el catálogo de Yu Dong de las obras en la *Biblioteca Apostólica Vaticana*) aparece dentro del título el nombre de Santa Teresa.

[2] Esta copia de la obra fue editada en Fuzhou en 1633, según el catálogo de Yu Dong. Sin embargo, según el catálogo de Pelliot y Takata [1995, 78], se trata de una reedición realizada en Sanshan 三山, en la Jingjiaotang 景教堂.

[3] Esta copia fue editada en Yunjian, aunque no aparece la fecha de edición. Aparece también en el catálogo de Pelliot y Takata [1995, 27].

[4] Otras referencias y traducciones: *Cien temas espirituales de Santa Teresa* [Bedini 2001, 3342], *Cem avisos espirituais escolhidos de S. Teresa (de Ávila)* [Teixeira 1972, 165], *Hundert geistige Ratschläge der hl. Theresia* [Streit 1929, 731], *Cent instructions spirituelles de Ste. Thérèse* [Cordier 1883, 31], *Cent avis spirituels de Ste. Thérèse* [Pfister 1932, 190]. Este último autor señala que esta obra se reeditó muchas veces en chino, para los Carmelitas que fundaron su misión en China en 1889. En Sommervogel [1895, vol. 6, 1710] aparece el título en latín: *Centum selecta monita spiritualia S. Matris Theresiae*, el cual no coincide con el que aparece en el catálogo de Chan (2002).

[5] Como vemos, 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 [2002, 197], que indica claramente que este libro es un método de oración.

[6] Las dos copias que se conservan en la BAV, según aparece en el catálogo de Yu Dong, fueron editadas en Yunjian 雲間 después de 1638. Estos dos ejemplares aparecen referenciados también en Pelliot y Takata [1995, 75 y 23, respectivamente].

[7] 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 ARSI se dice claramente que el libro es una obra póstuma de

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 [Chan 2002, 197].[1]

7. Zhai ke 齋克

Del ayuno y de la mortificación.

Esta obra no aparece en los catálogos de la BAV (Yu Dong, 1996) ni del ARSI (Chan, 2002), pero sí en las otras bibliografías que se están utilizando.[2]

8. Sheng mu xing shi 聖母行實

Vida de la Virgen María.

Esta obra es de Alfonso Vagnone (su nombre chino era Gao Yizhi 高一志). Sin embargo, Rho escribió una introducción de dos folios y medio. Tenemos esta obra en ARSI, con el número de clasificación Jap. Sin. I, 59 (en el catálogo de Chan, está descrita entre las páginas 114 y 115).[3]

9. Tian zhu sheng jiao qi meng 天主聖教啓冡

Rho. Es posible que éste la escribiera en Jiangzhou pero fuera 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 éste era el Vice-Provincial de los jesuitas en China, es decir, en los años 70 u 80 del siglo XVII.

[1] Referencias y traducciones en otras fuentes: *Modo de orar* [Teixeira 1972, 165], *Méthode pour prier* [Pfister 1932, 190], *Die Art und Weise zu beten* [Streit 1929, 731], *De modo orandi* [Sommervogel 1895, vol. 6, 1710], *De la manière de prier* [Cordier 1883, 31].

[2] Su referencia aparece, por ejemplo, en Cordier [1883, 31]: *Du jeûne et de la mortification*, en Sommervogel [1895, vol. 6, 1710]: *De Jejunio et mortificatione, 2 vol*, en Pfister [1932, 190]: *Tchai k'o, "Du jeûne et de la mortification", 2 vols.*, en Streit [1929, 731]: *Ubre das Fasten und die Abtötung*, o en Teixeira [1972, 165]: *Do Jejum e da Mortificação (2 vols.).* Según Dehergne, esta obra de Rho no llegó a editarse en su tiempo: "Verhaeren, H., señala una obra inédita de Rho sobre el ayuno y la mortificación, que editó en 1937". [Dehergne 1973, 215].

[3] Esta obra también está referenciada en Pfister [1932, 190] y en Sommervogel [1895, vol. 6, 1710], el cual 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.

Este libro de Rho sólo aparece referenciado en la obra bibliográfica más antigua que he consultado: la de Cordier [1883, 31].[1] Dado que no aparece en ninguna otra, ni siquiera en el Sommervogel (el cual da una lista muy nutrida de obras de Rho), me permite pensar que quizá sea una obra escrita por algún otro autor y atribuida por equivocación a Giacomo Rho.

10. Tractatus in civitate Kiám Chèn anno 1623 conscriptus ad comprobandam 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*.

Esta obra está registrada en la lista de Sommervogel [1895, vol. 6, 1711], con el número de registro 27.[2] Aparte de las cartas, es la única obra que no está escrita en chino. De hecho, podemos 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, podemos deducir que es una contribución del autor a la famosa 'Controversia de los Ritos Chinos', definiéndonos la posición de Rho con respecto a 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".

[1] Me siento incapaz de dar una traducción a esta obra, especialmente por su último carácter. Dado que 启示 o 天启 significa *Revelación*, quizá el carácter 启 podría tener aquí ese significado, con lo cual el titulo sería *Revelación del sagrado cristianismo*, o algo similar. En cuanto al carácter 冡, es extremadamente raro; he buscado 冡 y 启冡 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 he sido capaz de encontrar algún significado coherente. ¿Es posible que el carácter sea una fonetización de alguna palabra occidental? Confieso mi ignorancia. De cualquier modo, no deja de ser interesante que la fuente donde aparece esta obra, la de Cordier, da traducción de todos los libros de Rho que aparecen en su lista, menos precisamente de éste.
[2] Esta obra también está citada en Pfister [1932, 191], siendo la última atribuida a Rho de toda la lista. De todas formas, la fuente que cita Pfister es precisamente la obra de Sommervogel.

Pero todavía sigue el interés, porque a continuación de dar el título de esta obra, Sommervogel continúa con lo siguiente:

> Sin embargo, existe en el archivo 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.)

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 utilizó el nuevo término acuñado *Tianzhu* 天主, y seguramente por eso Sommervogel utiliza la conjunción latina 'tametsi' ('sin embargo'), para oponer la idea de que Rho hubiera escrito a 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 la Santa Sede en 1704, la Iglesia Católica utilizaría exclusivamente la palabra *Tianzhu* para referirse a Dios.[1] Así pues, no hay tal contradicción en que Rho apoyara totalmente las tesis de Ricci y que, al mismo tiempo, escribiera a 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 [1895, vol. 6, 1711], no hay mayores referencias.[2]

He intentado dar una lista lo más clara y precisa posible sobre las distintas obras de carácter religioso de Giacomo Rho. Las últimas, obviamente, son muy dudosas, ya que su referencia se encuentra en obras 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 [1883, 31], dice que "Siguiendo al P. Foureau, el P. Rho es el autor de diecinueve libros

[1] Ver Cervera [2002, 228-229]. Para una mayor profundización sobre el tema, se puede consultar el libro de Rule (1986).

[2] Simplemente se dice que es una nueva edición, de 1889, de la Imprenta de la Misión católica de *Tou-sé-wé*.

diferentes sobre la religión". Como vemos, 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.

1.3.2 Obras científicas

Al igual que ocurre con las obras religiosas, existen libros científicos que claramente fueron escritos por Rho, y de los cuales existen copias bien localizadas actualmente (por ejemplo, en la BAV o en el ARSI), y hay también algunas obras atribuidas a Rho por autores antiguos que son muy dudosas. Empezaré por los libros bien catalogados y referenciados, que han llegado a la actualidad y cuyos ejemplares podemos consultar en la *Biblioteca Apostólica Vaticana* o en el *Archivo Romano de la Compañía de Jesús*. Al final, daré informaciones más dudosas, por ejemplo varios títulos que se encuentran también en la obra de Sommervogel.

Al igual que en las obras de carácter religioso, voy a basarme en primera instancia en el catálogo de las obras chinas misioneras en la *Biblioteca Apostólica Vaticana*, de Yu Dong (1996), para enumerar las obras científicas escritas por Giacomo Rho. En la tercera parte de esta disertación doctoral habrá una mayor explicación de estas obras, ya que todas ellas forman parte del *Chongzhen Lishu* (o, para ser más estrictos, del *Xiyang Xinfa Lishu*). Aquí sólo daré el título en chino y en español, y el número de clasificación de esas obras, así como los lugares donde están referenciados dentro de las obras bibliográficas que he empleado. En el excelente catálogo descriptivo de Chan (2002) de las obras chinas en los archivos jesuíticos de Roma aparecen muchas informaciones de todas estas obras. Sin embargo, repito, una explicación en profundidad quedará para la tercera y última parte de este trabajo.

1. Wu wei biao 五緯表 十卷

Tabla de los Cinco Planetas[1] [*Motus quinque planetarum*].[2] Diez *juan*.

La primera edición de esta obra se dio en Pekín en 1635, formando parte del *Chongzhen Lishu* 崇禎曆書 [*Libro para el Calendario de la era Chongzhen*]. Sin embargo, la copia que existe en la *Biblioteca Apostólica Vaticana* procede del *Xinfa Lishu* 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 esta tesis doctoral) y la copia que se guarda en esta biblioteca procede también del *Xinfa Lishu* (excepto una copia del *Bi li gui jie*, que se señalará después). Así pues, en las obras siguientes, se omitirán esos datos.

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.[3]

En el ARSI, esta obra se encuentra en Jap. Sin. II, 26. Su descripción se hace en el catálogo de Chan [2002, 309-310].[4]

2. Wu wei li zhi 五緯曆指 九卷

Teoría de los Cinco Planetas [*Modus calculando motus quinque planetarum*].[5] Nueve *juan*.

---

[1] Obviamente, los cinco planetas son los que se pueden ver a ojo desnudo en nuestro planeta: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno.

[2] Aunque el título en latín sería simplemente *Movimiento de los cinco planetas*, prefiero 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 (2002).

[3] Esta obra aparece también recogida en el catálogo de Pelliot y Takata [1995, 83], traducida como *Tables des cinq planètes*.

[4] Referencias y traducciones en otras fuentes: *Medidas e tábuas dos planetas* [Teixeira 1972, 165], *Tables des 5 planètes, 11 vol.* [Pfister 1932, 191], *Tabulae quinque planetarum* [Streit 1929, 731], *Tabulae 5 Planetorum, 10 vol.* [Sommervogel 1895, vol. 6, 1710].

[5] 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, nos da mejor indicación del contenido general de la obra la palabra 'Teoría' en el título, o de manera más explícita, tal y como aparece en el título en

En la BAV, esta obra ocupa el número de clasificación R.G. Oriente III.241 (1-9). En el catálogo de Yu Dong, el número correspondiente es 211-2.[1]

En el ARSI, el *Wu wei li zhi* se encuentra en Jap. Sin. II, 25. Su descripción se hace en el catálogo de Chan [2002, 306-309].[2]

3. Ri chan biao 日躔表 二卷

Tabla del movimiento solar[3] [*Calculus motus solis*].[4] Dos *juan*.

Número del catálogo de Yu Dong: 215-6. Clasificación en la BAV: R.G. Oriente III.236 (2-3).[5]

En el ARSI, se encuentra en Jap. Sin. II, 28 [Chan 2002, 311-312).[6]

4. Ri chan li zhi 日躔曆指 一卷

---

latín de los jesuitas, *Modo de calcular el movimiento de los cinco planetas*. Así, esta obra sería 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.

[1] Esta obra está referenciada en el catálogo de Pelliot y Takata [1995, 82-83], con la traducción *Théories des cinq planètes*.

[2] Referencias y traducciones en otras fuentes: *Nove volumes sobre a manudução para a ordem dos planetas* [Teixeira 1972, 165], *Manière d'ordonner et de faire les calculs pour les 5 planètes* [Pfister 1932, 191], *Ad quinque planetarum ordines manuductio* [Streit 1929, 731], *Ad 5 Planetarum ordines manuductio, 9 vol.* [Sommervogel 1895, vol. 6, 1710].

[3] El carácter 躔 *chan* se utiliza en chino clásico para designar el movimiento por el cielo del sol, la luna y los cinco planetas. En un lenguaje moderno, podríamos traducirlo como 'órbita' o, más exactamente, como 'trayectoria'.

[4] El título que aparece en el catálogo de Yu Dong es *Elenco del cálculo solar*. En realidad, da más idea el título que sugiero 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 al tiempo de los jesuitas se encuentra en la primera. Por tanto, es mejor traducir el 日躔表 como *Tabla del movimiento solar*.

[5] En el catálogo de Pelliot y Takata [1995, 82], también aparece esta obra, con la traducción *Tables de la marche du soleil*.

[6] Referencias y traducciones en otras fuentes: *Todas as tábuas relativas ao cálculo absoluto do sol* [Teixeira 1972, 165], *Tables pour calculs du soleil, 2 vols*. [Pfister 1932, 191], *Tabulae ad absolutum solis calculum spectantes* [Streit 1929, 731], *Omnes tabulae ad absolutum Solis calculum spectantes, 2 vol.* [Sommervogel 1895, vol. 6, 1710]. Sin duda, en la larga lista de obras que da Sommervogel, ésta está duplicada; el título anterior aparece en el registro número 17, pero el registro 23 [1895, vol. 6, 1711] se llama *Tabulae motus Solaris*. Está claro que ambos títulos hacen referencia a la misma obra. Esto mismo ocurre en Streit [1929, 731], con el número de registro 16.

Teoría del sol [*Introductio ad Astronomiam*].[1] Un *juan*.

Número del catálogo de Yu Dong: 216-7. Clasificación en la BAV: R.G. Oriente III.236 (1).[2]

En el ARSI, se encuentra en Jap. Sin. II, 27 [Chan 2002, 310-311].[3]

5. Yue li biao 月離表 四卷

Tabla del movimiento lunar[4] [*De motu lunae in latitudinem et longitudinem*].[5] Cuatro *juan*.

Número del catálogo de Yu Dong: 217-8. Clasificación en la BAV: R.G. Oriente III.238 (5-8).[6]

En el ARSI, se encuentra en Jap. Sin. II, 29 [Chan 2002, 312].[7]

---

[1] En este caso, el título en latín que aparece en la cubierta de esta obra (según se conserva en el ARSI), no tiene mucho que ver con el contenido. Probablemente, en el momento de juntar todas las obras astronómicas que vemos (por lo menos, las que hacen referencia al sol, a la luna y a los planetas) ésta sería la primera. Por eso en latín pone *Introducción a la astronomía*. Por otra parte, la teoría del movimiento del sol es lo primero que hay que considerar para hacer cualquier estudio astronómico. 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, esta obra sí sirve de introducción a todas las obras posteriores, que se basan ya en una concepción geocéntrica, tal y como veremos en la tercera parte de esta disertación doctoral. De todas formas, una traducción mucho más acorde con el contenido del 日躔曆指 es *Teoría del sol*, sirviendo de introducción teórica para las tablas solares, el 日躔表 que acabamos de ver.

[2] Esta obra, en un solo *juan*, aparece referenciada también en Pelliot y Takata [1995, 82] y traducida como *Théorie de la marche du soleil*.

[3] Referencias y traducciones en otras fuentes: *Teoría sobre el sol* [Bedini 2001, 3342], *Teorias do sol* [Teixeira 1972, 165], *Théorie du soleil* [Pfister 1932, 191], *Theoria solis* [Streit 1929, 731], *Theoria solis* [Sommervogel 1895, vol. 6, 1710].

[4] El carácter 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 躔, utilizado de manera más general para la trayectoria del sol, la luna o los planetas.

[5] 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, podemos traducir tranquilamente 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 dar la trayectoria lunar (o de cualquier otro astro, como el sol o los cinco planetas) hay que dar su posición relativa respecto a las estrellas fijas, es decir, lo que podemos llamar 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.

[6] Esta obra está registrada también en el catálogo de Pelliot y Takata [1995, 82], traducida como *Tables des mouvements de la lune*.

[7] Referencias y traducciones en otras fuentes: *Tables concernant les calculs de la lune, 4 vol.* [Pfister 1932, 191], *Tabulae ad absolutum lunae calculum spectantes* [Streit 1929, 731], *Tabulae ad absolutum Lunae calculum spectantes, 4 vol.* [Sommervogel 1895, vol. 6, 1710]. Igualmente, no hay duda de que se refiere

6. Yue li li zhi 月離曆指 四卷

Teoría de la luna [*Modus calculando motus lunae in latitudinem et longitudinem*].[1] Cuatro *juan*.

Número del catálogo de Yu Dong: 218-9. Clasificación en la BAV: R.G. Oriente III.238 (1-4).[2]

En el ARSI, se encuentra completo en Jap. Sin. II, 30 [Chan 2002, 312-313]. En el mismo acervo, hay otra copia, incompleta (sólo los *juan* 2 y 4) en Jap. Sin. II, 34 [Chan 2002, 316-317].[3]

7. Bi li gui jie 比例規解

Comentarios de las operaciones de proporciones [*Usus compassus proportionis*].[4]

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 han sido conocidas por los especialistas y mucho menos por el gran público). Fue publicada dentro del *Chongzhen Lishu*, al igual que las anteriores, y su primera aparición hay que situarla en Pekín, en 1635. En el catálogo de Yu Dong ocupa el número 219-10. Existen dos copias en la *Biblioteca Apostólica Vaticana*. La primera procede del

también a esta obra el registro número 24 de la lista de Sommervogel [1895, vol. 6, 1711], que, por tanto, también está duplicado: *Tabulae motus lunaris*. Lo mismo ocurre en Streit [1929, 731], con el número de registro 17.

1 Aquí tenemos 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, podemos traducir esta obra como *Teoría de la luna*.

2 Esta obra está catálogada también en Pelliot y Takata [1995, 82] y traducida como *Théorie des mouvements de la lune*.

3 Referencias y traducciones en otras fuentes: *Teoría sobre la luna, 4 v*. [Bedini 2001, 3342], *Teorias sobre a lua* [Teixeira 1972, 165], *Théorie de la lune* [Pfister 1932, 191], *Theoria Lunae, 4 vol.* [Sommervogel 1895, vol. 6, 1710], *Theoria lunae* [Streit 1929, 731].

4 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*. Éste es el título que se corresponderia más exactamente con el original chino y es el que, de hecho, da el gran especialista en matemáticas chinas, Martzloff [1988, 338] en su lista de adaptaciones chinas de obras matemáticas europeas. Según el mismo Martzloff, las dos fuentes utilizadas para esta obra son los dos libros siguientes de Galileo: *Le operazioni del compasso geometrico e militere* (Padua, 1606) y *De proportione instrumento a se invento* (Estrasburgo, 1612).

Xinfa Lishu y está en R.G. Oriente III.235 (6).[1] 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).[2] Según nos informa Yu Dong, esta copia procede del *Xiyang Xinfa Lishu* 西洋新法曆書 [*Libro para el calendario según los nuevos métodos occidentales*], una adaptación del *Chongzhen Lishu* realizado por Schall muy poco después de establecerse la nueva dinastía Qing, en 1645.

Como he indicado anteriormente, las copias que se encuentran en el ARSI también proceden del *Xiyang Xinfa Lishu*. En este caso, el 比例規解 se encuentra en Jap. Sin. II, 31 [Chan 2002, 313-314].[3]

8. Ce liang quan yi 測量全義 十卷

Tratado completo del arte de la medida [*Geometría especulativa et practica*].[4] Diez *juan*.

De esta obra, de nuevo, en la BAV sólo se encuentra la copia procedente del *Xinfa Lishu*. 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.[5]

En el ARSI, esta obra se encuentra en Jap. Sin. II, 33 [Chan 2002, 315-316].[6]

9. Chou suan 籌算

Cálculo con varillas. O: *Aritmética neperiana* [*Arithmetica*].

---

[1] Esta copia se ve referenciada en Pelliot y Takata [1995, 82].
[2] Aparece también en Pelliot y Takata [1995, 21].
[3] Referencias y traducciones en otras fuentes: *Explication des règles des proportions* [Pfister 1932, 191], *Explicatio regularum proportionum* [Streit 1929, 731], *Explicatio regularum proportionum* [Sommervogel 1895, vol. 6, 1710].
[4] Como en el caso anterior, el título más apegado al original chino nos lo da Martzloff [1988, 337]: *Explicación completa de las medidas*. El título en latín proviene sin duda de la obra europea original de la cual es traducción el 測量全義. Se trata de la *Geometría practica* (1604), de Clavio [Martzloff 1988, 337]. Por cierto que Martzloff no reconoce que el autor de esta obra es Rho; simplemente, no da autoría a este libro.
[5] Esta obra está catalogada también en Pelliot y Takata [1995, 83] y traducida como *Géometrie ou traité complet de l'art des mesurages*.
[6] Referencias y traducciones en otras fuentes: *Geometría especulativa y práctica, 10 v.* [Bedini 2001, 3342], *Geometria especulativa e prática (10 vols.)* [Teixeira 1972, 165], *Géométrie theorique et pratique des lignes, des surfaces, des solides, 10 vol.* [Pfister 1932, 190], *Geometria speculativa et practica* [Streit 1929, 731], *Geometría speculativa et practica, 10 vol.* [Sommervogel 1895, vol. 6, 1710].

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.[1] 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 he empleado para este trabajo. En el catálogo de Chan (2002), 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 en la segunda parte de la disertación.[2] Ahora simplemente quería indicar las referencias a este libro en los catálogos y en las distintas obras de referencia empleadas.[3]

10. Huang chi zheng qiu 黄赤正球

Regla del zodiaco. O: *Eclíptica y ecuador*.[4]

Esta obra no aparece en el catálogo de Chan de los fondos del ARSI. Pero es todavía mucho 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 y Takata [1995, 82].

[1] 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 veremos en la segunda parte de este trabajo, *Chou suan* puede traducirse como *Cálculo con Varillas*. La obra está también recogida, por supuesto, en el catálogo de Pelliot y Takata [1995, 82], donde se da la traducción de *Calcul népérien*. Este libro es el más importante para nosotros, ya que su investigación forma parte central de esta disertación doctoral y, por ello, será objeto de un especial estudio. El *Chou suan* está contenido en un único *juan*. Yo tengo la fotocopia de esta obra procedente de la BAV (que gentilmente me proporcionó el investigador Isaia Iannaccone) y también la que existe en el ARSI, en formato digital, adquirida en mi visita a Roma en 2002.

[2] La cuestión de la fecha es muy importante. Entre los distintos libros de Rho que forman parte del *Xiyang Xinfa Lishu*, 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 podemos afirmar que este prefacio fue escrito en 1628. Sin embargo, en ese año Giacomo Rho no estaba todavía en Pekín, sino en Jiangzhou, y no se había empezado la vorágine de traducciones de libros matemáticos y astronómicos que darían lugar posteriormente al *Chongzhen Lishu*. Trataré este tema más adelante con mayor profundidad.

[3] Referencias y traducciones en otras fuentes: *Aritmética* [Teixeira 1972, 165], *Arithmétique népérienne, 1 vol.* [Pfister 1932, 191], *Arithmetica Neperiana* [Streit 1929, 731], *Arithmetica Neperiana* [Sommervogel 1895, vol. 6, 1710].

[4] 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 黄道 es la *eclíptica*, y 赤道 es el *ecuador*, parece más literal el título que se da en el catálogo de Pelliot y Takata [1995, 82]: *Ecliptique et équateur*. Otro posible título sería *Sobre los círculos de la eclíptica y el ecuador*. Hay que recordar que el ecuador y la eclíptica son los más importantes de los círculos máximos que podemos 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, obviamente–). Dado que desde la Antigüedad se ha dado el nombre de 'zodiaco' a las constelaciones que son cruzadas por la eclíptica, podemos entender el porqué de la traducción que se da en las obras bibliográficas estudiadas aquí.

Existe, pues, una copia de esta obra en dos *juan* en la *Biblioteca Apostólica Vaticana*, en el fondo Raccolta Generale-Oriente III, 235 (4-5).[1] Esta obra forma parte del *Chongzhen Lishu* (o, para ser riguroso, del *Xinfa Suanshu*), como veremos al final de este trabajo[2].

11. Ge yuan ba xian biao 割圜八線表

Tablas de las ocho líneas de la división del círculo [*Tabula, octo linearum Tangentes secantes Sinus Recti, et Sinus Verti et complementorum. Reipsa Tabula Sinuum tangentium et Secantium*].[3]

Esta obra es colectiva. Según aparece en la obra conservada en el ARSI (Jap. Sin. II, 35), fue escrita por Rho, Schall y Schreck. Los tres aparecen como autores [Chan 2002, 317]. Martzloff [1988, 339] sólo se la atribuye a Terrenz (Schreck). Es un libro de trigonometría. Esta obra no aparece dentro de las atribuidas a Rho en el catálogo de Yu Dong (1996).[4] Está también incluida, al igual que las anteriores, en el *Xinfa Suanshu*.

12. Kui ri ding e 揆日訂訛

Corrección de los errores en las conjeturas sobre el sol.[5]

---

[1] Referencias y traducciones en otras fuentes: Teixeira [1972, 165]: *Norma do zodiaco*, Pfister [1932, 191]: *Règle du zodiaque*, Streit [1929, 731] y Sommervogel [1895, vol. 6, 1710], ambos con el título *Norma Zodiaci*. Es muy probable que todos ellos tomen la información y el título a partir de una fuente común, probablemente el propio Sommervogel.

[2] Resulta realmente sorprendente que en los dos catálogos de Chan y de Yu Dong, esta obra no aparezca como atribuida a Rho. ¿Podría ser que en ambos catálogos aparezca esta obra con un autor diferente a Rho? Es una hipótesis razonable. Desgraciadamente, no he podido acceder a ambos catálogos en una segunda ocasión para poder comprobarlo

[3] El título que doy es la traducción exacta del título chino, y está tomado de la traducción que da el historiador de las matemáticas chinas Jean-Claude Martzloff [1988, 339]. El título en latín procede de la inscripción que aparece en el original que se conserva en el ARSI [Chan 2002, 317].

[4] Sin embargo, esta obra sí aparece al final del apartado dedicado a Rho, con una referencia cruzada (*vedi n. 281*). Está claro que Yu Dong atribuye esta obra a otro jesuita como autor principal (seguramente a Terrenz, aunque no he tenido tener acceso a esa parte del catálogo y por tanto no lo puedo asegurar), aunque también considera a Rho como co-autor.

[5] Esa 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) y teniendo en cuenta que 揆 significa 'conjeturar', 訂 (entre otros significados) se puede traducir aquí como 'corregir', 'hacer correcciones', 'revisar', y 訛 significa 'erróneo', 'equivocado'.

He encontrado una breve referencia a esta obra que, según parece, escribió Rho poco después de llegar a Pekín, sobre la polémica entre los astrónomos chinos y los astrónomos jesuitas en cuanto al calendario chino.[1]

13. Ren shen tu shuo 人身圖説

Tratado de anatomía del cuerpo humano.[2]

He encontrado referencias muy vagas a la posible composición por parte de Rho de un tratado de anatomía. Carrington [1976, 1137] nos dice que "Como Terrenz, escribió un libro sobre el cuerpo humano, el *Jen-shen t'u-shuo* 人身圖説, pero éste es conocido sólo como manuscrito". También Dehergne [1973, 215] habla de "el descubrimiento de un tratado de anatomía con 57 figuras".

14. Li yin 曆引

Introducción al calendario.[3]

Las únicas referencias que he encontrado de esta obra se encuentran en Teixeira [1972, 165], *Introduction longa à astronomia*, en Pfister [1932, 191], *Introduction abregée à l'astronomie*, en Streit [1929, 731] y en Sommervogel [1895, vol. 6, 1710], que le dan el título en latín de *Compendiosa introductio ad astronomiam*. También aquí es probable que todas esas fuentes tomen una referencia vaga o equivocada y que se citen unas a otras.

15. Ri chan kao, zhou ye ke fen 日躔考，晝夜刻分

[1] La referencia se encuentra en el catálogo de Chan [2002, 370], dentro de la descripción del libro 學曆小辯 (*Pequeña discusión sobre el estudio del calendario*), escrito por Schall (en el ARSI se encuentra en Jap. Sin. II, 64). Ahí, Chan nos 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 (veintiséis *juan* en total) presentados al trono el 27 de agostso de 1631". Ésa es toda la referencia que he encontrado de este libro, escrito para apoyar los argumentos de los jesuitas a favor de sus predicciones astronómicas.

[2] Esta traducción es mía. Como 圖 significa *dibujo*, *ilustración*, en lugar de dar un título más literal, como *Explicación e ilustración del cuerpo humano*, creo que se puede hablar del concepto moderno de *anatomía* para integrar la idea de la explicación con palabras y con ilustraciones del cuerpo humano.

[3] Aunque el título que dan las pocas fuentes bibliográficas que citan esta obra es *Introducción a la astronomía*, dado que li 曆 es *calendario*, creo que es mejor traducirlo simplemente como *Introducción al calendario*.

División del día y la noche en cuadrantes y minutos según la trayectoria del sol.[1]

Al igual que en el caso anterior, la referencia a esta obra se encuentra en Teixeira [1972, 165], que lo llama *Divisão dos dias e das noites em quadrantes e minutos*, en Pfister [1932, 191], 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 [1929, 731] y en Sommervogel [1895, vol. 6, 1710], que lo llaman *Solis occidentis et orientis, seu noctium et dierum divisio per cuadrantes et minuta*. Esta es la última de las tres obras dudosas que aparecen en Sommervogel, Pfister y Teixeira y que quizá provengan de una fuente común (quizá el propio Sommervogel) equivocada.

16. Tian wen li fa guo shi 天文曆法國師

Maestros del arte astronómico y del calendario.[2]

Aquí la referencia es todavía más vaga que en los casos anteriores. Sólo aparece el título en chino en Pfister [1932, 191], que señala que es mencionado en un manuscrito llamado 道學家傳.

A continuación se enumeran algunas obras más, también muy dudosas, que aparecen en la bibliografía de Sommervogel [1895, vol. 6, 1710]:

17. De mensuris

Sobre la medida.

La única referencia que da Sommervogel [1895, vol. 6, 1710] sobre esta posible obra es que se podría tratar de un manuscrito que se encuentra en Bruselas: "*De*

[1] 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.

[2] 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. Así pues, creo que 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.

mensuratione liber 5. P. Jacobi Rho Mediolanensis Sinice Io sa. Co. –MS fol., ff. 27.- En la bibliografía de Bourgogne, en Bruselas, 19923". También está enumerado, obviamente a partir de la obra de Sommervogel, en Streit [1929, 731].

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 Sommervogel [1895, vol. 6, 1711] y el número 15 de la lista de Streit [1929, 731]. No hay más explicaciones. Seguramente, puede ser referencia a alguna obra ya enumerada anteriormente con otro nombre, como el mismo Sommervogel señala.[1]

19. Tsong tcheng li chou. Compendium reformationis Kalendarii Sinici

Esta obra lleva el registro número 26 de la lista de Sommervogel [1895, vol. 6, 1711] y el número 13 de la lista de Streit [1929, 731]. No hace falta señalar que corresponde al *Chongzhen Lishu*, cuya autoría general se puede atribuir a Terrenz, Schall y el propio Rho.

20. Obras que aparecen en el *Chouren zhuan*

A finales del siglo XVIII, el intelectual chino Ruan Yuan 阮元 escribió la obra *Chouren 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 de esta obra, publicada en 1799, aparecen doscientos setenta y cinco científicos chinos y cuarenta y uno occidentales.[2] 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 doscientos eran de origen extranjero, occidentales o japoneses [Eberhard-Bréard et al. 2003, 458].

[1] Según Sommervogel [1895, vol. 6, 1710], "El P. Sotwel cita todavía otras obras que quizá se doblan con las precedentes que indica el P. Couplet".
[2] En la mayoría de las obras sobre historia de las matemáticas chinas se dan referencias sobre el *Chouren zhuan*. Por ejemplo, en Li y Du [1987, 232] y en Yabuuti [2000, 154].

En el *Chouren zhuan*, hay una interesante biografía de Giacomo Rho que se incluye completa en esta disertación doctoral en el anexo B (el original chino y la traducción al español). Esta biografía ya ha sido utilizada anteriormente en el presente trabajo, en relación a algunos aspectos de la vida de Rho. Sin embargo, merece la pena volver sobre ella en relación a las obras adjudicadas a Giacomo Rho por parte de Ruan Yuan.

En el *Chouren zhuan*, aparece una lista de once obras de Rho (todas ellas en relación a 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 intento en este compendio de obras de Rho ser lo más riguroso posible, no puedo dejar de nombrar esas obras atribuidas a Rho y que sólo aparecen en el *Chouren zhuan*. Son las siguientes:

20.1 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 da Ruan Yuan.

20.2 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 hemos visto que específicamente se llame así, aunque sería posible que hiciera referencia a alguna de las obras dudosas que hemos visto, 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 so*l], la número 18 [*De dimensione Coeli et Terrae*, *Sobre la dimensión del Cielo y de la Tierra*], etc.

20.3 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 cualquiera 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, ya 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, y quizá Ruan Yuan sólo pudo tener acceso a ese o esos *juan* y de ahí proviene el nombre de esta obra. No he podido comprobar esta hipótesis, ya que últimamente no he tenido acceso al *Wu wei biao*, pero sería un punto fácil para investigar en el futuro.

20.4 Zhou sui shi ke biao 周歲時刻表 *Tabla del tiempo de un año*. La traducción que doy es literal pero nos da poca idea del contenido de este libro. Como hipótesis, quizá haga referencia a alguna de las obras poco claras que hemos 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*].

20.5 Wu wei yong fa 五緯用法 *Método de uso para los cinco planetas*. De nuevo estamos en 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. Así, 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 20.3 de esta lista] según la cual Ruan Yuan pudo tener acceso sólo a algunos de los diez *juan* de la obra completa.

20.6 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 vemos, la lista de obras que aparecen atribuidas a Giacomo Rho en el *Chouren 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 20.3 y 20.5 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. Y sin embargo, se dan varias referencias muy confusas a otras obras. He tratado de buscar posibilidades de conexión de algunos de esos trabajos con los que son nombrados por otros bibliógrafos, aunque hay una hipótesis mucho más fácil, y es considerar que Ruan Yuan no es riguroso en absoluto, y que hay errores. Eso se puede ver también en algunos de los aspectos sobre la vida de Rho, y en general los estudiosos de las matemáticas chinas señalan la falta de rigor en la descripción de vidas y obras de matemáticos y astrónomos occidentales en el *Chouren zhuan*.

Hasta aquí hemos visto pormenorizadamente las obras científicas atribuidas a Giacomo Rho, de manera clara o no tan clara. Aparte de todos esos libros, Rho fue el revisor de muchas otras obras científicas, en su mayoría escritas por Schall.[1] Así como

[1] Por ejemplo, los libros que se encuentran en el ARSI en Jap. Sin. II 38.1 (恆星經緯圖説, *Mapa general de las estrellas fijas*), Jap. Sin. II 38.2 (恆星出沒表, *Tabla de los ortos y ocasos de las estrellas fijas*), Jap. Sin. II 38.3 (恆星曆指, *Teoría sobre el movimiento de las estrellas fijas*) y Jap. Sin. II 38.4 (恆星經緯表, *Tablas*

Adam Schall von Bell revisó las obras de Rho, éste revisó las de aquél. Aquí no voy a enumerar todas las obras en las que Rho fue revisor o lector.

1.3.3 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 es fácil llegar a saber cuántas cartas fueron escritas por Rho y cuáles se conservan. Así pues, con un objetivo modesto para este apartado, voy a enumerar aquí algunas de las cartas que sabemos que escribió Rho.

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

La carta (o mejor dicho, cartas) más citada en las obras bibliográficas clásicas es ésta. En Sommervogel [1895, vol. 6, 1709-1710] tenemos 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, 8°, pp. 30.[1]

---

de los movimientos de las estrellas fijas) [Chan 2002, 322-325], todos ellos correspondientes a la descripción, movimiento y tablas de las estrellas fijas del firmamento. 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. No hace falta decir que 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 (quizá el más importante, ya que es la *Teoría del cálculo de eclipses*), que se encuentra en Jap. Sin. II, 41.4 [Chan 2002, 339-340], el 交食表 [*Tablas de eclipses*], en Jap. Sin. II, 40.1 [Chan 2002, 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, etc.

[1] Estas dos cartas también están referenciadas en Pfister [1932, 191], con el número de registro 22 de su lista, y en Bedini [2001, 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 [1929, 730], 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”. Como vemos, Streit da la fecha de junio de 1618 para la composición de la carta, mientras que Sommervogel daba como fecha el día 6 de abril del mismo año.

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 su edición por parte de Bidelli.[1]

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 nos informa.

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

En Sommervogel [1895, vol. 6, 1710], 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, 4°, ff. 6 nch.[2]

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 podemos leer, está escrita en Goa el 27 de febrero de 1621. Así pues, si hacemos 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, me resulta sospechoso que no tengamos 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 la fecha de publicación o de llegada a Alemania del texto

[1] 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. (http://cvc.cervantes.es/obref/fortuna/expo/imprenta/imprenta_b.htm#bidelli).
[2] Esta carta también está referenciada en Pfister [1932, 191], con el número de registro 23.

italiano (quizá de la edición de Bidelli). Es una hipótesis razonable.[1] Sin embargo, ante la duda, creo que es mejor considerar que se trata de la traducción de una carta en italiano diferente de las de 1618, ya que también parece muy 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, quizá, se han podido perder para siempre.

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

3. Cinco cartas de Rho, escritas en 1618, en alemán.

En esta ocasión, la única referencia que he encontrado procede no de Sommervogel, sino de Pfister [1932, 191]. 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".

Como vemos, esta referencia a la traducción al alemán de cinco cartas de Rho, soluciona la duda del registro anterior. Por una parte, parece claro que ésta es la traducción de las dos cartas de 1618 de las que hablaba Sommervogel. Y por otra, vemos que, efectivamente, 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.

4. Carta de Giacomo Rho al Padre Jerónimo Roiz, Visitador de la Compañía de Jesús en China y Japón.

Esta carta la encontré en mi visita al AHM [*Archivo Histórico de Macao*]. Se encuentra en la colección de códices llamada *Jesuítas na Ásia*, dentro de los documentos procedentes de la *Biblioteca de Ajuda*. Se encuentra dentro del códice 49-V-6, su número

[1] 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, precisamente me basaba en esta carta traducida al alemán y datada en Goa en febrero de 1621.

es el 3403, y 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 carta, Rho le contestó el mismo día que la recibió, en octubre de 1626. Está escrita en Jiangzhou 絳州, en la provincia de Shanxi.

Se encuentra transcrita íntegramente en uno de los anexos de esta disertación doctoral (anexo A.4).

1.3.4 Conclusión

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

Una de las obras biográficas y bibliográficas que más han influido en autores posteriores, durante todo el siglo XX, fue, sin duda, la de Sommervogel. Ya hemos visto que él da una lista nutrida de obras de Rho, aunque a veces no muy rigurosa (hay obras repetidas). Más aún, Sommervogel [1895, vol. 6, 1711] 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.

Ya comentaba con anterioridad 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 dentro de esta 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, etc) 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 mi lista. He utilizado unas cuantas bibliografías importantes, algunas de ellas influidas por la obra de Sommervogel, otras al recoger las aportaciones de Bernard, y otras realizadas a partir de investigación original por parte de los bibliógrafos. Creo que es muy importante el uso de los tres catálogos de documentos chinos existentes en Roma (en la *Biblioteca Apostólica Vaticana* y en los *Archivos Jesuíticos* en Roma), realizados todos ellos en los últimos años del siglo XX y primeros del siglo XXI. Estos catálogos sí nos dan una imagen muy certera de lo que queda en la actualidad escrito por Rho.

Para terminar, y como conclusión no sólo de este apartado de obras, sino de todo este primer capítulo, me gustaría señalar la enorme importancia de Giacomo Rho. Rho fue, realmente, el que escribió varias de las obras matemáticas clave en la China de su tiempo, pero, sobre todo, fue el autor de las principales obras astronómicas. Fue el que tradujo al chino el conocimiento básico de la astronomía europea de los últimos dos mil años, el autor de los libros sobre el movimiento del sol, de la luna y de los cinco planetas. Realmente, 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 ya utilizando las leyes de Newton y el cálculo infinitesimal. El hecho de 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. Veremos todo esto en el tercer capítulo de esta tesis doctoral. Aquí lo importante es que nos demos cuenta ya de 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 también bastantes libros dentro del *Chongzhen Lishu*, pero sobre temas secundarios y, por qué no decirlo, más 'fáciles' desde un punto de vista matemático. Estoy convencido de que si Giacomo Rho no se hubiera muerto tan joven, habría ocupado los puestos más altos de la jerarquía china en la *Oficina de Astronomía*, en lugar de Schall. Así pues, la aportación principal de esta disertación se nos revela ahora, tras el estudio de las obras de Rho, al situarlo no al mismo nivel que otros jesuitas en China mucho más famosos que él, sino, a mi modo de ver, en un nivel superior a todos ellos, al menos desde el punto de vista científico.

Antes de hacer un estudio de las aportaciones de Rho a la astronomía en China, llega el momento de dedicarnos a su obra matemática, en particular a uno de los primeros tratados científicos que escribió en China: el *Chou Suan*.

2. El *Chou Suan* de Giacomo Rho y su contexto

2.1. Contexto

En esta segunda parte, voy a centrarme en el estudio del *Chou Suan* de Giacomo Rho. Dado que se trata de la principal fuente primaria para esta investigación doctoral, hay que situarla convenientemente en su contexto, tanto europeo como chino. Así, voy a tratar algunas cuestiones del desarrollo de las matemáticas en China, para poder compararlas con las matemáticas europeas de principios del siglo XVII. Me centraré 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 traducción (o mejor dicho, 'adaptación') de una obra de Napier, su *Rabdología* (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 curriculum de los estudiantes de la Compañía. Como sabemos muy bien, esto fue fundamental para el éxito de los jesuitas matemáticos y astrónomos en la corte de Pekín. Pero antes de todo eso, es necesario discutir, aunque sea muy someramente, algunas cuestiones de las matemáticas autóctonas chinas.

2.1.1 Las matemáticas en China

Es obvio que no es éste el lugar para hacer una descripción de un tema tan amplio como es el del desarrollo autóctono de las matemáticas en China, desde la dinastía Shang hasta la llegada de los jesuitas a Asia Oriental. Como he hecho en otras contextualizaciones de este trabajo doctoral, me limitaré a dar unas pinceladas de algunas características fundamentales de las matemáticas chinas, que las pueden distinguir como un todo de las matemáticas europeas, dando bibliografía suficiente para que el lector pueda profundizar en cualquiera de esos temas.[1] El único aspecto de las matemáticas chinas en el que profundizaré algo más, debido a que me parece realmente relevante para mi 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 'cálculo con varillas', se hace necesario incidir en este aspecto tan particular de la práctica del cálculo matemático en China. Por ir avanzando ideas, mi hipótesis es que el uso de las varillas de contar en la civilización china durante muchos siglos, podría explicar nada más y nada menos que la 'motivación' por la que Giacomo Rho se decidió a adaptar la *Rabdología* de Napier al chino, antes que otros libros matemáticos más influyentes en la Europa de su tiempo. Además del cálculo con varillas, veremos algún otro aspecto particular 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 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] Sin embargo, en las últimas décadas, aparecieron otros libros importantes.[3]

---

[1] De hecho, en las últimas decadas, se han realizado una enorme cantidad de trabajos sobre la historia de las matemáticas chinas, tanto en China como en Occidente. Tal y como señalan Eberhard-Bréard, Dauben y Xu [2003, 467], "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".

[2] El tercer volumen de la magna obra *Science and Civilisation in China* (1959) está dedicado a las matemáticas, a las ciencias del cielo (astronomía y meteorología) y a las ciencias de la tierra (geografía, geología, etc.). 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, etc. Hay un apartado especialmente dedicado a los libros chinos más importantes de la historia, y los últimos capítulos se refieren a las 'Influencias y transmisiones', y a las 'Matemáticas y ciencia en China y en Occidente'.

[3] Entre la ingente cantidad de obras sobre matemáticas chinas que existen, voy a citar sólo algunos de los libros más conocidos. Se considera que la primera obra escrita en inglés sobre las matemáticas chinas es la de Mikami Yoshio (1913). Una de las obras consideradas clásicas es la de Martzloff (1988), traducida al inglés pocos años después (*A History of Chinese mathematics*, 1997, Berlín, Heidelberg y Nueva York: Springer Verlag). Según Eberhard-Bréard et al. [2003, 435], este libro de Martzloff es "la introducción más autorizada en un idioma occidental para una lectura general no especializada". Dos de los libros de lengua original oriental más reconocidos, y traducidos a lenguas occidentales, son el de Yabuuti (2000), y el de Li y Du (1987). Una obra mucho más específica, centrada en uno de los libros clásicos de China, el *Sun Zi Suanjing* 孫子算經 [*El clásico matemático de Sun Zi*], pero que da una interesante perspectiva sobre algunos aspectos de aritmética y de numerales chinos que aquí se van a utilizar, es el de Lam y Ang (1992). Una obra menos profunda que las anteriores, pero muy práctica y dirigida al gran público y que compara cuestiones

El último apartado dedicado a las matemáticas chinas por parte de Needham y Wang es uno de los más interesantes para el propósito de esta tesis doctoral, 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 y destinada a transformar el mundo? ¿Y por qué eso no ocurrió en ninguna otra parte del mundo?" [Needham y Wang 1959, 150]. 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.[1]

Al contestar a esas preguntas, Needham y Wang [1959, 151-152] señalan algunos de los elementos característicos de las matemáticas chinas, que las distinguen de las matemáticas europeas: Uno de los puntos esenciales es la ausencia de la idea de demostración rigurosa,[2] unido al no desarrollo de la lógica;[3] otra de las características fue la

---

matemáticas en diversas culturas no europeas, es la de Gheverghese Joseph (1992). Excepto el primero de los libros citados, el de Mikami, he tenido acceso a todos los demás, que han sido utilizados para realizar este 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. Él es autor de un libro de historia de las matemáticas chinas (1984), aunque no es el único. Otros autores que han publicado obras generales de historia de las matemáticas de su país son Shen Kangshen 沈康身 (1986), Liu Dun 劉鈍 (1993) y Li Zhaohua 李兆華 (1995). No puedo dejar de citar un artículo reciente que da una profunda y pormenorizada visión de lo que se ha escrito sobre historia de las matemáticas chinas en las últimas décadas, escrito por Eberhard-Bréard, Dauben y Xu (2003). Por último, en español, se puede consultar Cervera [2001, 43-57].

[1] 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 trabajo doctoral 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, Lloyd (1996) y Wu Wenjun 吳文俊 (2002). Otros historiadores de las matemáticas que han estudiado, específicamente, el problema de la traducción de los *Elementos* de Euclides al chino son, por ejemplo, Roger Hart, o Peter Engelfriet (1998).

[2] Aquí Needham y Wang siguen al gran historiador de las matemáticas japonés de principios del siglo XX ya citado anteriormente: Mikami (1913).

[3] El único intento de 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 que *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 la desaparición 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 [1956, 165-203].

gran limitación de la notación matemática;[1] 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.[2] Otro punto fundamental señalado por Needham y Wang es la enorme relación que siempre tuvieron las matemáticas con los cómputos 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 o, mejor dicho, de la cosmogonía de los chinos, y que pudo influir en la consideración de las matemáticas, es la falta del concepto de 'leyes de la naturaleza'.[3] La ausencia de un 'Creador supremo', unido a la 'idea organicista del mundo',[4] hizo que se considerara al Universo como un Orden auto-suficiente en el que no hubiera 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 en 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, como sabemos muy bien, las matemáticas eran el principio del Universo, algo similar a lo que proclamaría Galileo casi dos milenios después de los pitagóricos. Profundizaré un poco más sobre este punto en el siguiente apartado de la disertación.

Para ver la diferencia entre las matemáticas chinas y las matemáticas europeas de raíces griegas, basta comparar los dos libros considerados paradigmáticos de ambas

[1] Aquí Needham y Wang 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 (1993, publicado por primera vez en 1928 y 1929).
[2] De todas formas, en este punto Needham y Wang [1959, 152] declaran que, aunque realmente estos métodos permitían realizar cuentas sin dejar el rastro de los cálculos y, por tanto, sin necesidad de dejar escritos los pasos intermedios, por otra parte sería difícil de creer que estas herramientas mecánicas no habrían sido de gran ayuda si se hubieran desarrollado métodos matemáticos más modernos.
[3] Needham y Wang [1956, 518-583] estudian este tema en profundidad. En español, se puede encontrar un capítulo relativo a esta cuestión en otro libro de Needham [1977, 299-328].
[4] Según Needham, "puede demostrarse que la 'philosophia perennis' de China ha sido un materialismo orgánico. Esto puede verse 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, según un orden jerárquico, fue universal entre los pensadores chinos" [Needham 1977, 21].

culturas.[1] Los *Elementos* de Euclides es la obra matemática más influyente de toda la historia. Con su composición, la geometría quedó establecida como la rama matemática más importante para los griegos y de hecho para los árabes y los europeos durante siglos.[2] 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 unos resultados realmente avanzados. Se utiliza la lógica deductiva en su mayor grado.

Se considera habitualmente que la obra matemática china más importante de la historia es el *Jiu zhang suanshu* 九章算術 [*Nueve capítulos sobre las artes matemáticas*].[3] Para algunos, sería para Asia Oriental lo mismo que los *Elementos* de Euclides para la civilización occidental.[4] No queda clara la fecha de composición de la obra, aunque parece claro que fue escrita durante la dinastía Han. Tampoco su autoría está clara, aunque tuvo muchos comentadores posteriores (quizá el más famoso es Liu Hui 劉徽, del siglo III d.n.e., aunque hubo otros importantes, como Yang Hui 楊輝 en el siglo XIII, etc.). El *Jiu zhang suanshu* dominó la práctica de los letrados chinos durante más de mil años, al tener 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].[5]

[1] 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 da en la obra de Dauben (1996). Otro autor que se ha dedicado a este tema es Hormigón (1995), quien estudia las características principales del paradigma griego.

[2] Los *Elementos* de Euclides está dividido en trece libros. La traducción considerada clásica es la de Sir Thomas Heath (1956).

[3] El *Jiu zhang suanshu* 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 en relación a la filosofía matemática) más importantes en Europa es Karine Chemla, que se ha dedicado exhaustivamente al *Jiu zhang suanshu*, en los aspectos relacionados con las pruebas y las demostraciones. También Lam Lay Yong se ha dedicado a este libro (1994). Varios historiadores chinos también han estudiado extensivamente el *Jiu Zhang Suanshu*, con ediciones comentadas. Podemos citar a Wu Wenjun (1982), Bai Shangshu (1983), Guo Shuchun (1990), Li Jimin (1993) y Shen Kangshen (1999).

[4] Por ejemplo, para Dauben [1996, 124].

[5] 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 1959, 18]. Gracias a esta recopilación, nos han llegado los más antiguos libros matemáticos de China. Además del *Jiu zhang suanshu* 九章算術 [*Nueve capítulos sobre las artes matemáticas*] y del *Sun Zi Suanjing* 孫子算經 [*El clásico matemático de Sun Zi*], ya nombrados anteriormente, en esta colección se encuentra el *Zhou bi suan jing* 周髀算経, 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 suanshu*, pero hoy en día parece que puede provenir de la dinastía Han). El *Zhou bi suan jing* puede ser traducido de diferentes formas. Needham y

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 realmente importante es que el *Jiu zhang suanshu* es un conjunto de problemas resueltos (en total, doscientos cuarenta y seis). 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 suanshu* son fáciles de resolver. A menudo son 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 [Dauben 1996, 124-125]. Sin embargo, el hecho de que el libro más importante de las matemáticas chinas sea una colección de problemas resueltos nos da idea del gran sentido práctico que guió la ciencia china, siendo esto igualmente aplicable a las matemáticas y, como veremos en la tercera parte de este trabajo, a la astronomía.

Aparte del *Jiu zhang suanshu*, 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.[1] Éste no es lugar para profundizar en ello. Como anunciaba antes, voy a centrarme en el uso de las varillas para calcular.

De todos es conocido el ábaco como método de cálculo típicamente chino. Sin embargo, éste 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.[2] El

---

Wang [1959, 19] lo tradujeron como *El libro clásico de la aritmética del gnomón y de los caminos circulares de los cielos*. 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 y Ang, Li y Du, etc.) 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 (1996).

[1] 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 李治, Yang Hui 楊輝 y Zhu Shijie 朱世傑. Qin Jiushao escribió en 1247 la obra *Shu Shu Jiu Zhang* 数書九章 [*Tratado matemático en nueve secciones*]. Tan sólo un año después, Li Ye compuso su *Ce Yuan Hai Jing* 測円海鏡 [*Espejo del mar de las medidas del círculo*], y en 1259, *Yi Gu Yan Duan* 益古演段 [*Nuevos pasos en computación*]. Yang Hui publicó en 1261 *Xiang Jie Jiu Zhang Suan Fa* 詳解九章算法簒 [*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* 算学啓蒙 [*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]. Las cuatro obras son consideradas como el culmen de las matemáticas chinas autóctonas, dando lugar a algunos resultados algebraicos que en Europa se llegaron a obtener varios siglos después.

[2] Las referencias más antiguas nos llevarían al final de la dinastía Yuan, a mitad del siglo XIV [Li y Du 1987, 184].

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' que se explica en su *Rabdología* 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, etc., y varillas horizontales para las decenas, unidades de millar, centenas de millar, etc. 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. De esta manera, cualquier dígito del 0 al 9 se podía representar como máximo con cinco varillas.[1] Es muy importante tener esto presente, porque veremos que en el *Chou Suan* de Rho, hubo una influencia directa de este sistema de alternancia de varillas verticales y 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.[2] 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 suanjing* 孫子算經 [*Clásico matemático de Sun Zi*], escrito alrededor del año 400 d.n.e. Hay un estudio magnífico de este libro, publicado por Lam y Ang (1992). En esta obra se da una descripción del sistema de las varillas, su historia y sus

[1] 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.

[2] El libro de Gheverghese Joseph [1992, 143-148] ilustra a la perfección la utilización de las varillas para realizar operaciones aritméticas. Así mismo, en el mismo libro [1992, 159-167] se dan dos ejemplos de extracción de raíces cuadradas y raíces cúbicas, tomados del capítulo cuarto del *Jiu zhang suanshu*.

propiedades, así como su uso en las operaciones aritméticas fundamentales, que darían lugar al gran desarrollo del álgebra que ya antes se ha comentado.[1]

Es importante señalar el hecho de que, 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. Sin embargo, su antigüedad es mucho mayor. Aunque es difícil saber cuándo se utilizaron por primera vez, debido a ser objetos perecederos, podemos 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 [Lam y Ang 1992, 22].[2] Conforme avanzó el tiempo, fueron mejorando 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 esta disertación profundizar en este tema, del cual se puede encontrar información en cualquiera de los libros sobre las matemáticas chinas que he citado anteriormente. 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, las varillas no habían dejado de usarse en absoluto, siendo todavía el método más tradicional para realizar los cálculos aritméticos. Hay que tener esto muy en cuenta para poder

[1] El otro gran objetivo del libro de Lam y Ang es, según sus autores, proponer la hipótesis de que el sistema numeral hindo-arábigo pudo tener su origen en el sistema numeral de las varillas chinas. A esta cuestión dedican el capítulo 9 de la primera parte del libro (páginas 133-148).

[2] 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" [Lao Zi 2003, 74], que se podría traducir como "el buen matemático no necesita usar varillas para calcular".

entender por qué la *Rabdología* de Napier fue traducida al chino casi inmediatamente después de su publicación en Europa.

2.1.2 Las matemáticas para la Compañía de Jesús

Antes de entrar de lleno en la introducción de las matemáticas europeas en China por parte de los jesuitas, conviene hacer un breve paréntesis para señalar cómo eran consideradas las matemáticas por parte de la Compañía de Jesús. ¿Cómo pudo ser que una orden religiosa, nacida con propósitos evangélicos, promoviera el estudio de las matemáticas? Vamos a retomar aquí, siquiera brevemente, el tema que ya empezamos al principio de este trabajo doctoral, al hablar del nacimiento de la Compañía de Jesús.[1]

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 [Romano 2004, 248]. Sólo más tarde se empezó a considerar la labor educativa como uno de los objetivos fundamentales de la Compañía. Para ello, por una parte se empezaron a abrir clases en los primeros colegios impartidas muchas veces por maestros no especializados[2] (lo cual fue válido sobre todo para las matemáticas) y, por otra, se planteó una discusión intelectual en el terreno normativo, de la que nacería la *Ratio Studiorum*.

Ya veíamos con anterioridad que la Compañía de Jesús, a finales del siglo XVI, estableció lo que se podía y lo que no se podía enseñar dentro del curriculum 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 [2000, 242], este texto fue el núcleo de una ortodoxia en el dominio intelectual, poniendo los objetivos

[1] Las dos autoridades en este tema son Baldini (1992) y Romano (1999). Ésta última 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 curriculum jesuítico (2000, 2002 y 2004). Casi todo este apartado 2.1.1.2 utiliza esas obras como fuentes.

[2] Como dice Romano [2004, 255], "se puede deducir por tanto que la puesta en escena de una política de formación de los maestros fue progresiva, caótica, negociada".

intelectuales y culturales de la Compañía de Jesús en el corazón de su proyecto espiritual militante.

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 mismo tiempo que se buscaba la innovación [Romano 2000, 244].

¿Cómo se pudo llevar a cabo esa síntesis entre 'tradición' e 'innovación'? La Biblia era expresión de la tradición. De esta forma, mantener una primacía de 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 ortodoxia intelectual? Voy a poner un ejemplo que resulta paradigmático. Dando un pequeño salto de las matemáticas a la astronomía, y haciendo un pequeño juego de palabras, hay que recordar la auténtica 'revolución copernicana' que supuso la aparición en 1543 del libro de Nicolás Copérnico *De Revolutionibus Orbium Coelestium* [*Sobre las revoluciones de los orbes celestes*]. A pesar de que desde el principio las alas más tradicionales de la intelectualidad europea siguieron del lado de la teoría geocéntrica de Ptolomeo, el escándalo no se podía acallar. ¿Ptolomeo o Copérnico? Lo más innovador de la época, sin duda, era hacer caso a los argumentos copernicanos.

Sin embargo, en la Biblia, aparece Josué deteniendo el sol.[1] Si Josué detuvo el sol, desde luego no podía ser que el sol estuviera quieto y la Tierra se moviera a su alrededor, tal y como proponía Copérnico. Así, los jesuitas no podían aceptar la teoría copernicana,

[1] El fragmento al que me refiero es el siguiente: "Josué se volvió hacia Yavé y exclamó delante de todo Israel: '¡Detente, sol, sobre Gabaón! ¡Y tu 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, 10. 12-13, en la Biblia Latinoamericana, Letra Grande, edición revisada, 2004, ed. Verbo Divino).

de ninguna manera. Sin embargo, había una forma de mantener la tradición y, al mismo tiempo, colocarse en el 'ala progresista' de la intelectualidad europea, reconociendo los problemas del modelo de Ptolomeo: se trataba de acoger el modelo mixto de Tycho Brahe, según el cual la Tierra estaba quieta y a su alrededor se movían el sol y la luna, aunque los cinco planetas se movían alrededor del sol, y no de la Tierra. Profundizaremos en esta cuestión en la tercera parte de este trabajo.

Volviendo a la cuestión de la ortodoxia jesuítica, Romano [2000, 248-251] señala que los jesuitas, totalmente imbuidos de Humanismo, no sólo trataron al texto bíblico haciendo uso de la crítica filológica, sino también al utilizar la exégesis y la controversia. Los miembros de la Compañía de Jesús, de esta forma, fueron formados en la más rigurosa tradición exegética de la Europa de su tiempo.[1] 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, ayudando de esta manera a la multiplicidad de interpretaciones que fueron típicas de la Europa del siglo XVI y siguientes. La conclusión de Romano [2000, 260] 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.

A partir de aquí, podemos 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 es, sin duda, Clavio.

Christophoro Clavio (1537-1612) fue quizá 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 educador, fue un matemático que escribió diversas obras sobre geometría, aritmética, astronomía o gnomónica. Es importante por haber sido uno de los

[1] 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 hablaba en el primer capítulo.

especialistas en astronomía que llevaron a cabo la reforma gregoriana del calendario, la cual sigue en vigencia en la actualidad.[1] Dentro de sus obras, destacan el *Comentario a la Esfera de Sacrobosco* y la edición de los *Elementos* de Euclides.[2]

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 [Romano 1999, 98]. Así, 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 poder 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. (Citado en Romano [2004, 256])

Como vemos, Clavio ve 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, el cual 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

---

[1] 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 2000). Además, se quitaron del calendario diez días de golpe, pasándose 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.

[2] 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 desde el griego. En el siglo XVI, coexistían diversas versiones. Precisamente la edición de los *Elementos* de Euclides traducida por Matteo Ricci y Xu Guangqi 徐光啟, que constituye la primera obra europea propiamente de matemáticas traducida al chino, es la de Clavio, más práctica y explicativa que la original de Euclides. Para un estudio en profundidad de esta traducción, véase Engelfriet (1998).

para justificar por qué debe estudiar matemáticas: Las matemáticas no son inútiles, porque son 'el lenguaje de la ciencia'.

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 [Romano 1999, 109]. Su papel en la formulación de la *Ratio Studiorum* fue fundamental. Y 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 [Romano 1999, 116-121]. Básicamente, se trataba de que todos los estudiantes de la orden tendrían que estudiar matemáticas durante un año, y los que quisieran especializarse en este tipo de estudios, estudiarían durante tres años más.

Como señala Romano [1999, 120], el tratamiento de las matemáticas por parte de la *Ratio Studiorum* de 1586 suponía un proceso de institucionalización de las matemáticas y de especialización de un pequeño número de futuros profesores. Clavio intentaba proveer a la Compañía de Jesús de un cuerpo de matemáticos profesionales. Ninguna otra institución educativa había intentado nada igual hasta entonces.[1]

Sin embargo, el fuerte papel dado a las matemáticas en esa primera versión de la *Ratio Studiorum* no llegó a tener un consenso dentro de la orden y nunca se llegó a poner en práctica 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 con respecto a las propuestas de Clavio. No se creaba una estructura académica relacionada con las matemáticas, y su lugar en los cursos de

[1] 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.

filosofía quedaba muy reducido [Romano 1999, 129-130]. Sin embargo, 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 cientificos que fueron a China durante las siguientes décadas.[1]

Pero volvamos sobre la cuestión de la consideración tan especial que Clavio daba a los estudios matemáticos. En el texto citado anteriormente, veíamos que Clavio reconocía la importancia de las matemáticas por su apoyo a las ciencias naturales. Sin embargo, Clavio va más lejos y llega 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:

> 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. (Citado en Romano [2004, 258-259])

Es muy importante darse cuenta de que la disciplina más importante de la época, la teología, 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 se empezaron a buscar 'pruebas' que certificaran esas verdades teológicas, el reinado de la teología empezó a decaer en Europa, lo cual ocurrió durante la época que consideramos.

[1] 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, teniendo por tanto un valor histórico inmenso su trabajo científico y misionero, al mismo tiempo pudo ir en perjuicio de sus propias carreras como científicos [Baldini 1992, 70, n. 80].

Sin embargo, esa ‘certidumbre’ que se intentaba encontrar en la teología, forma parte de las matemáticas de manera constitutiva.[1]

Dentro de las distintas disciplinas matemáticas, Clavio daba a la geometría un papel preponderante, por encima de otras disciplinas, como la aritmética y el álgebra.[2] 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, la cual también trataba de ‘verdades ciertas’.[3] De esta forma, como señala Baldini [1992, 55], 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 vio la gran importancia 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.

No hay que creer que Clavio fue el único que apoyó a las matemáticas dentro de la Compañía.[4] En realidad, Europa vivía un 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 casualidad que el periodo de finales del siglo XVI, que consideramos, 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.

---

[1] En una nota a pie de página anterior, nombraba 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 importante 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.

[2] Según Baldini [1992, 55], “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”.

[3] Hay que tener en cuenta que en la tradición occidental, iniciada en 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.

[4] Como señala Romano [1999, 115], “la cuestión de las matemáticas no apareció directamente con el reforzamiento de la autoridad del profesor alemán [Clavio], o con el debate abierto por la redacción de la *Ratio Studiorum*”.

En el texto de Clavio que acabo de citar, se habla específicamente de Platón. Como sabemos muy bien, Platón consideraba a las matemáticas como un saber superior a cualquiera de las ciencias empíricas.[1] Pero profundizando más en la cuestión, hay que recordar que Platón tomó 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') 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 Sto. Tomás de Aquino. Sin embargo, 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?

Hemos visto cómo la Compañía de Jesús, a través de su paradigmática figura Christophoro Clavio, se situó totalmente dentro de la intelectualidad moderna europea, que influida desde hacía siglos por la teoría del conocimiento platónica, estaba redescubriendo al mismo tiempo las antiguas ideas pitagóricas. De esta forma, se pudo crear una élite de

---

[1] 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. A través del neoplatonismo de Plotino y de uno de los Padres de la Iglesia más importantes, S. 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 Sto. Tomás de Aquino, el esquema que acabo de señalar básicamente no cambió.

jesuitas especialistas en las matemáticas y la astronomía de la Europa de su tiempo. El siguiente paso fue llevar esos conocimientos matemáticos a China.

El primer libro matemático traducido al chino, como no podía ser de otra forma, fue los *Elementos* de Euclides. Los primeros seis libros de esta obra dieron lugar al *Jihe Yuanben* 幾何原本 [*Elementos de Geometría*], publicado en Pekín en 1607 por Matteo Ricci y Xu Guangqi 徐光啟 y realizada 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 *Tongwen Suanzhi* 同文算指 [*Indicador aritmético reuniendo las culturas*].[1] 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.[2]

Realmente, el mayor avance que se hizo en la adaptación de obras matemáticas europeas al chino fue durante la elaboración del *Chongzhen Lishu*. Dado que posteriormente voy a profundizar en el tema, aquí voy a dejar este apartado de las matemáticas de los jesuitas y de su adaptación a la realidad china.[3] 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.

[1] He seguido el criterio de Jami [1993, 151] para esta traducción del título del libro.

[2] El *Tongwen Suanzhi* 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 parte retoma problemas del *Suanfa tongzong* 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 1993, 153].

[3] No voy a 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. Me limitaré aquí a señalar algo de bibliografía donde se puede encontrar más información. Una de las investigadoras que más ha estudiado la introducción de las matemáticas europeas en China a través de los jesuitas es Jami. Según Eberhard-Bréard, Dauben y Xu [2003, 436], "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)". En el libro editado junto con Delahaye (1993), se pueden encontrar varios artículos interesantes sobre la llegada de las matemáticas europeas a China. Otra obra colectiva es la editada por Engelfriet y Blue (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 torno a la figura de Adam Schall von Bell. Se trata del libro editado por Malek (1998), donde Jami y Iannaccone, entre otros, escriben sobre las matemáticas de los jesuitas. Hay también buena bibliografía en chino. Destacan los libros de Han Qi (1999) y de Tian Miao (2005).

2.1.4 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 *Rabdología*. Como parte de la contextualización de esta obra de Rho, llega el momento de 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[1] (1550-1617) no sea un científico famoso a nivel popular, su descubrimiento de los logaritmos constituyó uno de los mayores avances de toda la historia a nivel 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" (Citado en Smith [1958, vol. I, 389]).

No sabemos mucho de la vida de Napier.[2] Nació en el castillo de Merchiston, cerca de Edimburgo, dentro de una 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 [Collette 1986, 301-302].

En la época de Napier, la guerra civil entre católicos y protestantes asolaba a Escocia. Napier era un protestante convencido. En 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 [Collette 1986, 302]. 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.

---

[1] También conocido, según los textos, como *Naper*, *Naperus*, *Neperius* o *Neper*. Este último nombre es el que prevaleció en muchos lugares, y es el que dio lugar a la denominación de logaritmo 'neperiano'.
[2] Para una descripción general de la vida y la obra de Napier, se puede consultar a Baron (1981).

La contribución más importante de Napier es, por supuesto, su descubrimiento de los logaritmos.[1] 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 para facilitar los cálculos aritméticos [Katz 1993, 380].

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.[2] 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.[3] Sin embargo, 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 en 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 20000, y entre 90000 y 100000. El hueco entre 20000 y 90000 fue llenado por el holandés Ezechiel de Decker, que ayudado por Vlacq publicó en 1627 una tabla completa de logaritmos.[4] De hecho, es interesante constatar que las tablas de Vlacq fueron reimpresas en Pekín en 1713 [Smith 1958, vol. I, 436].

---

[1] De hecho, 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, el primero que los publicó fue Napier. Ambos métodos son distintos y parece probado que el descubrimiento se realizó de modo independiente por parte de los dos autores.

[2] Detalles sobre esta definición se pueden encontrar en la mayoría de los manuales sobre historia de las matemáticas, por ejemplo en Boyer y Merzbach [1989, 349] y en Cajori [1980, 149-150].

[3] La propiedad fundamental de los logaritmos que permite eso es que $\log x + \log y = \log (xy)$. De esta manera, si queremos multiplicar dos números x e y, podemos mirar en una tabla sus logaritmos, los sumamos, y volvemos 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.

[4] Struik [1987, 89]. 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 [1958, vol. I, 436].

Lo que más nos 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 todo en multiplicaciones, divisiones y raíces. En aquel tiempo, los cálculos astronómicos habían llegado a ser terriblemente largos, consumiendo la mayor parte del tiempo de los astrónomos. De hecho, 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 [Katz 1993, 380]. Así, la invención respondía a las necesidades para simplificar cálculos numéricos de aplicación a la astronomía, a las matemáticas, a la física, a 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, el cual las utilizó para la elaboración de sus *Tablas Rudolfinas* de 1627 [Wussing y Arnold 1989, 110]. Los logaritmos fueron introducidos en China por el jesuita polaco Nikolaus Smogulecki (1610-1656), en 1653, en una obra realizada junto con el matemático chino Xue Fengzuo 薛鳳祚 [Li y Du 1987, 208].

El mismo espíritu que animó a Napier para el desarrollo de sus logaritmos es el que le llevó a la publicación de su *Rabdología*. 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, e 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.

Las varillas de Napier se pueden considerar como un procedimiento semiautomático situado dentro de la tradición de la época de buscar formas de aliviar la carga de los largos cálculos matemáticos.[1] 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 9. Napier no sólo describió la forma de realizar las varillas en su *Rabdología*, 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. De hecho, 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 [Collette 1986, 303]. Sin embargo, 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 utilizaba los logaritmos para los cálculos largos y complicados. No deja de ser interesante, e incluso algo irónico, que lo que truncó el éxito de la *Rabdología* de Napier fuera precisamente la invención de los logaritmos, del mismo autor.

La *Rabdología* de Napier se divide, en realidad, en cuatro partes,[2] y en ella se ofrecen varios métodos para el cálculo rápido, de los cuales 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 ésta toma el título de este método de cálculo (en griego, 'rhabdos' significa 'varilla'). Tras explicar cómo se

[1] Por ejemplo, poco antes del invento de Napier, el astrónomo Wilhelm Schickardt, amigo de Kepler, había desarrollado la que se puede considerar como primera máquina para calcular [Naux 1966, 27].

[2] Contamos en la actualidad con una traducción reciente de esta obra al inglés, publicada en 1990. Esta traducción es la que he consultado para realizar este trabajo.

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 los casos 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.

Podemos 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 éste 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. Como vemos, se trata de otra forma semi-mecánica de realizar operaciones y, según Napier, es la forma más rápida para hacer multiplicaciones de grandes números.

En la tercera parte de la obra (o cuarta si contamos el largo anexo del prontuario como tercera) se desarrolla lo que Napier llama 'aritmética local'. Aquí, el autor desarrolla una aritmética en base dos, utilizando un tablero de ajedrez para realizar las operaciones. En primer lugar, Napier describe el método para convertir un número ordinario (en base diez), en su correspondiente en base dos, y viceversa. Posteriormente, se utiliza el tablero para realizar multiplicaciones y divisiones con números binarios, con una gran simplicidad, llegando a hacerse raíces cuadradas.

De hecho, 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 *Rabdología* 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.[1]

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, no llegaron a introducirse en China.

2.1.5 Difusión de las obras de Napier

En este apartado voy a tratar brevemente de cómo se transmitieron las obras de Napier, especialmente su gran descubrimiento de los logaritmos, a países fuera del ámbito central europeo. Para eso, voy a hacer un estudio comparativo, tomando tres países en tres continentes distintos: México, España y China. Aunque en principio me alejaré un poco de lo que es propiamente el foco de esta disertación, esto es, China, creo que la comparación puede ser interesante para intentar encontrar elementos comunes en los tres casos que vamos a ver.

La difusión de los logaritmos en México fue llevada a cabo por un matemático de primer nivel del siglo XVII: Rodríguez. El fraile mercedario Fray Diego Rodríguez (1596-1668) es uno de los científicos mexicanos más destacados de la época colonial. Es menos famoso que otros intelectuales novohispanos, debido sobre todo a que apenas dejó obras publicadas. De hecho, era prácticamente desconocido hasta que Trabulse lo sacó del olvido.[2]

Rodríguez fue un matemático y astrónomo de primer orden. Él introdujo en la Nueva España las ideas de astrónomos tales como Copérnico, Brahe, Kepler y Galileo, y de matemáticos tales como Tartaglia, Cardano, Clavio y Napier [Trabulse 1983, 62]. El mismot Trabulse [1991, 179] cree que Rodríguez era claramente copernicano. Fue el

---

[1] La *Rabdología* contiene otros elementos de interés, por ejemplo es la primera obra en la que se utiliza el punto decimal tal y como se sigue utilizando hoy en día, al menos en los países anglosajones [Napier 1990, 31].

[2] Existen varias obras de Trabulse en las que aparece información sobre Diego Rodríguez: 1983, 1985, 1991 y 1994.

primer titular de la cátedra de astrología y matemáticas de la Escuela de Medicina de la *Real y Pontificia Universidad de México*.

Rodríguez estudió a fondo los nuevos métodos algebraicos y trigonométricos, provenientes en gran parte de los algebristas italianos del siglo anterior. En sus obras se encuentran soluciones de ecuaciones de cuarto y quinto grado y la aceptación de las raíces con números imaginarios. También estudió cuestiones sobre trigonometría esférica y cronometría. Y sobre todo, fue el primer matemático en todo el mundo hispano en hacer unas tablas logarítmicas y en emplearlas para usos astronómicos.

Casi todas las obras de Rodríguez fueron manuscritas. El único libro impreso suyo es *Discurso Etheorológico del Nuevo Cometa, visto en aqueste Hemisferio Mexicano; y generalmente en todo el mundo este año de 1652*, publicado en México en 1652. Conservamos, sin embargo, los siguientes manuscritos suyos [Trabulse 1994, 160-161]:

1. *Tractatus Proemiabium Mathematices y de Geometría*
2. *De los Logaritmos y Aritmética*
3. *Tratado de las Ecuaciones. Fábrica y uso de la Tabla Algebraica discursiva*
4. *Modo de calcular cualquier eclipse de Sol y Luna según las tablas arriba puestas del mobimiento de Sol y Luna según Tychon*
5. *Doctrina general repartida por capítulos de los eclipses de Sol y Luna*
6. *Tratado del modo de fabricar reloxes Horizontales, Verticales, Orientales, etc.*

Sabemos que el manuscrito *De los Logaritmos y Aritmética* data de 1636.[1] La finalidad es claramente práctica. Es un texto de computación con tablas de logaritmos, útiles sobre todo para realizar cálculos astronómicos. Otro de los manuscritos de Rodríguez donde aparecen tablas logarítmicas, acompañando a cálculos astronómicos, es el *Tratado del modo de fabricar reloxes*, donde Rodríguez cita frecuentemente a Napier y también a Clavio [Trabulse 1994, 234-235].

Además, sabemos que Rodríguez compuso un tratado entero específicamente sobre logaritmos que, desgraciadamente, se ha perdido. Es posible que fuera enviado a Perú, ya que allí trabajaba como cosmógrafo mayor del reino uno de los discípulos más destacados de Rodríguez, el peruano Francisco Ruiz Lozano [Trabulse 1994, 162]. Según Trabulse, es probable que este tratado sobre logaritmos formara parte de una obra mayor y más acabada,

[1] Se conserva en la *Biblioteca Nacional de México*, sección de *Manuscritos*, clasificación MS 1519 [Trabulse 1994, 160]. En Trabulse [1994, 182-184], se encuentra una descripción somera de este manuscrito.

una *Suma* de los conocimientos matemáticos de la época, que Rodríguez nunca llegó a concluir [Trabulse 1994, 166].

Rodríguez utilizó sus tablas logarítmicas para hallar la longitud de la Ciudad de México, obteniendo un valor extremadamente preciso para su época. Para ello, realizó observaciones cuidadosas de los eclipses de 1638 y 1641, utilizando instrumentos fabricados en parte por él mismo [Rivaud 2000, 18].

Aunque la obra de Rodríguez fue en gran parte olvidada, sobre todo debido a que estaba manuscrita, su alto nivel científico es indudable. Y esto se pone más de manifiesto si comparamos la situación en la colonia novohispana con la introducción de los logaritmos en la metrópoli, España.

Existe un consenso generalizado entre los historiadores de la ciencia española sobre la idea de que España sufrió un retraso muy claro en el conocimiento y difusión de las ciencias modernas en general, y de las matemáticas en particular.[1]

La primera mención que se hace sobre los logaritmos en un libro español la encontramos en los *Elementos Geometricos de Euclides*, de Luis Carduchi (m. 1657), publicado en Alcalá en 1637. En el prólogo a esta obra, el autor menciona que si ese trabajo tenía éxito, se animaría a publicar la traducción del francés al español que él mismo había hecho de un libro de logaritmos [Navarro y Llombart 2005]. Carduchi no dice de qué libro francés se trataba. Nunca llegó a publicar ese manuscrito, el cual tampoco ha podido ser encontrado hasta la fecha. Hay que recordar que un año antes de esa primera y breve mención sobre los logaritmos en España, Fray Diego Rodríguez ya había compuesto un tratado sobre el particular en la Nueva España. Una referencia más clara a los logaritmos se encuentra en el manuscrito del jesuita Hugh Sempil, titulado *La Arithmética común y decimal y Algebra del P. Hugo Sempili Escocés de la Compañía de Ihesús*. Aunque la primera página del manuscrito está fechada en 1646, durante la obra, que quedó inconclusa, se habla de sucesos ocurridos en 1648, por lo que lo más probable es que se fuera escribiendo poco a poco. En su obra, a la hora de realizar algunas operaciones aritméticas, Sempil recurre a los logaritmos. Sin embargo, para las explicaciones teóricas, el autor hace referencia a un capítulo posterior que nunca llegó a ser escrito [Navarro y Llombart 2005].

[1] Véase, por ejemplo, Vernet [1975, 111] o Ausejo [1992, 39].

La auténtica introducción de los logaritmos en España ocurrió en la década de los 70 del siglo XVII, por medio de dos autores: Caramuel y Zaragoza. El cisterciense Juan Caramuel Lobkowitz (1606-1682) publicó en 1670 una obra en latín titulada *Mathesis Biceps Vetus et Nova*. En un apartado del volumen segundo, el autor trata de los logaritmos. Caramuel conocía muy bien las distintas obras europeas sobre el tema, hasta tal punto que pudo comparar diversos sistemas de logaritmos (los 'crecientes' de Briggs, Vlacq, Cavalieri y Hehrigone y los 'decrecientes' de Napier, Ursinus y Kepler) e inventó un tercer tipo, los logaritmos que Caramuel llamó 'perfectos', cuya base es 10^9, y que convierten a este autor en un precursor de los cologaritmos [Vernet 1975, 116].

El jesuita José de Zaragoza y Vilanova (1627-1679) publicó varios libros de matemáticas en los que se estudian los logaritmos en profundidad. La obra en la que más espacio les dedica es *Trigonometría española*, publicada en Mallorca en 1672 aunque escrita en 1663 [Ausejo 1992, 41]. En esta obra, Zaragoza define los logaritmos de manera clásica, prefiriendo los decimales de Briggs y Vlacq y criticando los de Caramuel. Además, este autor fue el primer español que publicó, en 1672, tablas logarítmicas (una de logaritmos vulgares y otra de logaritmos de las líneas trigonométricas). Durante las últimas décadas del siglo XVII y las primeras del siglo XVIII, los distintos libros de Zaragoza fueron utilizados por la mayoría de los estudiosos interesados en matemáticas puras y aplicadas en los territorios españoles, ya que en general eran más pedagógicos que los libros de Caramuel [Navarro y Llombart 2005].

No es casualidad que fuera un jesuita el que introdujera las tablas logarítmicas en España. En 1625, la Compañía de Jesús logró que se creara el *Colegio Imperial de Madrid*, que absorbió a la *Academia de Matemáticas*. De la docena de nombres importantes para las matemáticas en la España del siglo XVII, dos tercios fueron jesuitas [Ausejo 1992, 40].

Puede parecer extraño que en algunos aspectos científicos, como el que aquí consideramos, una colonia como la Nueva España estuviera más adelantada que la propia metrópoli. Esto puede deberse a varias causas. Sabemos que durante el siglo XVII, el siglo posterior a la Contrarreforma, en España hubo un control social y religioso muy fuerte. Es probable que eso incidiera de manera fundamental en el retraso científico de España. Sin embargo, en la Nueva España también existía un fuerte control social y religioso. Es posible que la aparición de Rodríguez en México marcara la diferencia entre la metrópoli y la colonia.

De todas formas, hemos podido observar varias cosas en común en cuanto al desarrollo de los logaritmos en España y en México: por un lado, su relación con la astronomía, y por otro lado, que las primeras obras sobre los logaritmos fueron escritas por religiosos (aunque también es cierto que probablemente otros habrían sido los resultados si no se hubieran considerado países católicos). Estos dos aspectos todavía van a quedar mucho más patentes al considerar la introducción de los logaritmos en el país al cual me estoy refiriendo principalmente en esta disertación doctoral: China.

Como ya se anunciaba antes, los logaritmos fueron introducidos en China en 1653,[1] a través del libro titulado *Bili duishu biao* 比例对数表, publicado por el jesuita polaco Nicholas Smogulecki y su alumno chino Xue Fengzuo 薛凤祚. El título puede ser traducido como *Tablas de logaritmos con explicaciones* [Li y Du 1987, 208]. Sin embargo, otros autores lo traducen como *Tabla de 'números correspondientes proporcionales'* [Marzloff 1988, 338]. En aquella época, en chino, los logaritmos eran llamados como 'números correspondientes' (*bilishu* 比例数), o como 'números potencias' (*jiashu* 假数).[2] El capítulo 12 de este libro contiene una tabla con los logaritmos decimales de los números 1 al 10000, dados con seis cifras decimales [Li y Du 1987, 208].

Los dos autores, Smogulecki y Xue, escribieron conjuntamente otros libros sobre matemáticas o astronomía, en los que los cálculos eran hechos utilizando logaritmos. De hecho, según Needham y Wang [1959, 52], el libro en el que aparecen los logaritmos por primera vez en China es un tratado sobre eclipses (*Tian Bu Zhen Yuan* 天步真原, *Verdaderos principios de los caminos celestes*), de 1643. En el libro también de ambos autores, *San Jiao fa yao* 三角法要 [*Esencia de cálculo trigonométrico*], se introducen métodos generales para varios tipos de cálculos trigonométricos logarítmicos.[3] Por último, según Yabuuti, tras morir Smogulecki en 1656, Xue Fengzuo publicó una gran obra sobre

[1] Algunos historiadores de las misiones en China han dado el año de 1628 como el de la introducción de los logaritmos en China. En realidad, 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 *Rabdología*.

[2] Actualmente, 'logaritmo' en chino se dice *duishu* 对数, que significa 'número opuesto'.

[3] Li y Du [1987, 209]. Estos autores no dan fecha para la publicación de este libro, pero está claro que tiene que ser anterior a 1656, año en que murió Smogulecki.

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 20000, 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 [Yabuuti 2000, 132-134].

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 se empezaron a conocer realmente en China, ya que antes de esa obra, los logaritmos apenas tuvieron influencia en las matemáticas chinas, y muy raramente se utilizaban para realizar cálculos [Li y Du 1987, 209].

2.2 El *Chou Suan* de Giacomo Rho

El *Chou Suan* forma parte del *Xiyang Xinfa Lishu* 西洋新法曆書, la segunda edición del *Chongzhen Lishu* 崇禎曆書, gran colección de libros de matemáticas y astronomía que fueron compilados principalmente por Rho y Schall entre 1631 y 1635, como base para emprender la tarea de la reforma del calendario chino. El *Xiyang Xinfa Lishu* está fechado en 1645. En la tercera parte del presente trabajo se tratará en profundidad del *Chongzhen Lishu* (o más bien, de su edición posterior de 1645, el *Xiyang Xinfa Lishu*). Ahora nos vamos a centrar en el *Chou Suan*, ya que esta corta obra constituye un ejemplo de caso perfecto para comprender cómo se llevó a cabo la traducción de algunas obras científicas europeas al chino.

2.2.1 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 consideramos, por una parte, que es la traducción de una parte de la *Rabdología* de Napier, un libro que, aunque en su tiempo tuvo 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 *Rabdología* 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, al cual debo la idea para centrar mi disertación doctoral en torno a la vida y obra de Giacomo Rho y en particular al estudio de la versión china de la *Rabdología*.

Iannaccone [1990] 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. Este error es comprensible por el simple hecho de que la *Rabdología* 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 podido relacionar cualquier obra de Napier con los logaritmos, y que el hecho de existir en Pekín una obra de Vlacq sobre los logaritmos haya servido para afianzar ese error.[1] Sin el más mínimo género de duda, el *Chou Suan* es la traducción (o mejor dicho, 'adaptación') de la *Rabdología* de Napier. En este estudio veremos en qué se parece y en qué se diferencia la obra china de la fuente original europea.

[1] 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 citado anteriormente de que las tablas de Vlacq fueron reimpresas en Pekín en 1713. Por otra parte, en el catálogo de la biblioteca Beitang de Pekín (Verhaeren, 1949), 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). Sabemos 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 dos versiones de la misma obra, y parece evidente que sea la que pudieran tener los jesuitas en Pekín durante el siglo XVII.

El error sobre la fuente del *Chou Suan* (esto es, que no se trata de ninguno de los primeros libros sobre los logaritmos, sino de la *Rabdología*), es muy básico. Sin embargo, una cuestión mucho menos clara es la siguiente: ¿Cuándo fue compuesto el *Chou Suan*?

Esta pregunta tan sencilla, en realidad, no tiene una solución clara. Ni siquiera en este trabajo voy a dar una respuesta más allá de toda duda. Pero a continuación voy a indicar los hechos que nos pueden llevar a considerar el año de 1628 como el de la composición del *Chou Suan*, y los argumentos en contra de esta consideración.

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.[1] En nuestro calendario gregoriano, corresponde sin duda al año 1628 de nuestra era. A partir de ese dato tan claro, es muy razonable considerar que el *Chou Suan* fue escrito en 1628. Ése es el año que aparece en los distintos catálogos que he utilizado en el apartado relativo a las obras de Rho: el de Yu Dong [1996, 74], sobre las obras en la *Biblioteca Apostólica Vaticana*, y el de Chan [2002, 315], sobre las obras en el *Archivo Romano de la Compañía de Jesús*. Así mismo, aparece sin discusión la fecha de 1628 en algunos de los libros más connotados de historia de las matemáticas chinas, por ejemplo en Martzloff [1988, 337] y en Li y Du [1987, 211].

¿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 Pekín 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 y su dedicación fue casi exclusiva a la vida religiosa y las únicas obras que escribió eran de carácter religioso. Excepto el *Chou Suan*, repito. ¿Cuál pudo ser la motivación de Rho para escribir el *Chou*

[1] 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 (o más bien, 1628) y 1644.

Suan en su estancia en Jiangzhou? Y sobre todo, ¿por qué hacer una adaptación de la *Rabdología* de Napier, cuando había tantos libros europeos más importantes de matemáticas y de astronomía para traducir al chino?

La duda que tengo sobre el año de 1628 basándome en la 'psicología' de Rho (¿por qué escribió ese libro y no cualquier otro?) no tiene mucho peso si lo comparamos con el hecho claro de que en el prefacio de la obra está escrita la fecha muy claramente. Sin embargo, hay otro argumento más que nos 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 Instrucción Imperial, Salario de primera clase" [ver más adelante, en la traducción del frontispicio del *Chou Suan*].

Según Iannaccone [1990, 8], "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". 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 *Chongzhen Lishu*.

Para intentar entender toda la cuestión, hay que tener en cuenta aquí otro elemento. Ya he nombrado varias veces el *Chongzhen Lishu* 崇禎曆書 [*Libro para el Calendario de la era Chongzhen*]. Veremos esta cuestión con cierto cuidado en la tercera parte de esta disertación, pero en estos momentos hay que señalar que, aunque desde la época de Matteo Ricci había existido la intención de ayudar en la reforma del calendario chino (Sabatino de Ursis y Diego de Pantoja poco después de la muerte de Ricci), no fue sino hasta 1629 cuando el emperador dio luz verde al proyecto. Dado que Terrenz murió en 1630, fueron Rho y Schall los que hicieron casi todo el trabajo de traducción de obras europeas al chino, sobre las más diversas cuestiones astronómicas y matemáticas.

Sabemos que los trabajos que darían lugar al *Chongzhen Lishu* fueron entregados al emperador por parte de 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 Guanqi menciona nueve libros, contando en total 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 Guanqi 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 20 de enero de 1635, Xu presentaba otros diez libros, que ocupaban en total treinta y dos *juan*.

Los ciento treinta y siete volúmenes fueron reunidos para formar la gran obra titulada *Chongzhen Lishu* 崇禎曆書 [*Libro para el Calendario de la era Chongzhen*]. Sin embargo, de hecho, el *Chongzhen Lishu* nunca llegó a ser aplicado para realizar la reforma del calendario durante los siguientes años. Habría que esperar a la nueva dinastía. De esta forma, la obra fue publicada de nuevo para la dinastía Qing por el propio Schall, en 1645, bajo el título *Xiyang Xinfa Lishu* 西洋新法曆書 [*Libro para el calendario según los nuevos métodos occidentales*], con 103 *juan*. Posteriormente, el texto fue publicado con otras denominaciones y con cambios menores, como veremos en el siguiente capítulo. Lo importante aquí es que casi todos los tratados que aparecían en el *Chongzhen Lishu*, formaron parte también del *Xiyang Xinfa Lishu*. Pero hubo cambios menores. Y probablemente uno de esos cambios fue la inclusión del *Chou Suan* en el *Xiyang Xinfa Lishu*.

Isaia Iannaccone [1990, 7-8] es muy consciente de que el *Chou Suan* no aparece 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 títulos de Xu Guangqi que acabamos de ver, y siguiendo la opinión de Bernard, Iannaccone cree que en realidad el *Chou Suan* sí fue presentado al emperador dentro de los tratados que formarían parte del *Chongzhen Lishu*, concretamente en la primera entrega del 28 de febrero de 1631.

La cuestión fundamental es que lo que tenemos, realmente, es una versión del *Chou Suan* proveniente del *Xiyang Xinfa Lishu*, de 1645. Las copias existentes 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 existente de ese año o ni siquiera de los años 1631 a 1635. Básicamente, no hay rastros físicos del *Chou Suan* anteriores a 1645. Y yo no he tenido acceso a los documentos del *Chongzhen Lishu* para corroborar o refutar la idea de Iannaccone de que el *Chou Suan* podría haber aparecido por primera vez en esa gran obra.

Voy a resumir lo que tenemos hasta ahora: en el prefacio del *Chou Suan*, aparece la fecha de 1628 como el 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 demasiado probable que escribiera un libro de cálculo matemático. Por otra parte, el *Chou Suan* no aparece dentro de los tratados entregados al emperador entre 1631 y 1635, por lo que es casi seguro que no formaba parte del *Chongzhen Lishu*. 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 *Xiyang Xinfa Lishu*), el pequeño tratado del *Chou Suan* fuera incorporado a ésta. Queda la cuestión de los títulos de Xu Guangqi al principio del *Chou Suan*, que según Iannaccone, parecen datar de 1631. Sin embargo, no veo 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 en día, un libro con un prefacio del autor fechado en el momento en que lo terminó, y publicado años después.

Guo Shirong, en un artículo que escribió hace diez años sobre 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 *Chongzhen Lishu*, 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 *Chongzhen Lishu*, su *Chou Suan* fue incluido. [Guo Shirong 郭世荣 1997, 14].

Como vemos, básicamente, 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 Pekín y empezara a trabajar en el proyecto que daría luz al *Chongzhen Lishu*. Lo que no queda claro en lo que nos dice Guo Shirong, y que hace que permanezcan las dudas, es por qué el *Chou Suan* fue incluido en la versión del *Xiyang Xinfa Lishu* 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 Chongzhen Lishu, su *Chou Suan* fue incluido"), parecería que el *Chou Suan* sí pudo formar parte del *Chongzhen Lishu*.

Tras haber plasmado los elementos de la discusión, podemos concluir que la hipótesis 'más probable' es que el *Chou Suan* fuera compuesto (sin ninguna explicación clara) por Rho cuando éste se encontraba en Jiangzhou, en la provincia de Shanxi;[1] que dos años después llegó a Pekín y se puso a escribir, junto con Schall, una gran cantidad de libros de matemáticas y astronomía que darían lugar al *Chongzhen Lishu*; que en esta primera compilación de tratados (al menos la que fue entregada el emperador) probablemente no estaba el *Chou Suan*, y que éste fue incluido en el *Xiyang Xinfa Lishu* cuando en 1645 se editó de nuevo toda la obra, bajo la dirección de Schall. Mientras no tengamos nuevos elementos de juicio, creo que eso es lo más que podemos decir de la historia del *Chou Suan* y de su inclusión en la gran enciclopedia astronómica de principios de la dinastía Qing.

2.2.2 Aspectos generales del *Chou Suan*

En esta disertación doctoral, no voy a traducir enteramente el *Chou Suan*, pero sí voy 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 procede de la *Biblioteca Apostólica Vaticana* [BAV],[2] y la segunda del ARSI [*Archivum Romanum Societatis Iesu*].[3] La tercera copia procede del *Siku Quanshu*.[4] Los volúmenes 788 y 789 de esta última obra contienen

[1] Dice también Guo Shirong [1997, 14] en su artículo que "el *Chou Suan* fue la primera obra de Luo Yagu después de haber entrado a China". 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 (ver el apartado de las obras religiosas de Giacomo Rho, punto 1.3.1).

[2] Este ejemplar, del cual tengo una copia fotostática, está situado en el fondo *Raccolta Generale-Oriente* III 235(7). En el catálogo de Yu Dong [1996, 74] es descrito con el número de registro 221-12. Esta copia me la proporcionó en 2001, antes de ir a Roma, Isaia Iannaccone, y la consulté personalmente en la BAV en 2002.

[3] Esta copia se encuentra en Jap. Sin. II, 32. En el catálogo de Chan (2002), se encuentra su descripción entre las páginas 314 y 315. Este documento me fue proporcionado en formato digital por el propio archivo jesuítico, y es el que he utilizado mayormente para la realización de este trabajo. Se anexa una copia completa de este ejemplar del *Chou Suan* al final de este trabajo (Anexo D).

[4] El *Siku quanshu* 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 nunca, 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

todos los *juan* del *Xinfa Suanshu* 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 diferentes copias y entre el *Xiyang Xinfa Lishu* y el *Xinfa Suanshu*. Las dos copias que tengo procedentes de acervos romanos, la de la BAV y la del ARSI, son exactamente iguales, y proceden ambas del *Xiyang Xinfa Lishu* 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 *Biblioteca Apostólica Vaticana*, de Yu Dong [1996, 74], aparezca que la colección a la que pertenece el *Chou Suan* no es el *Xiyang Xinfa Lishu*, sino el *Xinfa Lishu* 新法曆書. Sin embargo, esto no debe confundirnos. El *Xiyang Xinfa Lishu* [*Libro para el calendario según los nuevos métodos occidentales*] de 1645 fue conservado posteriormente con el título *Xinfa Lishu* [*Libro para el calendario según los nuevos métodos*], eliminando la denominación 'occidental' que había creado bastantes controversias en China[1] [Iannaccone 1996, 156].

Por otra parte, a partir de 1669 (ya en tiempos de Ferdinand Verbiest), se hizo una nueva edición de la obra, cambiando el título general a *Xinfa Suanshu* 新法算書 [*Libro de cálculo según los nuevos métodos*].[2] El *Xinfa Suanshu* se reeditó en varias ocasiones y es la obra que se incluyó en el *Siku quanshu*. La copia del *Chou Suan* incluida en esta compilación tiene algunas ligeras diferencias con respecto a la copia del *Xiyang Xinfa Lishu*, especialmente en cuanto a la autoría y al índice del libro. Salvo que diga lo contrario, toda la información que voy a dar aquí se refiere a la copia que he trabajado principalmente: la procedente del *Archivo Romano de la Compañía de Jesús* [ARSI].

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 [*Wenyuan 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. Éste es el documento al que tuve acceso en el verano de 2006, durante mi investigación en el *Instituto para la Historia de las Ciencias Naturales*, de la Academia China de Ciencias –*Academia Sinica*- [中國科學院自然科學史研究所], sito en la ciudad de Pekín. Allí tienen una edición completa del *Siku Quanshu*.

[1] En la dinastía Qing, se abrió un fuerte debate sobre si la ciencia introducida por los jesuitas podía ser considerada como 'occidental' o simplemente como 'nueva'. En un momento dado, la denominación de '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, dejando simplemente la denominación de 'nueva' (*xin* 新). Sobre esta cuestión, ver Needham y Wang [1959, 447-451].

[2] A pesar del título, la obra es básicamente una reedición del *Xiyang Xinfa Lishu*. Es decir, el tema central del *Xinfa Suanshu* no son las matemáticas, sino la astronomía.

La edición del *Chou Suan* del *Xiyang Xinfa Lishu* 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*.

El título original en chino, como hemos 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 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 para realizar todos los cálculos aritméticos durante siglos, como ya veíamos en el apartado dedicado a las matemáticas chinas (punto 2.1.1). Al menos, podemos rastrear hasta el *Dao De Jing* 道德經 de Lao Zi 老子 el uso de estas varillas (籌), lo cual quiere decir que durante 2000 años fueron utilizadas de manera común en China. Obviamente, las 'varillas de Napier' nunca habían sido utilizadas en China, pero en lugar de dar cualquier otro nombre a esta herramienta matemática, Rho les dio precisamente la misma palabra que se empleaba para el instrumento tradicional de los cálculos aritméticos en China.[1] Esto no es casualidad: probablemente la motivación para escribir el *Chou Suan* era 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

[1] Como podemos observar, el carácter *chou* 籌 tiene el radical de 竹 ('bambú'), que es el material con el que se hacían las varillas tradicionales para contar en la antigua China.

la cual llamo *prefacio verso*, están ocupados ya por el principio del índice. A partir de ahí, 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).[1]

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, etc. En esos lugares, las columnas tienen menos 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. Cuando en el análisis de la obra haga referencia a un lugar o unos caracteres específicos, daré referencia de la foja (*recto* o *verso*), del número de columna (numerada de derecha a izquierda, obviamente) 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.

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).

2.2.3 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 [*Xiyang Xinfa Lishu*, *Libro para*

[1] 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.

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 métodos matemáticos”.[1] En la segunda columna, pone el título de este *juan* en particular del *Xiyang Xinfa Lishu*: 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][2] del *Libu* [ministerio de los ritos] de la dinastía Ming, y miembro de la Academia *Hanlin*, Vice-director de la oficina para administrar los asuntos del Heredero,[3] Salario de primera clase, lo supervisó [o revisó]”.

Este es el fragmento que antes he citado y que, según Iannaccone, probaría que el documento procede de 1631. De hecho, tal y como concluía en 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 Pekín, y que finalmente la obra no hubiera sido incluida en el conjunto de tratados astronómicos y matemáticos para el calendario hasta 1645.

Posteriormente, en las columnas 6, 7 y 8, están los nombres del autor, el revisor, y los ayudantes:

[1] 法 *fa* es ‘método’, y 數 *shu* es ‘número’, aunque designa en general a las ‘matemáticas’. En este caso, una obra tan grande como el *Xiyang Xinfa Lishu*, 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 …). Así, en este caso, 法數部 *fa shu bu* designa la parte del *Xiyang Xinfa Lishu* donde fue incluido el *Chou Suan*.

[2] Según el diccionario de títulos oficiales en la China Imperial de Hucker [1985, 410-411], el título *shangshu* 尚書 (que literalmente significa ‘encargado de escribir’) es uno de los más importantes títulos 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’.

[3] Según Hucker [1985, 239], *xieli* 協理 se puede traducir como ‘director asistente’ o ‘vicedirector’. Es un prefijo a un título, normalmente sugiriendo 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. En este caso, la palabra que sigue es *chan shi fu* 詹事府, que según Hucker [1985, 107], es un nombre aplicado a una agencia del gobierno central para administrar los asuntos del heredero al trono, públicos y privados. Así, 協理詹事府事 se podría traducir como ‘Vice-director de la oficina para administrar los asuntos del Heredero’.

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	朱光大	陳所性
黃宏憲	孫嗣烈	焦應旭

受法

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 que poseo procedentes de los acervos romanos (la de la *Biblioteca Vaticana* y la del ARSI). Sin embargo, hay mucha diferencia en la copia contenida en el *Siku quanshu*.[1] En ésta, básicamente, no aparece la información del frontispicio, ni siquiera aparece el nombre de Rho como autor. En la primera columna de la foja aparecen los caracteres 欽定四庫全書 *qinding Siku quanshu*, que se refieren a la colección general.[2] En la segunda columna aparece lo siguiente:

[1] Me refiero a la que procede del volumen 788 del *Siku quanshu* publicado por la Imprenta Comercial de Taiwán en 1986. El *Chou Suan* empieza en la página 337 de ese volumen 788.

[2] Los caracteres *qinding* 欽定 que anteceden a *Siku quanshu* se aplican a obras literarias y significan 'revisado o aprobado por el emperador', 'compuesto según la orden imperial'.

新法算書卷二十二　　明　　徐光啓等　撰[1]

Xinfa suanshu, *juan* 22. [Dinastía] Ming Escritor/editor: Xu Guanqi y otros

En la tercera columna sólo pone el título de la obra: 籌算 [*chou suan*]. A partir de la cuarta columna, empieza directamente el prefacio (el cual sí coincide exactamente con el que aparece en el *Xiyang Xinfa Lishu*).

Es muy interesante el hecho de que, en todos los tratados que aparecen en el *Xinfa Suanshu*, no están los nombres de los autores individuales (Rho, Schall, etc.), sino que sólo aparece el nombre de Xu Guangqi, añadiendo el carácter *deng* 等, que se podría traducir como 'y otros' (o, de una forma más usual en artículos científicos modernos, 'et al.').

Volvamos ya a la copia principal que analizo, la procedente del *Xiyang Xinfa Lishu*. 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*). A continuación doy una traducción completa del prefacio:

> La ciencia de las matemáticas[2] se puede aplicar tanto a asuntos de gran importancia, por ejemplo para medir la superficie de la tierra o para medir el cielo[3], como a asuntos triviales, por ejemplo el cálculo del dinero para cubrir las primeras necesidades.[4] Todas las cosas que tengan forma y textura y que puedan enumerarse por unidad, sin excepción, han sido su objeto de estudio.

[1] Nótese que en la copia del *Siku quanshu* aparece el carácter *zhuan* 撰, mientras que en la copia del *Xiyang Xinfa Lishu* aparece el carácter *zhuan* 譔. Ambos caracteres son muy parecidos y, en este caso, significan lo mismo.

[2] 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), he preferido traducir el término como 'matemáticas', aunque otros autores prefieren el término de 'aritmética', igualmente válido (por ejemplo, Chan [2000, 315]).

[3] Literalmente, 'describir el campo y medir [o dividir] el cielo'.

[4] Literalmente, 'cosas triviales como el arroz y la sal'.

Todas estas cosas dependen de este uso.[1] Las personas que se dedican al estudio de las matemáticas son fieles a la realidad,[2] no son iguales que los embaucadores que con palabras vanas engañan a la gente.[3] Se caracterizan por su buen manejo del razonamiento lógico,[4] en contraste con los que utilizan la fuerza para imponerse a los demás.[5] Los matemáticos enriquecen su conocimiento con el tiempo,[6] no como los que desorientan a la gente con palabras absurdas.[7] Sin embargo, entre los diferentes campos del conocimiento,[8] 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.[9] En el estudio de las matemáticas, mi país[10] 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, resultando que mucha gente se queda en la mitad del camino y abandonan el estudio.[11] Más tarde, unos sabios inventaron el uso de las varillas

[1] O bien, 'usan este método'.
[2] 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'].
[3] Literalmente, 'No son como los que usan palabras vacías y que pueden engañar a otras personas con su lengua'.
[4] Literalmente, 'pueden declarar y discernir muy claramente'.
[5] 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.
[6] Literalmente, 'van acumulando etapa por etapa' ['poco a poco'].
[7] Algo más literalmente, 'no como los que en un instante, pueden engañar a las personas con teorías absurdas'.
[8] 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 a las matemáticas con otros tipos de técnicas o de saberes, por eso se puede traducir, para englobar todos esos significados, como 'campo del conocimiento'.
[9] Una traducción más literal sería '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'.
[10] 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, obviamente, los misioneros consideran a Occidente como un país, en oposición a China.
[11] 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 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*.

con el fin de facilitar el estudio.[1] Después de interpretar este método, me doy cuenta de que es mucho más fácil.[2] A los interesados en las matemáticas les gustó mucho este nuevo método.[3] Muy poco después, el libro se publicó.[4] Había críticos que decían que el libro se trataba simplemente de un juego.[5] Sin embargo, considero que es un libro de un tema muy profundo, que trasciende el sentido del juego.[6] Vinieron otros extranjeros, pero no trajeron libros de teorías similares.[7] A mi juicio, este libro es una obra pionera en este ámbito.[8] Por eso, digo que la teoría de este libro es sencilla, pero puede aplicarse en muchos ámbitos.[9] Se la presento a ustedes para que sea un intrumento útil en su estudio de las matemáticas.[10] Yagu [Giacomo Rho] lo escribió el día 20 del último mes de la primavera[11] del año *wu chen* de la era *Chongzhen*.[12]

---

[1] Más literalmente, 'Después, personas talentosas establecieron un método inteligente y cambiaron esto mediante el uso de varillas'.

[2] Literalmente, 'Yo lo he traducido [o interpretado] y [veo que] es varias veces más sencillo'.

[3] O también, 'Los que aman el estudio consideraron que este método es bueno'.

[4] Se refiere al libro original europeo (la *Rabdología* de 1617), ya que está hablando del descubrimiento del cálculo con las varillas de Napier en Europa, no del *Chou Suan* chino.

[5] 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?'

[6] Literalmente, 'Considero que el libro sí es profundo [o inteligente], un poco más profundo que un simple juego'.

[7] Algo más literalmente, 'Sin embargo [aunque] los viajeros [aquí, extranjeros] entraron [al país], no trajeron obras [de este tema]'.

[8] O simplemente, 'Este libro es anterior [a otros similares]'.

[9] Toda esta parte, es quizá 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: 'Sonrío de nuevo, y digo que con este pequeño método se pueden observar [muchas cosas]'.

[10] 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'.

[11] Chan [2002, 315], basándose en este fragmento, dice que el *Chou Suan* está datado en el día *20.III 1628*. Sin embargo, eso daría la idea de que se habla del 20 de marzo de ese año. Eso no es lícito, 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, y poder calcular así qué día, según el calendario gregoriano, corresponde al 20 del mes del final de la primavera.

[12] Este es el fragmento ya comentado anteriormente, 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*).

El prefacio del *Chou Suan* es muy interesante desde varios puntos de vista. En primer lugar, Rho hace afirmaciones generales sobre las matemáticas que nos 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 único campo de interés era el conocimiento teológico y donde las ciencias naturales y las matemáticas no tenían 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 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 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'. Y tras 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.

Un hecho realmente interesante es que el prefacio del *Chou Suan* que acabamos de ver está incluido en el apartado que el letrado chino Ruan Yuan dedica a Giacomo Rho dentro de su obra *Chouren zhuan*. Ya anteriormente señalaba la importancia de esta obra de finales del siglo XVIII, al recoger 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 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 (incluyendo los científicos y los religiosos), con todo su contenido y sus respectivos prefacios, Ruan Yuan escogió precisamente el prefacio del *Chou Suan* para incluir en el apartado dedicado a Rho dentro de su influyente obra, el *Chouren zhuan*. Éste es un hecho verdaderamente remarcable, y que nos hace darnos cuenta de que el *Chou Suan*, a pesar de su aparente poca importancia y de que no fue publicado en la primera versión del *Chongzhen Lishu*, sino en la edición posterior del *Xiyang Xinfa Lishu*, en realidad puede ser considerado como una de las obras más importantes de Rho[1].

Tras el prefacio, se encuentra el índice del *Chou Suan*, ocupando las tres últimas columnas de la foja *verso* del prefacio y las cuatro primeras columnas de la foja 1 recto.[2] A continuación voy a detallar 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.[3]

分方 División en cuadrados [de las varillas]: foja 1 v.

分角 División en triángulos;[4] foja 1 v.

定數 Fijación de los números[5] [escritura de las cifras en las caras de las varillas]: foja 2 r.

[1] Al final de esta disertación, en el Anexo B, está la información completa sobre Rho en el *Chouren zhuan* y su traducción al español.

[2] A partir de aquí, el resto de las fojas están numeradas, como ya antes he anticipado. Lo que es importante es señalar que el índice no empieza al principio de una foja, sino inmediatamente después del prefacio, en la misma foja.

[3] A partir de ahora, normalmente usaré r para 'recto' y v para 'verso'. En este caso, 1 r hace referencia a la foja 1 recto.

[4] La traducción que doy 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.

[5] La traducción que doy en 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

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:[1] 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.

開立方法 Método para extraer la raíz cúbica: foja 22 v.

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 *Xiyang Xinfa Lishu*. La copia del *Siku quanshu* 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, ésta es la parte que falta en esta edición. El resto de la obra coincide exactamente con el original del *Xiyang Xinfa Lishu*.

A continuación, explicaré el contenido de las distintas partes del *Chou Suan*.

號), sino que 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.

[1] En este caso, la traducción que doy se corresponde con el contenido de este apartado. El carácter *fen* 分 se usa para 'dividir', 'repartir', 'fracción', etc. 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'.

2.2.4 Primera parte: Construcción de las varillas

La idea de este trabajo no es traducir totalmente el *Chou Suan*, pero sí dar una descripción pormenorizada del contenido, haciendo énfasis en los aspectos matemáticos y también en las similitudes y diferencias con respecto a la *Rabdología* de Napier.[1]

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:

> 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.[2] (Foja 1 r, columna 1 entera y columna 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, enfatiza la conveniencia de tener un número suficientemente grande de varillas, ya que cuantas más se tengan, mayor cantidad de

[1] Para los propósitos de este trabajo, es suficiente con la excelente traducción de la *Rabdología* (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 esta disertación doctoral, es decir, el libro chino *Chou Suan*. La *Rabdología* de Napier sólo se empleará para comparar, *grosso modo*, los aspectos en que se parece la obra china al original y los aspectos en que se diferencia, ya que eso nos dará claves muy interesantes para poder 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 más que suficiente.

[2] 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 nos indica claramente que la puntuación proviene de la edición original del *Chou Suan* del *Xiyang Xinfa Lishu*, y no de algún lector que hubiera ido puntuando el libro una vez publicado.

números se podrán representar. En un fragmento muy claro desde el punto de vista de los caracteres que aparecen, pero no tan claro para entender el significado, dice lo siguiente:

> 五籌兩面可當一単數。[…] 十籌當十數。十五籌當白數。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, con un lenguaje de nuestra época, sería la siguiente: "Cinco varillas, [cada una] de dos caras, sirven para números de una cifra.[1] […] Diez varillas sirven para números de dos cifras.[2] Quince varillas sirven para números de tres cifras.[3] 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 vemos una diferencia muy notable entre el libro de Rho y la *Rabdología*. Las varillas originales de Napier eran prismas de sección cuadrada,[4] cosa que no ocurre con las varillas de Rho.[5] 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 poder representar la misma cantidad de números con ambos sistemas, se requiera el doble de varillas de Rho que de Napier.

---

[1] 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, llegamos a cubrir exactamente todos los números del 0 al 9. También podríamos representar algunos números superiores, pero no todos. Por ejemplo, si las cinco varillas son, como nos 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 podríamos 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). Así, para estar seguros de poder escribir cualquier número de dos cifras, necesitaríamos dos conjuntos de cinco varillas, es decir, en total diez varillas.

[2] En realidad, una traducción más literal sería "Diez varillas sirven para números de 10", pero eso es confuso y no nos da idea de lo que se quiere decir. Como comentaba en la nota anterior, con diez varillas ya se pueden representar todos los números de una o de dos cifras (números entre el 0 y el 99). En general, podemos decir que "Diez varillas sirven para representar decenas", que sería el significado más adecuado a lo que está queriendo decir el autor.

[3] O más literalmente, "Quince varillas sirven para representar centenas". Con quince varillas, podemos representar cualquier número entre el 0 y el 999. Lo mismo ocurre en los casos siguientes (con veinte varillas podemos representar millares, con veinticinco, decenas de millar, y con treinta, centenas de millar).

[4] "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 1990, 13].

[5] Recordemos que el grosor de las varillas debe ser aproximadamente la quinta parte de su anchura.

¿Por qué escogió Rho varillas con dos caras, en lugar de cuatro, lo cual parece redundar en una mayor cantidad de varillas necesarias? Obviamente, no podemos dar una respuesta clara y absoluta a esa pregunta. Sin embargo, sí podemos dar 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 *Rabdología*, se tenían que inscribir de una manera no demasiado clara). Vamos a encontrarnos más adelante con otros detalles que simplifican el *Chou Suan* con respecto a la *Rabdología* 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, creo que en realidad las varillas con dos caras, como las de Rho, podrían representar un avance respecto a las originales de Napier, porque dan más libertad. Las varillas de la *Rabdología*, 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. Por otra parte, lo que se pierde en cantidad de varillas (Rho necesita más que Napier), se gana en la facilidad de su manejo, ya que todos los números están dispuestos en el mismo sentido, a diferencia de las de la Rabdología, donde 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 manojo 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.

La otra característica física de las varillas de Rho que es diferente con respecto a las originales de Napier se refiere a las dimensiones. Según aparece en la *Rabdología*, 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 extremadamente 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.[1] El tercero, titulado 分角 ['División en triángulos'][2], lo que hace es explicar 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 esquina inferior derecha (自左上至右下).[3] De esta manera, tenemos ya cada cara de las varillas divididas en dieciocho pequeños triángulos.[4] Cada cuadrado de las varillas queda así dividido 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 columnas,[5] se hace una explicación general a lo que serán las siguientes tres fojas. Ahí se explica que con cinco varillas, tenemos un conjunto mínimo en el que podemos tener los diez dígitos numéricos.[6]

Las siguientes tres fojas (desde la 2 v hasta la 5 r) se dedican a explicar exactamente cómo se rellenan cada una de las cinco varillas con números. Básicamente, las varillas de

[1] 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 es no nueve, sino seis veces la longitud de la anchura. Esto se aprecia claramente en la ilustración que acompaña al texto en el *Chou Suan*.

[2] 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 el contenido del mismo.

[3] Esta es otra de las diferencias de las varillas del *Chou Suan* de Rho con respecto a las varillas originales de Napier. En éstas 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'.

[4] 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 9 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).

[5] Columnas 6 a 9 de la foja 2 r.

[6] 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"). Obviamente, 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.

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 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.[1]

Para que veamos hasta qué punto Rho es excesivamente explicativo en este apartado, podemos reproducir aquí un fragmento entero, el de la cuarta varilla (el resto de las varillas es descrito exactamente de la misma forma):

> 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。

[1] En estas ilustraciones, Rho sigue el modelo principal para su libro: la *Rabdología*. En el libro original de Napier, también están ilustradas perfectamente todas las varillas [Napier 1990, 15-20], así como la tabla para los cuadrados y los cubos de los números [Napier 1990, 35]. La diferencia es que en el caso de la *Rabdología*, cada varilla tiene cuatro lados, con lo cual son cuatro columnas de números los que aparecen en cada ilustración. En el caso del *Chou Suan*, cada dibujo de las varillas contiene sólo dos columnas, ya que las varillas que Rho introdujo en China sólo tienen dos caras.

線左書五。第九方線右書三。線左書六.[1] (Fojas 4 r, columna 1, a 4 v, columna 2)

La forma de rellenar los números de las varillas de Napier de la *Rabdología* original es más complicada. La selección de los dígitos que aparecen en cada varilla está maximizada para conseguir el mayor número de combinaciones posibles. 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.[2]

Comparemos con un fragmento de la *Rabdología*:

> 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). [Napier 1990, 15]

Aunque la forma de rellenar los números en las varillas es más complicado en el caso de la *Rabdología* original (ya que cada una de las varillas tiene cuatro caras, con

[1] "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 derecha 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." 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.

[2] Estrictamente hablando, con diez varillas se puede escribir cualquier número inferior a 11,111, y en realidad casi todos los números de cinco cifras. Así mismo, con veinte varillas, se pueden representar números inferiores a 111,111,111 (y en general la mayoría de los números de diez cifras), y con treinta varillas, números inferiores a 1,111,111,111,111 (y en general la mayoría de los números de hasta quince cifras) [Napier 1990, 13]. Podemos comparar con las varillas del *Chou Suan* de Rho: con un conjunto de veinte, podemos cubrir todos los números de cuatro cifras (del 0 al 9,999), y con treinta varillas podemos cubrir los números de seis cifras (del 0 al 999,999). Como vemos, 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.

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 vemos, la explicación es mucho más breve. De hecho, dado que en ambos libros (tanto la *Rabdología* como el *Chou Suan*) tienen ilustraciones muy claras al lado del texto, realmente no es necesaria una explicación demasiado detallada. El breve texto de la *Rabdología* 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? Volveré a este asunto un poco más adelante.

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]', ya que 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 las mismas) para facilitar su rápida identificación.[1] 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.[2] Esas marcas (pequeñas líneas horizontales) se escribirán a ambos lados de las caras.[3] ¿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。如〇則無線。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

[1] 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'.

[2] Es decir, si por ejemplo necesitamos formar el número 37204, necesitaremos 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 requerimos, las podemos encontrar fácilmente mediante esas marcas en el 'lomo'.

[3] "于面之左右兩旁厚" ("en el grosor a los lados derecho e izquierdo de la cara [de la varilla]").

añadirán líneas horizontales sobre el lomo de la varilla hasta el número 5, en que se hará una línea vertical. En el número 6, se escribirá 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. Sin embargo, éste sí proponía escribir o grabar números, y no muescas.[1] El lugar donde se grababan no era, obviamente, el lomo de las varillas, ya que éstas (recordemos) eran prismas cuadrados, sino precisamente en ambas bases cuadradas.

Aquí vemos otro elemento muy 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, etc. Además, en las cifras mayores de cinco, para no usar tanta cantidad de varillas, 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, etc.). 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 se podría traducir como 'Varilla de los cuadrados y los cubos'.[2] 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 poder realizar raíces cuadradas y cúbicas, Napier, y Rho con él, proponen la construcción de otro instrumento. En este caso,

[1] "Además, para que las varillas que necesite puedan ser más fácil y rápidamente seleccionadas del conjunto total, el número simple inscrito en el primer 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 los que, de una manera o de la opuesta, servirán para lo que requiere, y serán las que deberá extraer". [Napier 1990, 21].

[2] 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.

dicho instrumento ('tabla' o 'varilla')[1] es único, ya que no se usa propiamente para los cálculos, sino para consultar rápidamente los cuadrados y los cubos de los números de cero a nueve.[2] Hay que señalar que ya desde este punto hay una diferencia entre el libro original de Napier y el *Chou Suan* de Rho. En el caso de la *Rabdología*, 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 [Napier 1990, 34-36]. En el *Chou Suan*, como vemos, se hace la explicación sobre la construcción de esta tabla o varilla al principio, junto con la construcción de las varillas pequeñas, antes del uso de las mismas para las diversas operaciones aritméticas.

Para entender mejor cómo es este instrumento, merece 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 2/6 de su longitud. Dividimos ambas caras de la varilla en nueve partes[3] en sentido horizontal, de igual forma que las otras varillas. 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

[1] 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 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'.

[2] En su libro, Rho no hace una justificación suficiente sobre la construcción de esta varilla o tabla. Sí la da Napier: "Al extraer raíces, la principal dificultad estriba en las multiplicaciones y divisions 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 deben 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 los que estos números son inscritos" [Napier 1990, 34].

[3] 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'.

> 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 […][1] (Foja 5 v, columna 3 hasta foja 6 r, columna 2)

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.[2] Aquí vemos otra diferencia entre el original de Napier y el *Chou Suan* de Rho. En la *Rabdología* 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 están sus dobles (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 y 18) y a la izquierda están 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.[3]

A continuación, en un proceso similar al que se acaba de ver en profundidad, 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

[1] De nuevo, el texto es extraordinariamente profuso en la explicación: describe todos los cuadrados, uno a uno, desde el 1 al 9.

[2] 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 decía 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.

[3] Es realmente sorprendente que no se incluyera esa columna con los dobles de cada uno de los dígitos. Hay que recordar que, en el método de la raíz cuadrada, hay un paso en el que 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? Lo que se me ocurre es que considerara esta columna de los dobles como totalmente innecesaria, y por eso fuera omitida en el *Chou Suan*. Y otra posibilidad es que Rho no fuera el autor de las ilustraciones de este libro, sino que fueran añadidas posteriormente cuando el *Chou Suan* fue publicado como parte del *Xiyang Xinfa Lishu*. Esta última posibilidad está desarrollada y explicada un poco más adelante.

explicación del texto. En la ilustración, vemos 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,[1] en la siguiente columna hacia la izquierda aparecerían los cuadrados de los nueve dígitos, y las otras cuatro columnas (que en realidad se quedarían convertidas en dos) se utilizarían para el cubo de los dígitos.[2]

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, forma un paralelogramo o cuadrilátero irregular (無法四邊形, foja 6 r, columna 9, caracteres 11-15).[3] En esos tres espacios (un cuadrado a la derecha, un triángulo superior en el centro y un triángulo inferior a la izquierda) es donde se van a inscribir 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), podemos 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

[1] Esta primera columna de la izquierda no aparece en la ilustración.
[2] Es un poco extraña esta división, pero tras analizar el texto, creo que no hay error posible en la traducción. Así, 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 dice 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 sí mismo, igual que en la tabla de los cuadrados", foja 6 r, columnas 6 y 7). Dado que hemos 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).
[3] 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.

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*, en este caso no corresponden exactamente a 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 todas las columnas que deben aparecer según el texto (falta el de los dobles de los dígitos en la cara de los cuadrados, y la columna de los dígitos del 1 al 9 en la cara de los cubos). Por el contrario, en la *Rabdología* 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*, que podría 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: 'Creo que esas ilustraciones no provienen del manuscrito original de Rho'. Más aún, pienso que fueron realizadas ya en la primera edición del *Chou Suan*, dentro del *Xiyang Xinfa Lishu*, siete años después de morir Giacomo Rho. Resulta lógico 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, escribiría 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, estoy casi seguro de que no habría escrito de manera tan redundante.

Esta hipótesis también explicaría por qué algunas de las ilustraciones (en particular, las de la foja 6 r que acabo de describir) no corresponden exactamente a lo que se dice en el texto (se podría decir que 'tienen errores'). Obviamente, 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 *Xiyang Xinfa Lishu*, 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 y su anchura debe ser 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 se pueden 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.[1]

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 comienza la explicación del uso de las varillas, al empezar por las operaciones aritméticas más simples: La suma y la resta.

2.2.5 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 cómo restar, y después se dan las dos formas de escribir números fraccionarios no enteros (mediante fracciones y mediante decimales). Lo realmente importante es que este apartado es totalmente nuevo, no existe en la *Rabdología* de Napier.

[1] Posteriormente, sigue una descripción algo confusa sobre la cubierta de la caja, sobre cómo se deben sacar específicamente las varillas, etc. No voy a profundizar en esto, ya que Napier, por ejemplo, en su *Rabdología* nunca habla sobre la construcción de la caja (de hecho, una cosa son las varillas, y otra cómo se deben guardar; puede haber quien desee hacer una bella caja para guardarlas, y puede haber quien prefiera llevarlas en un hato amarradas con un hilo, o bien simplemente en la mano). Lo interesante de este capítulo, desde mi punto de vista, es que tenemos un nuevo ejemplo del Rho ‘paternalista’, intentando explicar al máximo y, muchas veces, de manera redundante, la construcción y la utilización de las varillas.

Antes de empezar con el método de la suma, Rho comienza este apartado con 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, podría ser 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 del manejo de los números fraccionarios (o decimales). Por eso los mostramos aquí".

Comparemos con lo que dice Napier en su *Rabdología*:

> **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. [Napier 1990, 25]

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. ¿Por qué? Creo que nos encontramos nuevamente con un detalle que muestra hasta qué punto Giacomo Rho quería simplificar al máximo el libro, para poder llegar a la cantidad mayor de lectores potenciales 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.[1] 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 91761 *liang*[2] de plata. Y también 82078, 4520 y 90654 *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 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 269013 *liang*. (Foja 8 r, columna 9, hasta foja 8 v, columna 7)

Como vemos, 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, donde se da por supuesto que los calculistas saben sumar y restar). Al buscar las razones para esta actitud de Rho, podemos pensar en que éste se encontró con una cultura totalmente diferente, donde la forma de realizar los cálculos más sencillos eran diferentes 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 siempre con las varillas de contar y no quedaban rastros de las operaciones. Por eso, Rho tenía que empezar desde el principio, mostrando cómo se hace una simple suma (escrita). Considero importante hacer notar que muy claramente se habla de un método 'escrito'.[3] Está claro que en este apartado está

[1] Aquí creo que la explicación en el *Chou Suan* no está clara. Literalmente pone eso, aunque probablemente lo que tendría que poner es que en el lado de las decenas, cuando la suma (de los dígitos) sobrepasa diez, entonces se aumenta uno en las centenas.

[2] Un *liang* (兩) es la décima parte de un *jin* (斤) y equivale a 50 gramos.

[3] 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'.

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 contemplada 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 91761, 82078, 4520 y 90654, sino que esas cantidades tienen una correspondencia en la vida 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 *Rabdología* 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. Vuelvo a recordar que el más importante libro matemático chino de la historia, el *Jiu zhang suanshu* 九章算術 [*Nueve capítulos sobre las artes matemáticas*], es una colección de problemas resueltos. Rho, al referir sus ejemplos a cantidades concretas 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 unos términos muy similares al método de la suma: en primer lugar, se hace una breve explicación teórica de cómo restar, y después se hace un ejemplo práctico (a la cantidad de 300176 *liang*, 3 *qian*[1] y 4 *fen*[2] de plata, se le restan 298643 *liang*, 8 *qian* y 5 *fen*). No voy a entrar 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'. Así, en este capítulo Rho introduce qué hacer con números menores que la unidad (es decir, 'decimales').

[1] El *qian* 錢, como medida de peso, es equivalente a 5 gramos (la décima parte de un *liang*).

[2] En este caso, el *fen* 分 es la décima parte del *qian* y la centésima parte del *liang*.

Este capítulo, aunque corto, a mi modo de ver 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).[1]
>
> La primera forma es: el divisor [*fashu* 法數] es el denominador [*mu* 母] y el resto [*yu* 餘] es el numerador [*zi* 子].[2] 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].[3]
>
> 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 1000; si el *deshu* es 283, lo escribimos en forma 283/1000 [千分之二百八十三]. Si el *deshu* tiene cuatro, cinco o más cifras, se puede deducir de igual forma el denominador. La regla es añadir una cifra: [el

---

1 Ésta es la forma que se usa todavía actualmente en chino para las fracciones. Así, por ejemplo, el número 2/7, se lee 七分之二 (*qi fen zhi er*).

2 Hoy en 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’.

3 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.

> denominador] es 10 para las unidades, 100 para los números de dos cifras, 1000 para los números de tres cifras, 10000 para los números de cuatro cifras.[1]

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.[2] La traducción de la nota es la siguiente:

> El primer método es el que aparece en el *Jiu zhang* 九章 [*Jiu zhang suanshu*], para denotar las fracciones; y también es el que aparece en el *Jihe yuanben* 幾何原本 [los *Elementos* de Euclides],[3] 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.[4] Se usa en las fracciones 'mínimas' [*fen li hao* 分釐毫]: en las medidas, están el *chi* 尺, el *cun* 寸, el *fen* 分, el *li* 釐;[5] en el calendario, están el *fen* 分, el *miao* 秒, el *wei* 微, el *xian* 纖.[6]

---

[1] 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, aquéllas en que el denominador es un múltiplo de diez.

[2] 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.

[3] Hay que recordar de nuevo que los *Elementos* de Euclides fue el primero 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 *Jihe yuanben* 幾何原本 [*Elementos de Geometría*]).

[4] Seguramente, ésta es una parte del *Jiu zhang suanshu* o un problema de este libro, donde se usan los decimales.

[5] El *chi* 尺 es una medida de longitud que corresponde a la tercera parte del metro (unos 33 centímetros), 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 1959, 84-85].

[6] 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 el arco de circunferencia) proviene de la tradición mesopotámica, que permaneció en la ciencia occidental hasta nuestros

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 suanshu*. Sin embargo, 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 del 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, fueron utilizadas desde antiguo en China con fracciones decimales;[1] 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.

2.2.6 Multiplicación y división

Llegamos a la tercera parte del *Chou Suan*, que es 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 raíces cúbicas. En este 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’]. Doy a continuación una traducción de la explicación teórica que da Rho sobre la utilización de las varillas de Napier para multiplicar:

---

días. Sin embargo, en la China tradicional, las medidas de tiempo, como de longitud, peso, etc., se hacían en potencias de diez. Eso significa que, en este caso, el *miao* era la décima parte del *fen*.

[1] “Cuando discutimos el desarrollo chino de las fracciones decimals, 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” [Needham y Wang 1959, 82].

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 [*fashu* 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 resultado primero. 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.[1] 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 queremos multiplicarlo por 4. Primero alineamos las dos varillas del 8 y del 3. Miramos la línea cuarta. 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][2] hay un 3. En las dos varillas, en el cuadrado inclinado[3] hay un 2 y un 1, que al sumarlos hace 3. En la varilla del número 3 [que está a la derecha], en la mitad inferior derecha[4] [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:

---

[1] Napier [1990, 26-27], en su *Rabdología*, sólo pone un ejemplo de multiplicación: 1615 · 365. De nuevo vemos cómo Napier es mucho más conciso y Rho más explicativo en su libro.

[2] 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 esté situando la mitad izquierda del cuadrado.

[3] 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 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.

[4] 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 así 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 *Rabdología*, 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').

35 · 95 = 3325 (desde foja 11 v, col. 8 hasta foja 12 r col. 6)

183 · 125 = 22875 (desde foja 12 r col. 7 hasta foja 12 v col. 7)

Estos dos ejemplos son prácticos. Así, en el primero dice lo siguiente:

> Un *qian* 錢[1] de plata puede comprar 9 litros [*sheng* 升] y 5 decilitros [*ge* 合] de arroz. Si hoy tenemos 3 *liang* 兩 y 5 *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 hemos visto anteriormente.[2] Lo interesante es que el fragmento no termina con el resultado final numérico de 3325, 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, tal y como ya se ha comentado anteriormente. El tercer ejemplo es también muy similar.[3]

Los dos ejemplos prácticos que acabamos de ver (35 · 95 y 183 · 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:

[1] Como medida de peso, el *qian* 錢 corresponde a 5 gramos (la décima parte del *liang* 兩).

[2] 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 con respecto al resultado parcial anterior [el 175]. Al sumar, se obtiene el resultado final de 3325".

[3] 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 22875 *wen* 文.

  1 7 5
3 1 5
----
3 3 2 5

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 · 125. Éstos son los primeros ejemplos de operaciones aritméticas que están ilustrados en el texto original, seguramente para facilitar el aprendizaje. Queda la duda de si estas ilustraciones estarían contempladas en el manuscrito original de Giacomo Rho, de 1628, o si fueron añadidas posteriormente cuando el libro se publicó en 1645 dentro del *Xiyang Xinfa Lishu*.

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 multiplicando 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.[1]

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. Esta explicación es un poco más larga que en el caso de la multiplicación. A continuación doy una traducción:

[1] Por supuesto, se ha escogido el ejemplo más fácil, en el que el cero o los ceros están al final del número. No se nombra el caso de que hubiera un cero en 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, con respecto al resultado parcial del 3.

En la división están el ‘dividendo’ [*shi* 實], el ‘divisor’ [*fa* 法] y el ‘cociente’ o ‘resultado’ [1] [*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 es que 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 [‘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,

[1] En todo este fragmento de la división he 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.

‘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 el *Jiu zhang* [*suanshu*], el nombre del método es *shi ru fa er yi* 實如法而一[1] o, más fácilmente, *er yi* 而一. Hay dos métodos para la división. Uno se llama *gui chu*[2] 歸除 y el otro se llama *shang chu*[3] 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 aún así todavía no se ha llegado al final [si queda un resto], entonces hay que usar decimales en el método. (Foja 13 v columna 6 hasta foja 14 r columna 3).

---

[1] Esto se podría traducir más o menos como ‘hacer unidades [o porciones] del dividendo, de acuerdo a [o según] el divisor’.

[2] 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.

[3] 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.

Tras esta explicación teórica, la división mediante las varillas se ilustra mediante varios ejemplos, como en el caso de la multiplicación.[1] 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.[2] 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].

Vemos que 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 haciendo referencia también a problemas prácticos, como en el caso de la multiplicación. Los dos ejemplos tratan de divisiones exactas, sin resto. Estos dos ejemplos son los siguientes:

$3325 \div 95 = 35$ (desde la foja 14 r, col. 7, hasta la foja 14 v, col. 7)

$87142 \div 374 = 233$ (desde la foja 14 v, col. 8, hasta la foja 15 v, col. 2)

El primer ejemplo de estos dos comienza diciendo 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 ya

[1] En total, Rho pone cuatro ejemplos de división, en comparación a los dos de Napier en su *Rabdología*, uno exacto y uno con decimales [Napier 1990: 29-32].

[2] 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 indicaba antes, 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'.

visto en el breve ejemplo anterior.[1] La conclusión es que se necesitan 3 *liang* 兩 y 5 *qian* 錢 de plata.[2] Hay que observar que el ejemplo práctico es exactamente el mismo que el de la multiplicación.[3] De esta forma, el lector del *Chou Suan* se puede dar cuenta de manera natural de 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:

	4	7	
3	3	2	5

商數 (cociente)

35

(En esta ilustración, el 3325 corresponde al dividendo, y 47 es la resta entre 332 y 285, número correspondiente a la tercera línea de las varillas.)

El segundo ejemplo práctico empieza diciendo que un *dou* 斗 (decalitro) de arroz cuesta 374 monedas [*wen* 文]. Si tenemos 87142 monedas, ¿qué cantidad de arroz se puede comprar? El proceso que se sigue es exactamente igual al del ejemplo anterior,

[1] La traducción es la siguiente: "Se considera al número 3325 como dividendo y al 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 dividendo. 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 dividendo 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".

[2] Es decir, 35 *qian* de plata, que corresponderían a 185 gramos, ya que un *qian* son 5 gramos.

[3] En ambos casos (multiplicación y división) se parte de que el *qian* de plata puede comprar 9 litros y 5 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.

aunque con un cociente de tres cifras en lugar de dos.[1] 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 el caso de que la división no sea exacta. Se toma el mismo ejemplo anterior (la división de 87142 entre 374), pero se considera un dividendo un poco mayor: 87248. Concretamente, la traducción es la siguiente:

> Si el número inicial fuera 87248, 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 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.[2] Así se obtiene el número 283, en total tres cifras [o 'puestos', wei 位]; finalmente, el resto es 0.283 [o 283/1000 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. Veremos que se hará referencia de nuevo, y con mayor profundidad, en los siguientes capítulos, los dedicados a la extracción de raíces.

---

[1] 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 voy a hacer la traducción, ya que es exactamente igual que la del ejemplo anterior y no aporta nada nuevo.

[2] 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".

2.2.7 Raíz cuadrada

Entramos en la parte del *Chou Suan* de mayor dificultad matemática: la extracción de raíces. Las partes dedicadas a la raíz cuadrada y a la raíz cúbica ocupan la mayor parte del libro. Mi intención en este trabajo es mostrar cómo Rho trata el tema, con las explicaciones teóricas que da y los ejemplos que pone. Sobre todo, intentaré mostrar el método para la extracción de raíces (tanto cuadradas como cúbicas) mediante las varillas de Napier. Para ello, explicaré a nivel matemático de dónde provienen nuestros algoritmos actuales para la extracción de raíces, ya que sin ello no se podría entender el método empleado en la *Rabdología* o en el *Chou Suan*. Una vez entendidos a nivel matemático de dónde provienen los algoritmos, podremos ver cómo se pueden aplicar las varillas de Napier para extraer raíces cuadradas o cúbicas.

El tercer capítulo de la tercera parte se llama 開平方法 [*kai pingfang fa*, 'método para hallar la raíz cuadrada'].[1] En la edición original del *Chou Suan* (la del *Xiyang Xinfa Lishu*), 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 llevar a cabo 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, voy a recordar cómo hacemos raíces cuadradas en nuestros días, con pluma y papel. A partir de ahí deduciré el método general de la raíz cuadrada. Esto será útil sobre todo para poder hallar posteriormente un método general similar para la raíz cúbica, cuya dificultad operacional es mucho mayor que el de la raíz cuadrada.

[1] *Pingfang* 平方 significa 'cuadrado'. Así, *kai pingfang* 開平方 ('abrir' el cuadrado) significa 'extraer la raíz cuadrada' de un número.

Algoritmo de la raíz cuadrada:

Empezaré con un ejemplo. Supongamos que queremos hallar la raíz cuadrada de 32041 (éste 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.

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. Lo resto del 3. Me da 2.

Paso 3: Añado al 2 las siguientes dos cifras del radicando. Obtengo 220.

Paso 4: La raíz parcial obtenida (1) la multiplico por 2: $1 \cdot 2 = 2$

Paso 5: Ahora, tengo que probar un número (que será la siguiente cifra de la raíz) tal que al añadirla al 2 (utilizando el 2 como decena) y multiplicarla 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 se pasa: ($28 \cdot 8 = 224 > 220$).

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: Resto 189 de 220. Obtengo 31.

Paso 3: Añado las dos siguientes cifras del radicando (las dos últimas). Obtengo 3141.

Paso 4: La raíz parcial (17) la multiplico por 2. Obtengo 34.

Paso 5: Tengo que buscar un número del 0 al 9 tal que al añadirlo al 34, y multiplicarlo por ese mismo número, dé 3141 o menos. En este caso, es 9, ya que $349 \cdot 9 = 3141$. Coincide exactamente con el número buscado.

De esta forma, hemos hallado que la raíz cuadrada de 32041 es 189. Es una raíz exacta.

Ése 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, la cual la podemos poner como suma de dos 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, conociendo a, hallar b (siendo a un número de un orden superior a b, es decir, si por ejemplo 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–; etc.).

Para hacer más general el método, sea X un número del que queremos extraer la raíz cuadrada. Ese X lo podremos poner como suma de un número cuadrado perfecto N, y un resto R. Si N se puede descomponer en $a + b$, entonces:

$$X = (a + b)^2 + R$$

$$X = a^2 + (2a + b)\ b + R$$

$$X - a^2 = (2\mathrm{a} + b)\ b + R$$

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, hemos 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 $X = 32041$. El 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, $a^2 = 10000$ y por tanto, $X - a^2 = 32041 - 10000 = 22041$

Hasta ahora, hemos efectuado los pasos 1, 2 y 3 del algoritmo. Como vemos, el 220 es la primera parte del 'radicando remanente', 22041.

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,

$$(2a + b) = 200 + 50 = 250$$

$$(2a + b)\, b = 250 \cdot 50 = 12500$$

$$[X - a^2] - (2a + b)\, b = 22041 - 12500 = 9541$$

Parece que ese número es mucho mayor que 0. Probablemente, 5 (ó 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, $b = 70$

$$(2a + b) = 200 + 70 = 270$$

$$(2a + b)\, b = 270 \times 70 = 18900$$

$$[\mathrm{X} - a^2] - (2a + b)\, b = 22041 - 18900 = 3141 > 0$$

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, $b = 80$

$$(2a + b) = 200 + 80 = 280$$

$$(2a + b)\, b = 280 \times 80 = 22400$$

$$[\mathrm{X} - a^2] - (2a + b)\, b = 22041 - 22400 = -359 < 0$$

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 $170^2 = 18900$, entonces el resto de la raíz sería $22041 - 18900 = 3141$.

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 $X = 22041$ y $a^2 = 18900$, $X - a^2 = 3141$

Consideremos que $b = 9$. Entonces, $2a + b = 170 \cdot 2 + 9 = 340 + 9 = 349$

$(2a + b)\ b = 349 \cdot 9 = 3141$

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

En el caso de la raíz cuadrada y de la raíz cúbica no voy a traducir la larga introducción teórica, ya que creo que puede ser más útil traducir con atención varios de los ejemplos, donde se siguen los mismos métodos que antes se explican de manera teórica. Sí que es importante hacer una enumeración de los distintos términos que se usan, explicando 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 recto, 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 '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 cifras primeras de la raíz, al restar del radicando el cuadrado de la raíz quedaría lo que se puede llamar 'radicando remanente',[1] *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 (es decir, 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') cifra, *san shang* 三商 para la tercera cifra, etc. Por otra parte, también se utiliza (sobre todo al final) la palabra '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, dividendo, 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,[2] en particular a lo 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'.[3] 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, sería ab).[4] 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).

[1] Este 'radicando remanente' 餘實 sería lo que en el método general de la raíz cuadrada llamaba $X - a^2$.

[2] 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*.

[3] El carácter *lian* 廉 tiene en chino clásico, entre otros significados, el de 'borde o periferia de un pabellón o cuarto'.

[4] 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, donde 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. De hecho, 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 (en 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 todos 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 anteriormente. Posteriormente se realizan varios 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 662749 es 814 y queda un resto de 153. Rho continúa la raíz para sacar los decimales. Al final, llega al resultado de $\sqrt{662749} = 814.093$

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.[1] 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,[2] que es la raíz cuadrada.[3] 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].[4] 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.[5] El *lian* es 2 [o: en el margen está el número 2], por eso doblamos la raíz.[6] 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

[1] Es decir, hay que escribir un punto cada dos puestos. Como vemos, el método es muy similar al que empleamos en la actualidad.
[2] 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.
[3] 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, he escrito con un tipo de letra menor el fragmento, para indicar que se trata de una nota donde también Rho usa caracteres más pequeños.
[4] 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 realidad en todos los casos hablamos de centenas. Así, el texto es: 以四百減六百存二百.
[5] Como ya he discutido antes, 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 nombraba 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.
[6] 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.

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],[1] es el *yu fa* 隅法.[2] 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 recto, parte superior, columnas 2 a 8). En esa ilustración aparece a la derecha la varilla o tabla de los cuadrados.[3] 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

El resto de las raíces cuadradas de números cuadrados perfectos (4489, 32041 y 651249) se explican en similares términos que la anterior. No voy a hacer la traducción completa de cada ejemplo.[4] Sí que resulta interesante reproducir aquí una de las

[1] Ese es el término que utiliza Rho para referirse, en este caso, a la segunda cifra de la raíz.

[2] 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 $a + b$.

[3] 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.

[4] En todo caso, para poder comparar con el ejemplo utilizado para mostrar el algoritmo, voy a dar la traducción general de la extracción de la raíz cuadrada del número 32041, tercer ejemplo utilizado por Rho en

ilustraciones completas, para poder ver la gran potencia del método de las varillas para poder 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. En la foja 19 verso, ocupando toda la mitad superior de la página, aparece la ilustración cuya distribución y traducción es la siguiente:

<table>
<tr><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>1</td><td colspan="2">2|3|1|0|0</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>6</td><td>8</td><td>4</td><td>2</td><td colspan="2"></td><td>4</td><td>4</td><td>2</td></tr>
<tr><td>9</td><td>1 \ 2</td><td>9</td><td>3</td><td colspan="2">3|2|0|4|1</td><td>6</td><td>9</td><td>3</td></tr>
<tr><td>1 \ 2</td><td>1 \ 6</td><td>1 \ 6</td><td>4</td><td colspan="2">。 。 。</td><td>8</td><td>1 \ 6</td><td>4</td></tr>
<tr><td>1 \ 5</td><td>2 \ 0</td><td>2 \ 5</td><td>5</td><td colspan="2"></td><td>1 \ 0</td><td>2 \ 5</td><td>5</td></tr>
<tr><td>1 \ 8</td><td>2 \ 4</td><td>3 \ 6</td><td>6</td><td>doble</td><td>raíz</td><td>1 \ 2</td><td>3 \ 6</td><td>6</td></tr>
<tr><td>2 \ 1</td><td>2 \ 8</td><td>4 \ 9</td><td>7</td><td>2</td><td>179</td><td>1 \ 4</td><td>4 \ 9</td><td>7</td></tr>
<tr><td>2 \ 4</td><td>3 \ 2</td><td>6 \ 4</td><td>8</td><td>34</td><td></td><td>1 \ 6</td><td>6 \ 4</td><td>8</td></tr>
<tr><td>2 \ 7</td><td>3 \ 6</td><td>8 \ 1</td><td>9</td><td></td><td></td><td>1 \ 8</td><td>8 \ 1</td><td>9</td></tr>
<tr><td colspan="4">[Proceso 2]</td><td colspan="2"></td><td colspan="3">[Proceso 1]</td></tr>
</table>

---

el *Chou Suan*. El texto del ejemplo se encuentra entre la foja 19 recto, columna 6, y la foja 20 recto, columna 3, y dice así: “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 shan* 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 175”.

En esta ilustración tenemos, en el centro, el radicando inicial 32041. Encima tenemos 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, estamos teniendo 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 tenemos los múltiplos de $2a$ (es decir, $2ab$). Hay que recordar que a es siempre un orden superior a b (si a son centenas, como en este caso, b son decenas). De manera natural, empleando las varillas de Napier sumando las decenas de una varilla (el número que aparece a la izquierda del símbolo \ ) 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. Tenemos 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 3141. Las nueve posibilidades, dependiendo del término b elegido, serían 341, 684, 1029, 1376, 1725, 2076, 2429, 2784 y 3141. 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 $\sqrt{651249}$. Este es un caso de raíz cuadrada no exacta. Se describe en el texto entre la foja 21 recto, columna 4, y la foja 22 verso, columna 4. La traducción es la siguiente:

> Si su raíz (el resultado) no es exacto [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 662749, 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][1] de 153. Si el resultado [*shang* 商, 814] lo multiplicamos por 2 (el *lian* 廉), como *yu* 隅 obtendríamos 1628, que es mayor que 153. Por ahora, es insuficiente [不足].[2] Por tanto, el resto será 153/1628 [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 denominador. 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 más 181/225, que al añadirlo a 49 se obtiene 59 más 181/225 que no está lejos del radicando original [*yuan ji* 元積]. Si al

[1] 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'.

[2] De esta forma se ha demostrado que la raíz no es exacta y tendrá un resto.

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, que se pasa del radicando original [*yuan ji* 元積], excediéndolo bastante.[1]

En el otro método hay que obtener la parte fraccionaria, utilizando decimales [*xiao shu* 小數].[2] Por ejemplo, según el segundo método de antes, para continuar con la extracción de la raíz se pueden añadir dos ceros [兩圈][3] a la derecha del radicando remanente [*yu ji* 餘積]. La unidad de este radicando original [*yuan ji* 原積] cambia a cien.[4] De esta forma, se obtiene una única cifra decimal para la raíz en forma de n / 10 [一十分之幾分].[5] Si se añaden cuatro ceros –la unidad del radicando original cambia a diez mil–, entonces se obtiene un número para los decimales de la raíz en forma de tanto por ciento [一百分之幾分].[6] Si se añaden seis ceros –un cambio de un millón–, entonces se obtiene un número para

[1] 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 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 podría demostrar 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 651249? 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 ($2A = 1628$ y $2A + 1 = 1629$). Entonces, resulta que $(814 + 153/1629)^2 = 662748.9149$ y $(814 + 153/1628)^2 = 662749.0088$. En este caso, efectivamente, la raíz exacta está más cerca de 814 + 153/1628 que de 814 + 153/1629.

[2] Hoy en día se sigue usando en chino moderno esta terminología, *xiao shu* 小數 ('números pequeños') para referirse a los decimales.

[3] Se emplea el carácter *quan* 圈, que en este caso se podría traducir como 'círculo', en lugar del más usual para cero (*ling* 零 o 〇).

[4] 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).

[5] En nuestro lenguaje de hoy en día, diríamos simplemente que se obtendría una única cifra decimal.

[6] Es decir, se obtendrían dos cifras decimales.

los decimales de la raíz en forma de tanto por mil [一千分之幾分].[1] O si se añaden diez ceros –un cambio de diez mil millones–, entonces obtenemos un número para los decimales de la raíz en n / 100000[2] [十萬分之幾分].[3]

Si tomamos el radicando original [*yuan ji* 原積] 662749, 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 153000000.[4] [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 93/1000 [一千分之〇百九十三]. Si quisiéramos ser más minuciosos y añadiéramos más ceros, al final 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 irracional.[5]

[1] Se obtendrían tres cifras decimales.

[2] Es decir, en ese caso se obtendrían cinco cifras decimales.

[3] 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 (los cuales no dejan de ser una fracción cuyo denominador es un múltiplo de diez). 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.

[4] 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".

[5] 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 662749. 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 es 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 una 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.

2.2.8 Raíz cúbica

El cuarto capítulo de la tercera parte se llama 開立方法 [*kai lifang fa*, 'método para hallar la raíz cúbica'].[1] En la edición original del *Chou Suan* (la del *Xiyang Xinfa Lishu*), 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, recto y verso (desde la 22 verso, columna 6, hasta la 27 verso, columna 6). Posteriormente, se analizan dos ejemplos, uno más o menos 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 verso hasta la 34 recto.

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 ya visto en la raíz cuadrada. Simplemente, los cálculos (del mismo tipo que los vistos) son mucho más largos y engorrosos. Es por ello que en esta disertación doctoral no voy a profundizar en el método de extracción de la raíz cúbica.[2] Pero sí daré la idea del proceso general y veré con cierta atención los dos ejemplos que aparecen en el *Chou Suan*.

Al igual que hice con la raíz cuadrada, lo primero es explicar a nivel teórico cómo se extrae una raíz cúbica. No hay un algoritmo tan fácil y tan conocido como el de la raíz cuadrada para la cúbica. Así que voy a pasar directamente al método general, para el cual voy a utilizar el mismo sistema empleado en la raíz cuadrada, es decir, el desarrollo de la potencia del binomio.

[1] *Lifang* 立方 significa, incluso hoy en día, 'cubo', 'tercera potencia'. Así, *kai lifang* 開立方 ('abrir' el cubo) significa 'hallar la raíz cúbica de un número'.

[2] Quizá algún día yo mismo o algún otro investigador se dedique a hacer una traducción completa y minuciosa del *Chou Suan*, sea a alguna lengua occidental, sea al chino moderno. Esa traducción queda fuera de los objetivos del presente trabajo. Pero hasta que esa posible traducción completa sea hecha, creo que es suficiente con el método que voy a explicar aquí sobre cómo se puede extraer una raíz cúbica y con el análisis de los ejemplos.

Método general y algoritmo de la raíz cúbica

Sea N la raíz, la cual 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 conociendo a, siendo a un número de un orden superior a b (si por ejemplo 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 lo podremos poner como 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, hemos 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. Voy a escribirlo en pasos, como hice con la raíz cuadrada, empleando un ejemplo que es el primero que aparece descrito en el *Chou Suan*: 4913. Es decir, para emplear 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). En el caso que nos ocupa, 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, obviamente, 1, ya que $2^3 = 8$, que ya es mayor que cuatro.[1] Esto hace que, en nuestro caso, $a = 10$ (hay que recordar que estamos hallando un número de dos cifras; la primera cifra es un uno 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. Lo resto de 4. Me da 3.

Paso 3: Se añaden las siguientes tres cifras del radicando. En el caso del ejemplo, añado al 3 las tres cifras que, en este caso, son las últimas del radicando. Me aparece el número 3913. Este número es $X - a^3$, empleando 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:

$$3913 - [30(10 + b) + b^2]\, b \geq 0 \text{ y mínimo}$$

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 (más bien 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 $3913 - [30(10 + b) + b^2]\, b = 3913 - (30 \cdot 15 + 25)\, 5 = 1538$ (mucho mayor que cero)

Si $b = 8$, entonces $3913 - [30(10 + b) + b^2]\, b = 3913 - (30 \cdot 18 + 64)\, 8 = -919 < 0$

Si $b = 7$, entonces $3913 - [30(10 + b) + b^2]\, b = 3913 - (30 \cdot 17 + 49)\, 7 = 0$

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.

[1] 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.

Uso de las varillas de Napier para hallar la raíz cúbica

No voy a analizar la larga explicación teórica del *Chou Suan* para hallar la raíz cúbica, sino que voy a analizar los ejemplos que aparecen en el texto. Pero antes, como hice 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 en la raíz cuadrada. El *ji* 積 es el radicando y se emplea 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.[1]

Dentro del 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 recto, 24 verso y 25 recto y en ellas se muestra gráficamente el desarrollo del cubo del binomio:

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

[1] 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 utilizan para significar esos mismos términos durante el proceso aritmético.

Si tenemos una longitud dada *L* dividida en dos fragmentos (dos longitudes, una mayor a la que llamamos *a* y otra menor a la 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*.[1] Está también el término *yu fa* 隅法, que sería lo que he 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 con respecto a 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. No voy a ver aquí la explicación teórica, sino los ejemplos. En la columna 7 de la foja 27 verso comienza el caso de la extracción de la raíz cúbica del número 4913, que dura hasta la foja 29 recto, columna 2. Voy a dar la traducción completa de este ejemplo:

[1] 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*.

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.[1] Ése es el *fang fa* 方法[2] (es la raíz),[3] que es la primera cifra de la raíz o del resultado [*chu shang* 初商]. El número 1 (1000)[4] se resta de 4 (4000). Quedan 3 (3000). Le añadimos la parte del radicando del siguiente punto; el resultado es 3913, 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)[5] y la multiplicamos por 3 (eso es porque hay que multiplicar por 3 el *ping lian* 平廉).[6] Obtenemos como término *ping lian fa* 平廉法 [o '*lian fa* plano'] el número 300.[7] (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

---

[1] 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 sí 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.

[2] En este caso sería lo que hemos llamado a, que sería 1 (o mejor dicho, 10), cuyo cubo es 1 (ó 1000).

[3] Esto lo pone dentro del texto en 'formato 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 las he escrito yo mismo en un formato de letra más pequeño.

[4] En el texto, el carácter 'mil' 千 aparece más pequeño, también en 'formato nota', para indicar que en realidad el 1 es la cifra de las decenas (10), y por tanto su cubo no es 1, sino 1000. Lo mismo ocurre con los números 4000 y 3000 que aparecen inmediatamente después.

[5] 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').

[6] Eso es así por el desarrollo del cubo del binomio, donde aparece el término $3a^2b$.

[7] 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.

por 3 (se multiplica por 3 porque los 3 *chang lian* aparecen en los 3 lados [del cubo]).[1] Obtenemos como factor *chang lian fa* 長廉法 [o '*lian fa* alargado'] el 3.[2] (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]).[3] 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 3429. [Este número, el número aproximado, *yue shu* 約數] parece menor que el número buscado.[4] Hacia la derecha está la varilla (tabla) de los cuadrados [*ping chou* 平籌]. Al multiplicar por sí mismo el número, obtenemos 81.[5] Al multiplicar por el factor *chang lian fa* 長廉法 [o '*lian fa* alargado'], que es 3, obtenemos 243.[6] Lo alineamos debajo del número 3429, saltando una cifra.[7] Lo sumamos y obtenemos 5859.[8] 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 2443.[9] Hacia la

---

[1] Esto hace referencia a la interpretación gráfica del desarrollo del binomio que aparece en la explicación teórica del método.

[2] 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.

[3] 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 $3ab^2$.

[4] Matemáticamente, lo que estamos haciendo es lo siguiente: el número 3429 corresponde a la hipótesis de que $b = 9$. Concretamente, dentro de esa hipótesis, $3a^2b + b^3 = 3429$. 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 perfectamente fijado en 3913). De esos tres términos, los dos últimos ya los tenemos ahí. Si $b = 9$, entonces $3a^2b + b^3 = 3429$, 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 estoy llamando $3a^2b + b^3$). Sin embargo, falta añadir el otro término, es decir, $3ab^2$. Eso es lo que se calcula a continuación.

[5] Aquí se refiere a b^2. Siguiendo con la hipótesis de que $b = 9$, entonces $b^2 = 81$.

[6] Si $b = 9$, entonces $3b^2 = 243$.

[7] Con esto, lo que hacemos es multiplicarlo por 10. Es decir, $3ab^2 = 2430$.

[8] Recapitulando, tenemos que $a = 10$, con lo cual $X - a^3 = 3913$. La primera suposición de Rho es que $b = 9$. En ese caso, $3a^2b + b^3 = 3429$ y $3ab^2 = 2430$. Al sumar, aparece que $3ab^2 + 3a^2b + b^3 = 5859$, que es mayor que el número 3913 buscado. Por tanto, b debe ser menor que 9.

[9] Si $b = 7$, entonces $3a^2b + b^3 = 2443$.

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.[1] Lo alineamos debajo del número 2443, saltando una cifra. Al sumar, obtenemos 3913. Es exacto [no queda nada respecto al resto, 餘實盡]. [Nota:][2] El número 2100 de la tabla es el *ping lian shi* 平廉實.[3] El 343 de la tabla es el *li yu ji* 立隅積.[4] 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.[5] De esta forma, se explican claramente todos los términos que aparecen en las tablas, uno a uno.[6] 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 a nivel operacional de la raíz cúbica con respecto a la raíz cuadrada, no tanto debido a pasos esencialmente nuevos, sino debido a que los cálculos son mucho más largos y engorrosos. De hecho, este primer ejemplo del *Chou Suan* es extraordinariamente sencillo debido a una circunstancia que ocurre por casualidad (o más bien, porque fue así elegida por Rho para ilustrar su ejemplo más sencillo), y es que la primera cifra de la raíz es 1. De esta manera, si $a = 10$, entonces $a^2 = 100$ y $a^3 = 1000$. 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 inmediatamente simplemente desplazando un lugar hacia la izquierda (en el caso de que haya que multiplicar por 10) o dos lugares (para multiplicar por 100). En un ejemplo donde la primera cifra fuera cualquier otro

[1] En la versión del *Siku quanshu* hay un error tipográfico, ya que en lugar de 147 pone 149. Pero, obviamente, debe ser 147 (49 · 3).

[2] 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.

[3] 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].

[4] Este término se traduciría como 'resultado del cubo del *yu* 隅' y es simplemente b^3.

[5] 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). Así, si 147 se multiplica por 10, obtenemos $3ab^2$.

[6] 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.

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 $a^3 = 8000$; 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 $\sqrt[3]{9159899}$. Para empezar, la raíz no tiene dos cifras, sino tres. En segundo lugar, la primera cifra no es 1 sino 2, lo cual complica mucho los cálculos, como acabo de indicar. 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 9159899, 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 a las pretensiones del presente trabajo. Sin embargo, sí voy a dar una idea general de los distintos procesos que se llevan a cabo para la extracción de la raíz cúbica.

La mayor parte de las fojas que van de la 29 a la 34 están ocupadas en su mitad superior por ilustraciones donde se 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 (9159899) 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 $209^3 = 9129329$. Si restamos ese número del radicando original, el resultado es 30570. Es decir, en una primera aproximación, la raíz cúbica de 9159899 es 209, quedando un resto de 30570.

En este caso, para el resto no se hacen aproximaciones a una fracción, sino que directamente se sacan 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 30570, y considerar el nuevo número 30570000 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. $209.2^3 = 9155562.688$. Al restarlo de 9159899, aparece 4336.312. Para hallar la siguiente cifra decimal, se pueden añadir otros tres ceros. Así, el radicando remanente será 4336312000. Haciendo todo el proceso se podría hallar 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:

$$\sqrt[3]{9159899} \approx 209.233$$

Quisiera terminar el capítulo de la raíz cúbica con una anotación. 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 *Rabdología* 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 adaptación al chino de la *Rabdología*, es casi seguro que estamos ante el primer ejemplo en China del uso del punto decimal tal y como lo conocemos hoy en día.[1]

2.2.9 Anexo sobre economía

La última parte del *Chou Suan* es muy diferente de todo lo que hemos 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'.[2] 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). Entonces, la traducción del título podría ser simplemente 'Método para el cálculo del interés'.

La traducción del principio de este anexo (en la foja 35 recto, desde la columna 2 hasta la columna 8) es la siguiente:

> 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 [開平立方], o raíces superiores

[1] Sin embargo, 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, donde no se escribe 209.233 sino 209 | 233 (aunque verticalmente, no horizontalmente, por supuesto). Así pues, quizá la ilustración donde 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 *Rabdología*.

[2] Hay que recordar que *zi* 子 es el 'numerador' de la fracción y *mu* 母 es el 'denominador'.

[開無名方],[1] 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* [*suanshu*], 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, etc.

No voy a analizar en profundidad este anexo sobre economía del *Chou Suan*.[2] 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 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 un préstamo de un banco.[3] Así da Rho punto final a su obra *Chou Suan*.

[1] Las raíces superiores (raíces cuartas, quintas, etc.) son llamadas 'sin número', 'sin nombre', *wu ming* 無名.

[2] Este fragmento final del *Chou Suan* es muy 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. No lo voy a tratar aquí; se deja su posible traducción y estudio para un trabajo posterior.

[3] Hay que recordar que los métodos de cálculo rápido desarrollados en la Europa de aquel tiempo por Napier y otros matemáticos tenían varias motivaciones: La facilitación de los largos y tediosos cálculos astronómicos era una de ellas, pero desde el principio otra motivación importante fue la ayuda en los cálculos relacionados con la economía. Napier vivió en la época en la que se estaba desarrollando el capitalismo mercantilista en Europa, tal y como lo conocemos hoy en día. Los economistas fueron unos de los 'clientes' más importantes de Napier, que escribió su *Rabdología* para poder dar a conocer y vender sus varillas a quien pudiera utilizarlas. Por otra parte, desde la dinastía Song, en China había habido también un cierto desarrollo del capitalismo mercantil, el cual estaba muy presente a finales de la dinastía Ming, cuando llegaron los jesuitas a China. Así pues, es razonable que el uso de las varillas de Napier con un propósito económico se le apareciera a Rho como una buena forma de dar uso a su libro y al mismo tiempo de extender el número de sus potenciales lectores.

2.3 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 último apartado de la segunda parte de este trabajo doctoral, vamos a ver la influencia que la obra de Rho tuvo sobre el cálculo chino en los siglos posteriores a su publicación.

Resulta muy interesante constatar que mucho tiempo antes que 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 [Li y Du 1987, 173]. 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.

2.3.1 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 como el matemático más influyente de su época, y por eso su *Chou Suan* se hizo mucho más famoso que el de Giacomo Rho.

Dentro de la colección *Mei shi congshu jiyao* 梅氏叢書輯要 [*Compendio de la colección de libros del Maestro Mei*],[1] el *Chou Suan* ocupa los *juan* números 6 y 7.[2] En esta obra original de Mei Wending, el *Chou Suan* sigue inmediatamente después de otra

[1] Esta edición fue hecha por el nieto de Mei Wending, llamado Mei Juecheng 梅瑴成. Contiene trece obras de Mei Wending, ocupando cuarenta secciones, las cuales engloban prácticamente todos los dominios matemáticos estudiados en su época en China [Yabuuti 2000, 138]. Tuve acceso a un ejemplar original de esta obra en el *Instituto para la Historia de las Ciencias Naturales* de la *Academia Sinica* de Pekín [中國科學院自然科學史研究所].

[2] En la copia que consulté, 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.

obra más voluminosa, que ocupa los primeros cinco *juan* del *Compendio*: el *Bi Suan* 筆算 [*Cálculo con pluma*]. De esta forma, Mei Wending explica cómo hacer cálculos aritméticos primero de forma escrita, con pluma y papel, y después mediante el uso de las varillas.

Así mismo, las obras de Mei Wending están reproducidas en el *Siku quanshu* 四庫全書.[1] El *Chou Suan* forma parte de la gran colección titulada *Li suan quan shu* 歷算全書 [*Libro completo de cálculo astronómico*]. Concretamente, se encuentra entre las páginas 766 y 842 del volumen 794.[2]

En el prefacio que antecede a su *Chou Suan*, Mei Wending explica el cambio de las varillas que hace en el libro y dice que su método es similar al del ábaco (donde los números se disponen de manera horizontal y no vertical). Mei señala que el cambio que hizo en las varillas las hizo más claras. 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. Como sabemos, 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 [Eberhard-Bréard et al. 2003, 458].

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 *Rabdología*. Básicamente, transforma las varillas verticales de Napier en horizontales. Los números están inscritos verticalmente.[3] Al principio de la obra, aparecen dibujadas todas las varillas [*Siku quanshu*, 1983, volumen 794, página 767]. Ahí se puede ver que, además de ser horizontales, cada varilla no está dividida en cuadrados partidos por la mitad, como en el caso de las varillas de Napier y de Rho, sino que los números están inscritos en pequeños

---

[1] La versión a la que pude acceder, también en el *Instituto para la Historia de las Ciencias Naturales* de Pekín, fue la editada en la Imprenta Comercial de Taipei (1983).

[2] No deja de ser interesante que 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 *Siku quanshu* el *Bi Suan* va después del *Chou Suan*.

[3] Mei Wending convirtió en vertical la escritura horizontal del cálculo escrito; probablemente por eso las varillas también fueron adaptadas de esa forma [Yabuuti 2000, 138-139].

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).

Se puede decir que el impacto más importante del *Chou Suan* en China se dio no tanto a través 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, sino que también llegó a Japón. En ambos países se imprimían libros explicando el método de las varillas de Napier en una época tan tardía como el siglo XIX [Smith 1958, vol. II, 203].

2.3.2 Conclusión: La inculturación en China mediante las matemáticas

La *Rabdología* de Napier fue un libro de moderado éxito en Europa. Aunque las varillas fueron bastante 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 los años 20 del siglo XVII, 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 *Rabdología* de Napier tan pronto, y que esta obra fuera incluida en el *Xiyang Xinfa Lishu* en 1645?

Según mi opinión, la respuesta hay que buscarla en el uso tradicional de varillas para la realización de los cálculos aritméticos en la antigua China. Mucho antes que el ábaco, desde cientos de años atrás, los matemáticos chinos habían utilizado de manera habitual varillas para la realización de las principales operaciones aritméticas. En lugar de emplear comúnmente el papel y la pluma, como en Europa, los matemáticos chinos utilizaban las varillas para contar y para operar, lo cual, aunque era cómodo, borraba los rastros del proceso y dificultaba la detección de posibles errores de cálculo.

Mi hipótesis es que Rho se dio cuenta de este hecho y decidió tomar un libro menor europeo, la *Rabdología* 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 hemos visto, el *Chou Suan* no fue incluido en un primer momento en el *Chongzhen Lishu*. Sin embargo, es probable que la misma idea que había tenido Rho años antes, la pudiera abrigar Schall cuando decidió que el *Chou Suan* fuera parte del *Xiyang Xinfa Lishu*, publicado en 1645. A partir de entonces el *Chou Suan* de Rho fue parte integrante de todas 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, como hemos visto, Mei Wending distinguió y colocó al mismo nivel el 'cálculo con pluma' [*Bi Suan* 筆算] y el 'cálculo con varillas' [*Chou Suan* 籌算].

De esta forma, el caso del *Chou Suan* de Giacomo Rho constituye un ejemplo perfecto para darnos cuenta del auténtico alcance de la inculturación de los jesuitas. Una obra de poca relevancia y con una utilidad limitada en Europa, fue considerada como 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.

Aunque el *Chou Suan* constituye la parte más importante de la presente disertación doctoral, este trabajo no puede concluir sin referirme un poco más a la obra general en la cual fue incluido: el *Xiyang Xinfa Lishu*. Llegamos, por tanto, a la reina de las ciencias en China y a la más importante para el prestigio alcanzado por los jesuitas en la corte de Pekín durante el siglo XVII: La astronomía. En el siguiente capítulo de la tesis, vamos a ver el trabajo como astrónomo de Giacomo Rho. De esta manera descubriremos la auténtica talla intelectual de nuestro autor, no simplemente por su trabajo en el sencillo *Chou Suan*, sino por su autoría de los tratados astronómicos más importantes. Básicamente fue Giacomo Rho, y no otro, el que tradujo el sistema cosmológico europeo a los chinos.

3. Introducción de la astronomía europea en China a través de los jesuitas

Dentro de la disciplina que trata de los cielos, o 'astronomía', y si nos limitamos a las posibilidades antes de la invención del telescopio, se pueden estudiar diversas cosas: 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 la aparición 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'. Con el establecimiento posterior de la física aristotélica, que dividía entre 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', 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 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 gran relación existente entre el

[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.

microcosmos y el macrocosmos, la astronomía enseguida se convirtió en cuestión de estado.[1]

Vamos a ver el contexto astronómico europeo, en el cual hay que situar a los jesuitas que fueron a China. Eso será importante para poder valorar de manera significativa las obras astronómicas de Giacomo Rho.

3.1 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. Podemos decir que uno de los momentos más interesantes de toda la historia de la astronomía se estaba viviendo en el continente justo en el tiempo que estamos considerando en este 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 fehacientes de que el 'mundo supralunar' aristotélico no era incorruptible, a partir de los descubrimientos de Galileo con su telescopio, al mismo tiempo que 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, sabemos que las nuevas ideas tardan mucho tiempo en ser aceptadas en la ciencia. Tal y como muestra Thomas Kuhn (2002), el desarrollo científico se va llevando a cabo a través de paradigmas. Un 'paradigma' es un sistema de ideas, asunciones, casi 'creencias', que los científicos tienen y sobre el cual basan sus teorías y sus trabajos de investigación. 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. Esto es especialmente relevante para entender lo que los jesuitas estaban haciendo en China con respecto a la astronomía. No es extraño que las ideas heliocéntricas de Copérnico tardaran en ser aceptadas por la Compañía de Jesús.

[1] Como señalan Needham y Wang [1959, 171]: "La Astronomia 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".

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 podrán apreciar fuertemente en la astronomía) de la ciencia china. Hay algunos aspectos especialmente interesantes, con relación a la diferente mentalidad cultural o científica que podía existir 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. Todos somos hijos de nuestra cultura, y qué duda cabe que, por mucho que los misioneros (especialmente los jesuitas) intentaran 'culturizarse', en este caso 'sinizarse', no podían deshacerse totalmente de las ideas o los prejuicios de la cultura en que se habían formado, tan distinta en todos los sentidos a la china.

Seguramente, el aspecto más diferente en la ciencia europea y china se refiere a los temas que más interesaban en cada cultura, relacionados con la forma de ver el mundo, fruto de sus respectivos fondos filosóficos e incluso religiosos. En general, se puede decir que los chinos se preocupaban de cosas mucho más concretas y prácticas que los occidentales. Esto es evidente en las matemáticas (basta comparar, como ya he hecho, el *Jiu Zhang Suanshu* 九章算术 con los *Elementos* de Euclides) y también en la astronomía; los chinos se preocuparon de observar de forma exhaustiva los cielos y de anotar todo tipo de irregularidades, desarrollando un método de predicción de las efemérides de tipo numérico, diferente de los modelos geométricos del cielo desarrollados desde los griegos a los árabes y latinos medievales.

Así como en China, desde antiguo, se desarrolló una filosofía 'organicista' en la que todo estaba correlacionado, en particular la tierra y el cielo, y eso configuró todo el desarrollo posterior hacia ese sentido particular y práctico de su ciencia,[1] en Europa, como sabemos, fueron Platón y Aristóteles los filósofos que influyeron de forma decisiva en toda su historia y en su forma de ver el mundo y, por tanto, de hacer ciencia. El platonismo, al cristianizarse tras San Agustín, provocó una especie de 'esquizofrenia' que provocó la

[1] El que mejor ha tratado de estudiar la relación de la ciencia con la filosofía y sociedad en China es, por supuesto, Joseph Needham. En *Science and Civilisation in China* trata el tema, especialmente en las secciones 16d y 18f del segundo volumen (1956). El mismo Needham, en otra obra [1977, 21-22], dice lo siguiente: "puede demostrarse con todo detalle que la 'philosophia perennis' de China ha sido un materialismo orgánico. Esto puede verse 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, según un orden jerárquico, fue universal entre los pensadores chinos".

división entre el mundo sensible por una parte y el mundo de las Ideas por otra parte (o del Dios cristiano), entre el cuerpo y el alma, entre esta vida y la vida tras la muerte. Aunque a principios de la Baja Edad Media llegó a Europa, por medio de los árabes, Aristóteles, al cristianizarse no pudo deshacerse de la imagen ya cristiana de esa división entre cielo y tierra, y de la perfección del primero y la corruptibilidad de la segunda. La consecuencia de esa perfección de los cielos es 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), lo cual llevó al sistema complicadísimo de las esferas celestes, que se desarrolló durante casi dos milenios, desde la Antigüedad greco-latina 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 en el período que más nos interesa, esto es, a finales del siglo XVI y principios del XVII. El continente estaba en plena convulsión en todos los campos de las ideas, en concreto 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. Pero un cambio de 'paradigma', 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 [2002, 128-129], "una vez que ha alcanzado el status 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". En el caso que nos ocupa, Copérnico fue sólo el iniciador del cambio de paradigma, ya que, por ejemplo, seguía teniendo un fuerte prejuicio con respecto a 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. Y como continúa Kuhn [2002, 139]:

> 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 período 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.

Esa transición no se completó hasta la llegada de Newton. El hecho de que en 1543 se hubiera publicado *De Revolutionibus*, de Copérnico, no quiere decir que a finales del siglo XVI toda Europa hubiese 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. El período al que nos referimos fue, eso sí, 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.[1] Fueron los acontecimientos posteriores, nacidos de la ortodoxia de Trento como respuesta a la Reforma protestante, los que provocaron hechos como el proceso de Galileo, que llevó a los jesuitas a volver sobre sus pasos y a predicar, durante muchas décadas, el sistema tychónico en China,[2] con muchas

[1] 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 [1960, 7-9] 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 formaban 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. Rowbothan [1966, 272] señala que en esa entrevista, probablemente, se encontrarían los jóvenes Schall y Terrenz entre la audiencia. También Udías [1992, 58] llega a decir que "Con toda seguridad eran copernicanos Kirwitzer y Smogulecki". Sin embargo, Udías no da ninguna prueba para una afirmación tan contundente, por lo que podemos dudar de si este tipo de informaciones tienen una motivación más bien apologética que científica.

[2] Tycho Brahe (1546-1601) es reconocido por haber sido el observador pretelescópico 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'), terminando 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 a la Tierra, sino en torno al sol. Este sistema tenía algunas ventajas sobre sus dos grandes competidores. Por una parte, al girar los planetas alrededor del sol, se acercaba al sistema copernicano y explicaba de manera natural hechos como el movimiento acotado de Mercurio y Venus, que necesitaba condiciones 'a priori' severas para poder

de las ventajas operacionales del sistema copernicano pero 'salvando la cara' y salvaguardando la ortodoxia cristiana al seguir considerando a la Tierra como centro del mundo. En cierto sentido, el siglo XVII fue más 'intolerante' frente a las nuevas ideas que el siglo XVI.[1]

Vayamos ya con un breve comentario sobre el papel de la astronomía dentro de la Compañía de Jesús. Y como en el caso de las matemáticas, nos encontramos aquí, de nuevo, a Christophoro Clavio.

Clavio fue una figura clave para entender la relación de la Compañía de Jesús con las matemáticas y la astronomía a finales del siglo XVI. Hay que recordar que la importancia de Clavio es enorme para la ciencia en China, ya que este jesuita fue el profesor de Matteo Ricci, y gran parte de las obras usadas por éste y sus sucesores (y no sólo de astronomía, sino también de matemáticas, como la misma edición de los *Elementos* de Euclides) procedían de él. Su obra principal sobre astronomía fue un *Comentario sobre la Esfera de Sacrobosco*.[2]

Clavio no era un típico escolástico como podría haber 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 por muchos realistas geocéntricos, entre ellos el propio Clavio. En el siglo XVI, todas las partes litigantes eran ya realistas. El rechazo de

---

ser explicado según la teoría geocéntrica ptolemaica. Es decir, 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 a ella al sol y no al contrario, Brahe salvaba el supuesto fundamental del paradigma geocéntrico, con toda la carga religiosa que llevaba. De esta manera, los jesuitas encontraron en el modelo de Brahe la solución perfecta para su doble condición de excelencia científica y de obediencia a los preceptos religiosos.

[1] No voy a profundizar más en el tema de la astronomía europea y en el cambio del paradigma ptolemaico al paradigma copernicano, ya que es un tema suficientemente conocido. Para mayor información, véase Berry (1961), Crowe (1990), Durham y Purrington (1989), Elena (1985), Heath (1991), Koestler (1967), y Rioja y Ordóñez (1999).

[2] Juan de Sacrobosco fue uno de los primeros autores europeos en escribir algo sobre astronomía durante la Edad Media en la Europa cristiana. Fue un monje inglés y escribió su obra hacia 1220. Su libro no es nada original, son las ideas más elementales de Ptolomeo, añadiendo algún punto correspondiente a los árabes Al-Fargani y a Al-Batani. Nunca practicó la astronomía, simplemente quería hacer una pequeña obra como introducción a otros temas. Pero el hecho de ser uno de los primeros, así como la circunstancia de que lo que escribió ni siquiera estaba bien explicado, provocó que fuera muy comentado durante los siguientes siglos, haciéndose famoso por los comentarios a su obra más que por sus propias aportaciones [Delambre 1819, tomo 3, 241]. Respecto al libro de Clavio, su obra es más completa que la de Sacrobosco. Según señala Delambre [1819, tomo 3, 241], Clavio era más sabio y más matemático que Sacrobosco, pero no más astrónomo; no hizo ninguna observación ni investigación teórica. Su tratado pudo servir para la instrucción pública, pero no para el progreso de la ciencia. Es por ello que su nombre no es muy importante dentro de la historia de la ciencia en Europa, pero es esencial para la historia de la ciencia en China por su citada relación con Ricci.

Clavio al copernicanismo tenía como origen una epistemología realista, esto es, la idea de que el sistema heliostático era inconsistente con la física de Aristóteles. Para Clavio, el hecho de que varios 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 excéntricos existían realmente en el cielo, pues de lo contrario nunca podrían dar cuenta de los fenómenos reales. Ésta es la perspectiva que fue llevada a China por los jesuitas.

De hecho, todavía en el siglo XVIII, se continuaba enseñando en Europa el sistema ptolemaico 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 deslumbrar por la aparición de genios como Kepler o Galileo, catalogando así a los jesuitas como 'retrógrados' por no haber aceptado el copernicanismo desde el principio o por los problemas que tuvieron con Galileo.[1] El hecho es que, en la época que estamos considerando, 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.[2]

[1] 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 daría perfectamente para un apartado específico de esta disertación sobre el particular. No voy a incidir en ello. Si voy a citar algunas de las ideas que se han desarrollado al respecto en los últimos años, y que han superado el tradicional debate entre ciencia y religión que el 'asunto Galileo' siempre traía consigo. El excelente estudio de Feldhay (1995) estudia 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 dentro del ambiente intelectual que existía dentro de la propia Compañía de Jesús. Otro estudio interesante al respecto es el de Grant (2003), donde se señala que los ataques contra la astronomía ptolemaica de la época de Galileo se podían clasificar en dos tipos: Los que criticaban a la Tierra inmóvil, que sí afectaban al dogma religioso, y los que se oponían a que el cielo fuera incorruptible, que no afectaban a la religión. De esta forma, según Grant, los jesuitas sí creyeron que el mundo supralunar era corruptible. Por otra parte, Wallace (2003) argumenta que Galileo recibió buena influencia de los jesuitas para el desarrollo de sus ideas científicas, llegando a decir que Clavio y otros jesuitas, al principio, apoyaban a Galileo, y sólo más tarde se echaron atrás. Como vemos, 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.

[2] El caso de Rho se sitúa totalmente dentro de esta línea. Según Carrington [1976, 1137], aunque conocía las ideas de Copérnico y Galileo, Rho no aceptó el sistema heliocéntrico, ya que consideraba que sus bases no

3.2 La llegada de los jesuitas astrónomos a la corte de Pekín

¿Cómo surgió el interés de la Compañía de Jesús por la astronomía en China? Todo comenzó a partir de Matteo Ricci. Aunque Ricci no era especialista en esta ciencia, uno de sus mayores logros fue haberse dado cuenta de la gran importancia de la astronomía en la corte de Pekín. Así, en varias cartas enviadas a Roma, Ricci pidió insistentemente que enviaran a China a jesuitas versados en astronomía. Podemos leerlo en la carta enviada al jesuita Juan Álvarez el 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 [Ricci 1913, vol. 2, 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 [1935, 73] 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. Aquí se empezó a evidenciar que la astronomía china ya no gozaba del alto poder predictivo que había tenido unos siglos antes. Era necesario reformar el calendario chino. A uno de los responsables astronómicos en la corte, llamado Zhou Ziyu, se le ocurrió proponer a los misioneros europeos para ayudar en esa reforma [Zhang Kai 2003, 145]. Esto constituyó una oportunidad excelente para que los jesuitas pudieran empezar a andar el camino que les había marcado Ricci. En aquel tiempo, en Pekín, los dos jesuitas que tenían ciertos conocimientos de astronomía eran el italiano Sabatino de Ursis y el español Diego de Pantoja.

Según Dunne [1962, 115], ésta 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,

estaban probadas, aunque posiblemente sus dudas eran debidas a consideraciones tácticas, para no oponerse a las ideas de los chinos o a las doctrinas oficiales de la Iglesia.

sino incluso casi supersticiosa, como era la reforma del calendario. De igual forma que veíamos en el apartado anterior que Rho y sus compañeros participaron de manera activa en la defensa militar de Macao, 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.[1]

Xu Guangqi convenció al Tribunal de 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, así, De Ursis y Pantoja empezaron a trabajar inmediatamente. Con la ayuda de Xu Guanqi y Li Zhizao, tradujeron al chino un tratado europeo sobre el movimiento de los planetas [Dunne 1962, 115]. Se puede considerar que Pantoja y De Ursis fueron los predecesores inmediatos de Rho y Schall, empezando una tarea que terminarían éstos 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. Quizá, cuando Rho, Schall y Terrenz llegaron a China años después, pudieron tener acceso a ese informe de Sabatino de Ursis, con lo cual podrían tener una visión general de lo que había que hacer para reformar el calendario chino.[2]

¿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. Sólo a partir de otro eclipse, los jesuitas tendrían el camino libre para participar activamente en la reforma del calendario chino.

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 徐光啟, el cual, como vicepresidente del Tribunal de Ritos, estaba en una posición ventajosa para

[1] Esta decisión de los jesuitas no tuvo graves consecuencias al principio. De hecho, cuando Rho participó en el gran proyecto que daría luz al *Chongzhen Lishu*, no se suscitaron grandes controversias. Peor suerte tuvo Adam Schall von Bell, que fue acusado casi al final de su vida por parte de otros jesuitas de estar realizando tareas impropias de un religioso.
[2] Hay una descripción del informe de Sabatino de Ursis en Cervera [2001, 78-90].

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 pero que no había dejado de funcionar durante toda la dinastía Ming) y la europea. Los cálculos según los métodos europeos fueron llevados a cabo por el jesuita Terrenz 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 cálculos, lo que llevaba a la conclusión de que sus sistemas eran imprecisos. Aunque los métodos de los chinos y los musulmanes habían sido exactos siglos antes, en sus comienzos, pequeños errores se habían ido acumulando y la única solución era reformar el calendario en su conjunto.[1]

Se creó un nuevo departamento estatal para reformar el calendario (*Liju* 暦局), a cargo de Xu Guangqi, el cual convenció al Tribunal de 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, siendo asistido por Li Zhizao 李之藻, Nicolas Longobardi y Johannes Schreck (Terrenz).

No hay que confundir esta oficina (*Liju* 暦局), especialmente creada bajo la dirección de Xu Guangqi, con el departamento estatal que se ocupaba de los asuntos relacionados con el calendario, el *Qintianjian* 欽天監.[2] 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, y se ocupó desde el siglo XIII de todo lo que tenía que ver con la astronomía y el calendario.

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

---

[1] Cuando llegaron los jesuitas a China, se usaban dos calendarios: el *Da Tong Li* 大統暦, que se usaba en la dinastía Ming y derivaba del *Shou Shi Li* 授時暦, establecido en la dinastía Yuan por Guo Shoujing 郭守敬 (1231-1316); y el *Hui Hui Li* 回回暦, normalmente conocido como 'Calendario Musulmán' y que había sido introducido por los árabes en el siglo XIII. 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 que se ocupaba de la astronomía (el *Qintianjian* 欽天監) no hizo nada por la ciencia astronómica, ocupándose sólo de la preparación, impresión y distribución del calendario [Chan 2002, 294].

[2] Un artículo de Romano (2004b) explica muy bien la organización del estado chino y dónde se inscribía el *Qintianjian* dentro de la estructura estatal.

más de setenta años y no pudo dedicarse a esta tarea, limitándose simplemente a revisar algunas de las traducciones. Fue esta la razón por la que se solicitó el traslado a la corte de Rho y de Schall. Rho llegó a Pekín el día 9 de agosto del mismo año, mientras que Schall llegó a la capital imperial el 3 de enero de 1631 [Iannaccone 1990, 5]. 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 jesuitas trabajaron en 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 [Chan 2002, 294].[1] En total, todos los libros fueron reunidos en una gran obra compuesta por 137 *juan* 卷,[2] el *Chongzhen Lishu* 崇禎曆書 [*Libro para el Calendario de la era Chongzhen*], y que se puede considerar como una auténtica enciclopedia matemática y astronómica, la cual permaneció como una fuente importante de conocimiento astronómico occidental durante toda la posterior dinastía Qing.[3]

Como ya veíamos anteriormente, una nueva versión del *Chongzhen Lishu* fue publicada en 1645, titulada *Xiyang Xinfa Lishu* 西洋新法曆書 [*Libro para el calendario según los nuevos métodos occidentales*]. Posteriormente, el texto fue conservado con el título *Xinfa Lishu* 新法曆書 [*Libro para el calendario según los nuevos métodos*], eliminando 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, la obra fue publicada en 100 volúmenes con el título *Xinfa Suanshu* 新法算書

[1] 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 [Carrington 1976, 1136].

[2] En un documento antiguo del *Archivo Histórico de Macao* [AHM 49-V-12 (4436) 130v], se dice que la obra tenía en total más de 140 libros pequeños. Obviamente, se trata de un error, ya que el número exacto era 137.

[3] 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 a 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 12 horas chinas y en 100 *ke* 刻, con lo cual cada hora china (correspondiente a dos horas europeas) tenía 8 1/3 *ke*. Los jesuitas dividieron cada hora china en 8 *ke* (es decir, el día contaba con 96 *ke* en total), con lo cual un *ke* se convertía en un período de tiempo igual a nuestro cuarto de hora, que es como sigue en la actualidad. También introdujeron los 360º para la circunferencia, en lugar de los 365º 1/4 empleados tradicionalmente en China [Attwater 1963, 55-56].

[*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 [Iannaccone 1996, 156].

La mayoría de los libros del *Chongzhen Lishu* son sobre astronomía (basada en el modelo cosmológico de Tycho Brahe).[1] Sin embargo, 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*], basado en el libro de Galileo *Compasso geometrico*, y *Ce liang quan yi* 測量全義 [*Tratado completo del arte de la medida*], que introdujo material estereométrico, refiriéndose mucho a fórmulas y métodos de cálculo de longitudes de líneas y áreas [Engelfriet 1998, 344-347]. Con la publicación del *Chongzhen Lishu* terminó la traducción de libros occidentales al chino prácticamente hasta finales del siglo XVII, con la llegada de la misión francesa.[2]

3.3 Rho en el *Xinfa Suanshu* e importancia de su trabajo astronómico

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 Ming y principios de Qing (y con

[1] Un autor chino que ha estudiado la introducción de la astronomía europea en China (en tiempos del *Chongzhen Lishu* y en épocas posteriores) es Zhang Baichun 张柏春 (2000).

[2] Sin embargo, no se llegó a admitir la reforma del calendario hecha por los jesuitas 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. Hay un resumen excelente de todas las circunstancias que rodearon la entrada de los jesuitas en el ámbito de la reforma del calendario y toda la oposición que sufrieron en el libro de Chan [2002, 370-371]. Un relato de la época se encuentra en el documento del *Archivo Histórico de Macao* titulado *Do estado do calendario* [AHM 49-V-12 (4501) 284-285]. La dinastía Qing se instauró en 1644 y con ella llegó la oportunidad para que se pusieran en práctica los métodos de los jesuitas. El trabajo en la *Oficina de Astronomía* fue sin duda lo que más prestigio dio a los jesuitas en China. Desde el principio de la dinastía Qing y hasta la 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, exceptuando 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, lo único que seguía permitiendo quedarse a los pocos misioneros europeos que todavía quedaban en China era su trabajo en la *Oficina de Astronomía* y en otros servicios científicos.

esto englobo las diferentes versiones de la misma, desde el *Chongzhen Lishu* 崇禎曆書 hasta el *Xiyang Xinfa Lishu* 西洋新法曆書, el *Xinfa Lishu* 新法曆書 y el *Xinfa Suanshu* 新法算書) se encuentra dentro del *Siku Quanshu* 四庫全書, donde se incluye de manera integral el *Xinfa Suanhu*. Esta recopilación fue hecha durante el reinado del emperador Qianlong 乾隆.[1]

Dentro de la gigantesca colección del *Siku Quanshu*,[2] los volúmenes 786 al 802, ambos inclusive, llevan el título general de *Tianwen Suanfa Lei* 天文算法類 [*Sobre los métodos de cálculo astronómicos*]. En el primer volumen, el número 786, se incluyen algunos tratados de dinastías antiguas y se llega ya a 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 *Xinfa Suanshu* 新法算書 (excepto el final del volumen 789, donde se incluyen unas obras de Xu Guangqi 徐光啟, Li Zhizao 李之藻 y Wang Yingming 王英明). A partir del volumen 790, todas las obras pertenecen a la dinastía Qing.

Voy a dar aquí la situación que ocupan los tratados astronómicos y matemáticos de Giacomo Rho dentro del *Xinfa Suanshu* (XFSS a partir de ahora):

- ***Bi li gui jie*** **比例規解** [*Comentarios de las operaciones de proporciones*]: ocupa el *juan* número 21 del XFSS (página 317 del volumen 788 del *Siku Quanshu*, SKQS a partir de ahora).
- ***Chou suan*** **籌算[**[*Cálculo con varillas*]: XFSS 22 (SKQS 788, p. 337)[3].
- ***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*** **黄赤正球** [*Regla del zodiaco*], 2 *juan* unidos en uno: XFSS 27 (SKQS 788, p. 454).

[1] En el ejemplar consultado, al principio del *Xinfa Suanshu* 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.
[2] Copia editada en Taipei (1983).
[3] Significa que el *Chou Suan* ocupa el *juan* número 22 del *Xinfa Suanshu*, que se encuentra en el volumen 788 del *Siku Quanshu*, 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 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).
- ***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*],[1] 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).
- ***Wu wei biao*** 五緯表 [*Tabla de los Cinco Planetas*], 11 *juan*:[2] 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).
- ***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).

Con esta lista de los tratados escritos por Rho (en total, cuarenta y cinco) nos podemos dar cuenta de la enorme productividad de este autor. Como ya se había adelantado, el hecho de que Rho muriera en 1638 y Schall en 1666 pudo ser decisivo para

[1] Esta obra, al igual que otras, pertenecía a la sección del *Chongzhen Lishu* 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, enfatizando 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 nos muestra la gran importancia que daba Xu Guangqi a este tipo de libros [Chan 2002, 307].

[2] En la versión original del *Chongzhen Lishu*, o en su posterior edición del *Xiyang Xinfa Lishu*, esta obra contenía 10 *juan*. En la versión incluida en el *Siku Quanshu*, se añadió un *juan* al principio, explicativo, a modo de prefacio de la obra general.

la distinta suerte posterior de la fama de ambos personajes. Durante los más de treinta años que Schall permaneció en la corte de Pekín, su prestigio y su estatus no dejaron de crecer, convirtiéndose así en mandarín de alto rango y en presidente del *Qintianjian*. Hoy en día, Schall von Bell es uno de los jesuitas más famosos y más estudiados de los que fueron a China, situándose su fama cercana a la del propio Ricci. Rho, por el contrario, quedó en la oscuridad y hoy en día no es famoso. A la luz de su producción, Rho se nos presenta, como mínimo, tan importante como Schall.

Sin embargo, tras ver las obras que escribieron Rho y Schall, mi opinión es la siguiente: en realidad, Rho no debe ponerse a la misma altura intelectual (o para ser más riguroso, 'científica') que Schall, sino en un nivel superior. Pienso que 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.

Antes hemos visto que la astronomía occidental, a diferencia de la china, se centró durante siglos en el movimiento del sol, la luna y los cinco planetas. Y hemos constatado que fue Rho quien 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 Cientifica) fueron libros matemáticos, donde 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 llevaba diciendo desde varios siglos antes en el mundo griego), sino en haber compuesto una gran obra, el *Almagesto*, donde se realizaban 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 fue el primero que hizo esta hipótesis plausible al escribir un libro matemático (el *De Revolutionibus*) donde se mostraba con todo 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 *Chongzhen Lishu*, sería el conjunto de las obras sobre el movimiento del sol, de la luna y de los planetas. Y todos ellos fueron escritos por Rho. Schall escribió también una buena cantidad de libros, es cierto (sobre las estrellas, sobre los eclipses, etc.), pero más sencillos desde el punto de vista matemático.

Ya adelantaba esta hipótesis al final del primer capítulo. De esta forma, Rho podría ser llamado con toda justicia como el *Copérnico chino* o el *Ptolomeo chino*. Este tercer capítulo del presente trabajo es mucho más corto que los dos anteriores. Pretende ser simplemente un epílogo, un esbozo de un posible trabajo futuro mucho más amplio. El *Chou Suan* de Rho, de hecho, es un libro corto, en un solo *juan*, y con una dificultad matemática mediana. Un trabajo de investigación mucho más vasto (el trabajo de una vida) podría ser el análisis de las obras astronómicas realmente importantes de Giacomo Rho: el *Ri chan li zhi*, el *Ri chan biao*, el *Yue li li zhi*, el *Yue li biao*, el *Wu wei li zhi* y el *Wu wei biao*. Eso supondría el análisis en profundidad de los libros sobre el movimiento del sol, la luna y los planetas, básicamente el equivalente a cualquiera de los libros astronómicos europeos importantes en la historia. Nunca se ha llegado a analizar en profundidad esos libros a nivel astronómico, ni en China ni en Occidente. Sirva por tanto este breve tercer capítulo como un adelanto a ese posible proyecto de investigación que podría emprender en el futuro.

Conclusión

En este trabajo doctoral, he tratado de realizar 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 traducción y 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 más teóricas, sino las de tipo práctico, sobre todo para su uso dentro de la astronomía. De ahí que se tradujeran, sobre todo, obras de carácter astronómico, para poder llevar a cabo la reforma del calendario chino con la que los miembros de la Compañía de Jesús esperaban conseguir (como de hecho ocurrió) un aumento sin precedentes de su prestigio y estatus en China. Para poder 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 el de los *Elementos* de Euclides, aunque de forma mucho más práctica que el original, y que se prefirieran obras eminentemente prácticas, 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*, se ha visto que Rho adapta este libro a la tradición matemática china, donde 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, donde se habían utilizado durante siglos las varillas para realizar los cálculos aritméticos, en lugar del cálculo escrito. Aunque la *Rabdología* 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* fuera 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, consiguiendo 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 *Rabdología*, se ha 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 tratar de minimizar esa brecha cultural y científica entre Europa y China.

Por otra parte, a partir del estudio de las obras publicadas en chino por Giacomo Rho, se ha podido constatar 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, y por tanto se le podría llamar perfectamente el *Ptolomeo chino* o el *Copérnico chino*.

Por último, se ha visto que, 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 fundamental 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, incluyendo sus trabajos filosóficos y científicos, no son 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. Así, incluso algo en principio tan alejado de la religión como es 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., O.P. 1962. *Historia de la Provincia del Santo Rosario de la Orden de Predicadores en Filipinas, Japón y China*. Reimpresión del original de 1640 (Manila), Colección "Biblioteca Missionalia Hispanica". Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Departamento de Misionología Española, Raycar S.A. Impresores, Serie A, XIV, 2 vols.

Attwater, R. 1963. *Adam Schall. A Jesuit at the Court of China. 1592-1666*. Londres: Geoffrey Chapman. Adaptación de la obra francesa de Duhr, J., S.J. *Un Jésuit en Chine, Adam Schall*, París: Desclée de Brouwer, 1936.

Ausejo, E. 1992. *Las matemáticas en el siglo XVII*. Madrid: Akal, Serie "Historia de la Ciencia y de la Técnica", 17.

Ausejo, E. y Hormigón, M., eds. 1996. *Paradigms and mathematics*. Madrid: Siglo XXI.

Bacon, F. 1979. *Novum Organum. Aforismos sobre la interpretación de la naturaleza y el reino del hombre*. Barcelona: Fontanella. Traducción al español del original latino, *Novum organum, sive indicia vera de interpretatione nature et regno hominis*, publicado en 1620.

白尚恕 Bai Shangshu. 1983. *'九章算术'注释 'Jiu zhang suanshu' zhushi* [*Comentarios y explicaciones sobre el 'Jiu zhang suanshu'*]. 北京 Pekín: 科学出版社 *Kexue Chubanshe* [Editorial de Ciencia].

Baldini, U. 1992. *Legem Impone Subactis. Studi su Filosofia e Scienza dei Gesuiti in Italia. 1540-1632*. Roma: Bulzoni.

Baron, M.E. 1981. "John Napier". En *Dictionary of Scientific Biography*, ed. C.C. Gillispie, vol. 9, 609-613, Nueva York: Charles Scribner's Sons.

Bedini, S. 2001 "RHO (RO), Giacomo". En *Diccionario Histórico de la Compañía de Jesús*, ed. O'Neill, C., S.I. y Domínguez, J., S.I., Biográfico-Temático IV, 3342, Roma: Institutum Historicum S.I. y Madrid: Universidad Pontificia Comillas.

Bernard, H., S.J. 1933. *Aux portes de la Chine. Les Missionnaires du Seizième Siècle. 1514-1588*. Tientsin: Hautes Études.

Bernard, H., S.J. 1935. *Matteo Ricci's Scientific Contribution to China*. Beiping: Henri Vetch. Traducción del original francés, *L'apport scientific du Père Matthieu Ricci á la Chine*, Tianjin, 1934.

Berry, A. 1961. *A short History of Astronomy*. Nueva York: Dover.

Biblia. 2004. Edición Latinoamericana, Letra Grande, 49 edición. Madrid: San Pablo y Estella: Editorial Verbo Divino.

Botton, F. 2000. *China, su historia y cultura hasta 1800*. México: El Colegio de México.

Boyer, C.B. y Merzbach, U.C. 1989. *A History of Mathematics*. Nueva York: John Wiley & Sons.

Boxer, C.R. 1938. "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 (413), p. 86-122. Macao: Escola Tipográfica do Orfanato.

Boxer, C.R. 1953. *South China in the Sixteenth Century*. Londres: The Hakluyt Society.

Boxer, C.R. 1990. *Fidalgos no extremo Oriente: 1550-1770: factos e lendas do Macau antigo*. Macao: Museu e Centro de Estudos Marítimos, Fundação Oriente.

Cajori, F. 1980. *A history of Mathematics*. Nueva York: Chelsea Publishing Company.

Cajori, F. 1993. *A history of mathematical notations*. Nueva York: Dover. Dos volúmenes unidos en uno, publicados por primera vez en 1928 y 1929 (Chicago: Open Court).

Carrington Goodrich, L. 1976. "RHO, Giacomo". En *Dictionary of Ming Biography 1368-1644*, ed. L Carrington Goodrich y Chaoying Fang, vol. II, 1136-1137, Nueva York y Londres: Columbia University Press.

Cervera, J.A. 2001. *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, Serie "Cuadernos de Historia de la Ciencia", 12.

Cervera, J.A. 2001b. "Andrés de Urdaneta (1508-1568) y la presencia española en el Pacífico durante el siglo XVI" *Llull*, 49 (vol. 24): 123-142.

Cervera, J.A. 2002. "La interpretación ricciana del confucianismo" *Estudios de Asia y África*, 118 (Vol. XXXVII, 2): 211-239.

Cervera, J.A. 2004 "Los agustinos y el Galeón de Manila" *Revista de Humanidades, Tecnológico de Monterrey*, 15: 131-161.

Cervera, J.A. 2004b. "Martín de Rada, Puente científico entre Europa, América y Asia". En *Memorias del XXXIV Congreso de Investigación y Extensión del Sistema Tecnológico de Monterrey* [CD-ROM].

Cervera, J.A. 2006. “Fray Juan González de Mendoza y el conocimiento sobre China en Europa en el siglo XVI”. En: *Viajes y viajeros*, ed. B. López y J. Farré, 41-58, Monterrey: Tecnológico de Monterrey.

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

Collette, J.P. 1986. *Historia de las matemáticas I*. Madrid: Siglo XXI.

Cordier, H. 1883. *Essai d'une Bibliographie des Ouvrages Publiés en Chine par les Européens au XVIIe et au XVIIIe siècle*. París: Ernest Leroux.

Cordier, H. 1966. *Dictionnaire Bibliographique des Ouvrages Relatifs a l'Empire Chinois*. Volume II. Taipei: Ch'eng-Wen Publishing Company.

Corsi, E. 2004. *La fábrica de las ilusiones. Los jesuitas y la difusión de la perspectiva lineal en China, 1698-1766*. México: El Colegio de México.

Cronin, V. 1955. *The Wise Man from the West*. Londres: Soho Square.

Crowe, M.J. 1990. *Theories of the World from Antiquity to the Copernican Revolution*. Nueva York: Dover.

Cullen, C. 1996. *Astronomy and Mathematics in Ancient China: the Zhou Bi Suan Jing*. Cambridge: Cambridge University Press, Serie “Needham Research Institute Studies”, 1.

Cummins, J. 1993. *A Question of Rites. Friar Domingo Navarrete and the Jesuits in China*. Cambridge: Scolar Press.

Cunha, F.G., coord. 1998. *Jesuítas na Ásia, Catálogo e guia. Volume I*. Macao: Instituto Cultural de Macau e Instituto Portugues do Património Arquitectónico/ Biblioteca da Ajuda.

Dauben, J.W. 1996. “Paradigms and Proofs: How Revolutions Transform Mathematics”. En: *Paradigms and Mathematics*, ed. E. Ausejo y M. Hormigón, 117-148, Madrid: Siglo XXI.

Dehergne, J. S.I. 1973. *Répertoire des Jésuites de Chine de 1552 a 1800*. Roma: Institutum Historicum S.I. y París: Letouzey & Ane.

Delambre, M. 1819. *Histoire de l'Astronomie du Moyen Age*. París: Courcier.

D'Elia, P., S.J. 1934. *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.

D’Elia, P. 1960 *Galileo in China. Relations through the Roman College between Galileo and the Jesuit Scientist-Missionaries (1610-1640).* Cambridge, Massachussetts: Harvard University Press.

Dunne, G.H. 1962. *Generation of Giants. The Story of the Jesuits in the last Decades of the Ming Dynasty*. Notre Dame, Indiana: University of Notre Dame Press.

Durham, F. y Purrington, R.D. 1989. *La Trama del Universo. Historia de la Cosmología Física*. México: FCE.

Eberhard-Bréard, A., Dauben, J.W. y Xu Yibao. 2003. “The History of Chinese Mathematics: The Past 25 Years” *Llull*, 56 (vol. 26): 429-474.

Elena, A. 1985. *Las Quimeras de los Cielos. Aspectos epistemológicos de la revolución copernicana*. Madrid: Siglo XXI.

Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana. 1995. Madrid: Espasa-Calpe.

Engelfriet, P. 1993. “The Chinese Euclid and its European Context”. En *L’Europe en Chine. Interactions scientifiques, religieuses et culturelles aux XVIIème et XVIIIème siècles*, ed. C. Jami y H. Delahaye, 111-135, París: Collège de France (Institut des Hautes Études Chinoises).

Engelfriet, P. 1998. *Euclid in China. The Genesis of the First Translation of Euclid’s Elements in 1607 and its Reception up to 1723*. Leiden: Brill.

Engelfriet, P. y Blue, G., eds. 2001. *Statecraft and Intellectual Renewal in Late Ming China. The Cross-Cultural Synthesis of Xu Guangqi (1592-1633)*. Leiden: Brill.

Euclides. 1956. *The thirteen books of Euclid’s Elements translated from the text of Heiberg with introduction and commentary*, Sir Thomas Heath, ed. Nueva York: Dover. Reimpresión a partir del original de Heath, Cambridge: Cambridge University Press, 1908.

Feldhay, R. 1995. *Galileo and the Church. Political Inquisition or Critical Dialogue?* Cambridge: Cambridge University Press.

Gernet, J. 1982. *Chine et christianisme. Action et réaction*. Paris: Gallimard.

Gheverghese Joseph, G. 1992. *The crest of the peacock. Non-European roots of Mathematics*. Londres: Penguin Books.

Ginzburg, C. 1981. *El queso y los gusanos. El cosmos según un molinero del siglo XVI*. Barcelona: Muchnik Editores.

González, J.M., O.P. 1964. *Historia de las Misiones Dominicanas de China*. Volumen 1. Madrid: Imprenta, Juan Bravo 3.

González de Mendoza, J., O.S.A. 1990. *Historia del Gran Reino de la China*. Madrid: Miraguano Ediciones y Ediciones Polifemo, Serie “Biblioteca de Viajeros Hispánicos”, 6. Reimpresión del original publicado en Roma en 1585.

Goodman, H. y Grafton, A. 1990. “Ricci, the Chinese, and the Toolkits of Textualists” *Asia Major*, Serie 3, Vol. III: 95-148.

Graça, J. 1984. *Fortifications of Macau. Their design & history*. Macao: Imprensa nacional de Macau.

Grant, E. 1987. “Celestial Orbs in the Latin Middle Ages” *Isis*, 78 (vol. 292): 153-173.

Grant, E. 2003. “The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and Seventeenth Centuries”. En: *Jesuit Science and the Republic of Letters*, ed. M. Feingold, 127-155, Cambridge, Massachussets: the MIT Press.

郭世荣 Guo Shirong. 1997. “纳贝尔筹在中国的传播与发展 *Nabeier chou zai Zhongguo de chuanbo yu fazhan* (*The Difussion and Development of Napier’s Bones in China*)” *中国科技史料 China Historial Materials of Science and Technology*, 18 (1): 12-20.

郭書春 Guo Shuchun. 1990. *匯校‘九章算术’ Huijiao ‘Jiu zhang suanshu’* [*Un estudio textual crítico sobre el ‘Jiu zhang suanshu’*]. 沈阳 Shenyang: 辽宁教育出版社 *Liaoning Jiaoyu Chubanshe* [Editorial de Educación de Liaoning].

韩琪 Han Qi. 1999. *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].

Hashimoto, K. 1988. *Hsü Kuang-ch’i and Astronomical Reform: The Process of the Chinese Acceptance of Western Astronomy, 1629-1635*. Osaka: Kansai University Press.

Heath, T.L. 1991. *Greek Astronomy*. Nueva York: Dover.

Henderson, J.B. 1991. *Scripture, Canon, and Commentary. A comparison of Confucian and Western Exegesis*. Princeton: Princeton University Press.

Hormigón, M. 1995. *Paradigmas y Matemáticas: un modelo teórico para la investigación en Historia de las Matemáticas*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, Serie “Cuadernos de Historia de la Ciencia”, 8.

Hucker, C. 1985. *A Dictionary of Official Titles in Imperial China*. Stanford: Stanford University Press.

Iannaccone, I. 1988. “Giacomo Rho: un astronomo italiano del ‘600 in Cina” *Atti dell’VIII Congresso Nazionale di Storia della Fisica*, Milán: 241-245.

Iannaccone, I. 1990. “La vie et le travail mathematique de Giacomo Rho dans la Chine des Ming: Introduction au ‘Shou Suan’ ”. Comunicación presentada en el *Colloque International Science et Empires* (Paris, 1990), utilizada con el consentimiento del autor.

Iannaccone, I. 1996. “Scienziati Gesuiti nella Cina del XVII Secolo” *Scienze tradizionali in Asia. Principi e applicazione*, ed. Lanciotti, L. y Melasecchi, B., Perugia: 151-167.

Iannaccone, I. 1998. “The *Geyuan baxian biao* and Some Remarks about the Scientific Collaboration between Schall von Bell, Rho and Schreck”. En: *Western Learning and Christianity in China. The Contribution and Impact of Johann Adam Schall von Bell, S.J. (1592-1666)* (Monumenta Serica, Monograph Series, 35), ed. R. Malek, 701-716, Nettetal: Steyler Verlag.

Jami, C. 1993. “L’histoire des mathématiques vue par les lettrés chinois (XVIIe et XVIIIe siècles) : tradition chinoise et contribution européenne”. En *L’Europe en Chine. Interactions scientifiques, religieuses et culturelles aux XVIIème et XVIIIème siècles*, ed. C. Jami y H. Delahaye, 147-167, París: Collège de France (Institut des Hautes Études Chinoises).

Jami, C. y Delahaye, H., eds. 1993. *L’Europe en Chine. Interactions scientifiques, religieuses et culturelles aux XVIIème et XVIIIème siècles*. París: Collège de France (Institut des Hautes Études Chinoises).

Jami, C. 1998. “Mathematical Knowledge in the *Chongzhen Lishu*”. En: *Western Learning and Christianity in China. The Contribution and Impact of Johann Adam Schall von Bell, S.J. (1592-1666)* (Monumenta Serica, Monograph Series, 35), ed. R. Malek, 661-674, Nettetal: Steyler Verlag.

Jami, C. 1999. “European Science in China or Western Learning? Representations of Cross-Cultural Transmissions, 1600-1800” *Science in Context*, 12/3: 413-434.

Javier, F., S.J. 1953. *Cartas y escritos de S. Francisco Javier*. Madrid: La Editorial Católica, Biblioteca de autores cristianos.

Jensen, L. 1997. *Manufacturing Confucianism*. Durham: Duke University Press.

Katz, V.J. 1993. *A History of Mathematics. An introduction*. Nueva York: Harper Collins College Publishers.

Knauth, L. 1970. “El inicio de la sinología occidental. Las traducciones españolas del Ming Hsin Pao Chien” *Estudios orientales*, 12 (vol. V, n° 1): 1-21.

Koestler, A. 1963. *Los sonámbulos. Historia de la cambiante cosmovisión del hombre*. Buenos Aires: Eudeba.

Kuhn, T. 2002. *La estructura de las revoluciones científicas*. México: FCE (Breviarios, 213). 1962, primera edición en inglés, 1970, primera edición en español.

Lam Lay Yong y Ang Tian Se 1992. *Fleeting footsteps. Tracing the Conception of Arithmetic and Algebra in Ancient China*. Singapur: World Scientific.

Lam Lay Yong 1994. "Jiu Zhang Suanshu (Nine Chapters on the Mathematical Art): An Overview" *Archive for History of Exact Sciences* 47: 1-51.

Lamalle, E. S.I. 1940. "La propagande du P. Nicolas Trigault en faveur des missions de Chine (1616)" *AHSI (Archivum Historicum Societatis Iesu)*, IX: 49-120.

Lao Zi [Lao Tse]. 2003. *Tao Te Ching* 道德經. Madrid, Tecnos. Edición bilingüe en el original chino y en español. Traducción y análisis de Carmelo Elorduy.

李迪 Li Di. 1984. *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].

李繼閔 Li Jimin. 1993. *'九章算術' 校證 'Jiu zhang shuanshu' jiaozheng* [*Una revisión del 'Jiu zhang suanshu'*]. 西安 Xi'an: 山西科学技术出版社 *Shanxi Kexue Jishu Chubanshe* [Editorial de Ciencia y Tecnología de Shanxi].

Li Yan y Du Shiran 1987. *Chinese Mathematics. A concise history*. Oxford: Clarendon Press, traducción al inglés del original en chino a cargo de J. Crossley y A. Lun.

李兆華 Li Zhaohua. 1995. *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].

劉鈍 Liu Dun. 1993. 大哉言数 *Da zai yan shu* [*Es estupendo hablar sobre matemáticas*]. 沈阳 Shenyang: 辽宁教育出版社 *Liaoning Jiaoyu Chubanshe* [Editorial de Educación de Liaoning].

Liu Limei 2005. *Espejo rico del claro corazón. Traducción y Transcripción del texto chino por Fray Juan Cobo*. Madrid: Letrúmero.

Lloyd, G. 1996. *Adversaries and Authorities: Investigations into Ancient Greek and Chinese Science*. Cambridge: Cambridge University Press.

Loyola, I., S.J. 1991. "Ejercicios Espirituales". En *Obras* (I. Iparraguirre, C. de Dalmases y M. Ruiz, transcriptores e introductores). Madrid: Biblioteca de Autores Cristianos.

Malatesta, E.J., S.J. y Gao Zhiyu, coord. 1998. *Vivos, para além da morte: Chala, o mais antigo cemitério cristão de Pequim*. Macao: Instituto Cultural de Macao y San Francisco: The Ricci Institute.

Malek, R., ed. 1998. *Western Learning and Christianity in China. The Contribution and Impact of Johann Adam Schall von Bell, S.J. (1592-1666)* (Monumenta Serica, Monograph Series, 35). Nettetal: Steyler Verlag.

Martzloff, J.C. 1988. *Histoire des mathématiques chinoises*. París: Masson.

Masotti, A. 1952. *Sull'Opera Scientifica di Matteo Ricci*. Milán: Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

Mikami Y. 1913. *The development of Mathematics in China and Japan*. Leipzig: Teubner, reimpreso en Nueva York: Chelsea.

Minamiki, G., S.J. 1985. *The Chinese Rites Controversy from Its Beginning to Modern Times*. Chicago: Loyola University Press.

Moortgat, G. 1993. "Verbiest et la sphéricité de la terre". En *L'Europe en Chine. Interactions scientifiques, religieuses et culturelles aux XVIIème et XVIIIème siècles*, ed. C. Jami y H. Delahaye, 171-204, París: Collège de France (Institut des Hautes Études Chinoises).

Mungello, D. 1989. *Curious Land: Jesuit Accommodation and the Origins of Sinology*. Honolulu: University of Hawaii Press.

Napier, J. 1990. *Rabdology*. Cambridge, Massachussetts y Londres: MIT Press, Charles Babbage Institute Reprint Series for the History of Computing, 15.

Naux, C. 1966. *Histoire des logarithmes de Neper à Euler*. Tomo I: *La découverte des logarithmes et le calcul des premières tables*. París : Librairie Scientifique et Technique.

Navarro, J. y Llombart, J. 2005. "La introducción de los logaritmos en España", ponencia presentada en el Simposio "Specialitation in Science: Historical-Philosophical Studies on the Emergence and Consolidation of Scientific Disciplines", celebrado en Pekín como parte del XXII Congreso Internacional de Historia de la Ciencia (año 2005), utilizada con el consentimiento de sus autores.

Needham, J. y Wang Ling. 1956. *Science and Civilisation in China*. Vol. 2, Cambridge (Reino Unido): Cambridge University Press.

Needham, J. y Wang Ling. 1959. *Science and Civilisation in China*. Vol. 3, Cambridge (Reino Unido): Cambridge University Press.

Needham, J. 1977. *La gran titulación. Ciencia y sociedad en Oriente y Occidente*. Madrid: Alianza Editorial.

Neill, S. 1977. *A history of Christian Missions*. Harmondsworth: Penguin Books.

O'Malley, J., S.J. 1993. *The First Jesuits*. Cambridge, Massachussetts: Harvard University Press.

O'Malley, J., S.J. 2000. *Trent and all that*. Cambridge, Massachussets y Londres: Harvard University Press.

Pannekoek, A. 1989. *A History of Astronomy*. Nueva York: Dover.

Pelliot, P. y Takata, T. 1995. *Inventaire sommaire des manuscrits et imprimés chinois de la Bibliothèque Vaticane* (Un trabajo póstumo de Paul Pelliot, revisado y editado por Takata Tokio). Kyoto: Istituto Italiano di Cultura, Scuola di Studi sull'Asia Orientale.

Peterson, W. J. 1973. "Western Natural Philosophy published in late Ming China" *Proceedings of the American Philosophical Society*, 4 (117): 295-321.

Pfister, L. S.I. 1932. *Notices Biographiques et Bibliographiques sur les Jésuites de l'ancienne mission de Chine, 1552-1773*. Tomo I, siglos XVI y XVII. Shanghai: Imprimérie de la Mission Catholique.

Ptolomeo, C. 1987. *Las hipótesis de los planetas*. Madrid: Alianza Editorial. Introducción y notas de Eulalia Pérez Sedeño.

Ricci, M., S.J. 1911-1913 *Opere storiche del P. Matteo Ricci, S.J.*, cartas y escritos de Matteo Ricci en China (1582-1610). 2 volúmenes. Editado por Tacchi Venturi, S.J., Macerata (Italia).

Ricci, M., S.J. 1942-1949 *Fonti Ricciane. Storia dell'Introduzione del Cristianesimo in Cina*, edición de las memorias de Ricci llevada a cabo por Pasquale D'Elia, S.J. Roma: la Libreria dello Stato.

Ricci, M., S.J. 1985 *The True Meaning of the Lord of Heaven (T'ien-chu Shih-i)*. St. Louis: The Institute of Jesuit Sources. Reedición del original chino de 1603 con traducción al inglés, editado por Edward J. Malatesta, S.J., con introducción y notas de D. Lancashire y P. Hu Kuo-Chen, S. J.

Rioja, A. y Ordóñez, J. 1999. *Teorías del Universo*. Volumen I, *De los Pitagóricos a Galileo*. Madrid: Síntesis.

Rivaud, J.J. 2000. "Las matemáticas. Antecedentes" en *Las ciencias exactas en México*, ed. A. Menchaca, México: FCE y CONACULTA.

Rodríguez, I. 1978. *Historia de la Provincia Agustiniana del Smo. Nombre de Jesús de Filipinas*. Manila: Arnoldus Press.

Rodríguez, I., O.S.A. y Álvarez, J., O.S.A. 1992. *Andrés de Urdaneta, Agustino. En carreta sobre el Pacífico*. Valladolid: Estudio Agustiniano.

Romano, A. 1999. *La Contrarreforme Mathématique, constitution et diffusion d'une culture mathématique jésuite à la Renaissance, 1540-1640*. Roma: École Française de Rome.

Romano, A. 2000. "Pratiques d'Enseignement et Orthodox Intellectuelle en Milieu Jésuite (Deuxieme Moitié du XVIe Siecle)". En *Orthodoxie, Christianisme, Histoire*, ed. S. Elm, E. Rebillard y A. Romano, Roma: École Française de Rome.

Romano, A. 2002. "I gesuiti e le scienze in età moderna: fonti, storia, storiografia" *Annali di storia dell'esegesi* volumen 19 número 2: 437-449. Número especial de la revista titulado *Anatomia di un corpo religioso. L'identità dei Gesuiti in età moderna*.

Romano, A. 2004. "Réflexions sur la construction d'un champ disciplinaire: les mathématiques dans l'institution jésuite à la Renaissance" *Pedagogica Historica*, volumen 40, n° 3: 245-259.

Romano, A. 2004b. "Observer, vénérer, servir. Une polémique jésuite autour du Tribunal des mathématiques de Pékin" *Annales. Histoire, Sciences Sociales* (Éditions de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales), 59, n° 4:729-756.

Ronan, C.E., S.J. y Bonne, B.C., Oh, ed. 1988. *East meets West. The Jesuits in China*. Chicago: Loyola University Press.

Ross, A. 1994. *A Vision Betrayed. The Jesuits in Japan and China. 1542-1742*. Nueva York: Orbis Books.

Rowbotham, A. H. 1966. *Missionary and Mandarin. The Jesuits at the Court of China*. Nueva York: Russell & Russell.

Rule, P. 1986. *K'ung-tzu or Confucius? The Jesuit interpretation of Confucianism*. Sydney: Allen & Unwin.

沈康身 Shen Kangshen. 1986. *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].

Shen Kangshen 沈康身. 1999. *The Nine Chapters on the Mathematical Art – Companion and Commentary*. Oxford: Oxford University Press. Traducción al inglés del original chino por John N. Crossley y Anthony W.-C. Lun.

四庫全書 *Siku quanshu* [*Libros completos de los cuatro depósitos*]. 1983. 臺北 Taipei: 臺灣商務印書館 *Taiwan Shangwu Yinshuguan* [Imprenta Comercial de Taiwán], reedición de la 'copia del Palacio Imperial' [*Wenyuan ge*, 文淵閣] de la compilación original llevada a cabo entre 1773 y 1782, en tiempos del emperador Qianlong, con Ji Yun 紀昀 como editor principal.

Smith, D.E. 1958. *History of Mathematics*. Nueva York: Dover.

Sommervogel, C., S.I. 1895. *Bibliotheque de la Compagnie de Jesus.* Nouvelle Edition, *Bibliographie*, Tomo VI. Bruselas: Oscar Schepens y Paris: Alphonse Picard.

Spence, J. 1984. *The memory palace of Matteo Ricci*. Nueva York: Viking.

Streit, R., O.M.I. 1929. *Bibliotheca Missionum*, Vol. V, *Asiatische Missionsliteratur 1600-1699*. Freiburg: Herder & Co.

Struik, D.J. 1987. *A concise history of mathematics*. Nueva York: Dover.

Teixeira, M. 1956 *Macau e a sua Diocese.* Vol. III, *As ordens e congregações religiosas em Macau*. Macao: Tipografia Soi Sang.

Teixeira, M. 1972 *Macau e a sua Diocese.* Vol. VIII, *Padres da Diocese de Macau*. Macao: Tipografia da Missão do Padroado.

田淼 Tian Miao. 2005. *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].

Trabulse, E. 1983. *Historia de la Ciencia en México. Estudios y Textos*. México: FCE.

Trabulse, E. 1985. *La ciencia perdida. Fray Diego Rodríguez, un sabio del siglo XVII*. México: FCE.

Trabulse, E. 1991. "Un científico mexicano del siglo XVII: fray Diego Rodríguez y su obra", en *Historia de la Ciencia y la Tecnología, Lecturas de "Historia Mexicana", I*, introducción y selección E. Trabulse, 146-179, México: El Colegio de México.

Trabulse, E. 1994. *Los orígenes de la ciencia moderna en México*. México: FCE.

Udías, A. 1992 "Jesuitas astrónomos en Beijing 1601-1805" *Revista española de Física, 6 (4)*: 55-60.

Verhaeren, H. 1949. *Catalogue of the Pei-T'ang Library*. Pekín: Lazarist Mission Press.

Vernet, J. 1975. *Historia de la Ciencia Española*. Madrid: Instituto de España, 'Cátedra Alfonso X el Sabio'.

Villarroel, F., O.P., ed. 1986. *Pien Cheng-Chiao Chen-Ch'uan Shih Lu. Apología de la Verdadera Religión*. Manila: UST Press, Serie "Orientalia Dominicana - Filipinas", 3. Reproducción facsímile del original chino de J. Cobo, O.P., impreso en Manila en 1593, con introducción de A. Santamaría, A. Domínguez y F. Villarroel.

Wallace, W.A. 2003. "Galileo's Jesuit Connections and Their Influence on His Science". En: *Jesuit Science and the Republic of Letters*, ed. M. Feingold, 99-126, Cambridge, Massachussets: the MIT Press.

吴文俊 Wu Wenjun, ed. 1982. *'九章算术'与刘徽 'Jiu zhang suanshu' yu Liu Hui* [*El 'Jiu zhang suanshu' y Liu Hui*]. 北京 Pekín: 北京师范大学出版社 *Beijing Shifan Daxue Chubanshe* [Editorial de la Universidad Normal de Pekín].

Wu Wenjun 吴文俊. 2002. "A Tentative Comparative Study of Mathematics. Developments in Ancient China and Ancient Greece". En: *Beijing Intelligencer*, 23-41, Pekín: Higher Education Press y Heidelberg: Springer Verlag.

Wussing, H. y Arnold, W. 1989. *Biografías de grandes matemáticos*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

Yabuuti, K. 2000. *Une histoire des mathématics chinoises*. Paris: Belin, traducido del japonés por Kaoru Baba y Catherine Jami.

Yu Dong. 1996. *Catalogo delle Opere cinesi missionarie della Biblioteca Apostolica Vaticana (XVI-XVIII sec.)*. Ciudad del Vaticano: Biblioteca Apostólica Vaticana.

张柏春 Zhang Baichun. 2000. 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].

Zhang Kai. 2003. *Historia de las Relaciones Sino-españolas*. Pekín: Elephant Press. Traducción del original chino del mismo año.

Anexos

A. Documentos procedentes del *Archivo Histórico de Macao*

A continuación 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 los años 90, 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 *Archivo Histórico de Macao* de los documentos microfilmados de dicha *Biblioteca da Ajuda* [Cunha 1998, ix].

Entre toda esa documentación, destacan 61 códices, cuyo conjunto se conoce como *Jesuítas 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 (Cunha, 1998). En el verano de 2006, realicé una estancia de investigación en Macao, donde tuve acceso a la consulta y servicio de fotocopiado de estos documentos.

En este anexo, se incluyen sólo los documentos considerados más importantes para la investigación sobre Giacomo Rho, la figura central de esta disertación doctoral. El número que aparece al principio de cada documento indica el número de códice (es decir, el correspondiente a la clasificación original en la *Biblioteca de Ajuda* de Lisboa), seguido entre paréntesis del número de documento de la colección *Jesuítas na Ásia*, y de la página o páginas del códice donde se encuentra el documento. Por ejemplo, en el primer documento que se incluye, con numeración 49-V-7 (3582) 190-190v, significa que el fragmento transcrito se encuentra dentro del códice 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 códices están escritos por ambas caras de la foja y otros sólo por una cara, lo cual significa que la numeración de algunos documentos contiene el recto y verso de cada foja. Por ejemplo, en el carta de Rho al Padre Visitador, que lleva el número 3403, situado entre las fojas 306v y 308, significa que 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 la tesis doctoral, estos documentos serán citados con las siglas AHM [*Archivo Histórico de Macao*], seguidos de los números correspondientes a su clasificación.

Por último, es importante señalar que el que esto escribe estudió portugués durante tres años, pero aún así el portugués no es su lengua nativa. Eso se une a la cuestión, más relevante, de que todos los documentos se hallan manuscritos y, muchas veces, con fotocopiado deficiente. El trabajo para poder 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. De hecho, mi primera idea era traducir los documentos, pero desistí de ello por dos razones: en primer lugar, creo que 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 claro de todos los documentos. Ante la información valiosa que estos escritos pueden dar para la investigación sobre Giacomo Rho, he decidido incluirlos en esta disertación doctoral.

A.1. Informaçoẽs Comuăs dos Padres que vieram para a China, Com o Padre Nicolao Trigao, no anno de 1690.

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 3° 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 matematica.
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 idea 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 Joao Terencio ambos na Corte, saŏ chamados a ella por ordem Real os Padres Jacome Rho, e Joaŏ Adaŏ

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 conversaçaŏ 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) apontada pelo Doutor Paulo, e aprovada por Emperador para o concerto do Calendario, e traducçaŏ dos Livros Europeos na lengua, Letras Cínicas foi o Padre Joaŏ 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)

232-233:

“Deu o Doutor Paulo novo Memorial ao Emperador, que pela Morte do Padre Joaŏ Terencio, naŏ se podia continuar o concerto do Calendario sem serem chamados os Padres Jacome Rho, e Joao Adam, que estavaŏ hum na Provincia de Xansi outro de Honan; aprevou 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, naŏ so a toda la Missaŏ, mas aos Doutores e Mandarins amigos poura logo grande deligencia na execuçaŏ: Os Mandarins dou duas Metropolis onde estavaŏ os dous Padres os mandaraŏ com grande apparato, gasto, e serviço para o Caminho, foi hum pregaŏ publico naquellas cidades da Ley de Deus, vindo taŏ honrados seus pregadores, e chamados de seu Emperador, cassi quando se partiraŏ Muytos, e graves Mandarins os foraŏ acompanhando bom espaço de caminho sem dantes terem entrado na Igreja, nĕ tratarem com elles.

Chegaraŏ a Corte primeyro o Padre Rho q ficava mais perto, e depois o Padre Adam, e dandose avizo ao Emperadore entraraŏ no Pais a fazer a Cortesia, que chamaŏ Hien chaŏ, mostrando o Emperador muyta satisfaçaŏ de sua vinda, e logo ficaraŏ por Academicos Reais, continuando a obra do Calendario como naŏ menos satisfaçaŏ dos Chinas do que provisto de toda la Missaŏ, 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 ecclipse da Lua em que os Mathematicos Reais erraraŏ, e os Padres novamente vindos acertaraŏ pontualmente, naŏ sò na Corte senaŏ 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 escuzavaŏ como os instrumentos naŏ estarem bons, e finalmente em toda a Corte ficaraŏ os Padres tidos por oraculos.

Espalharaŏ-se estas novas pelo Reyno, e nas residencias, onde os Padres estavaŏ como retirados pelo tempo assi o pedi, ouve mais liberdade para pregar a Ley de Deus, e para os Christaŏs em mayor numero continuarem a Igreja nos dias santos; os que se recolheraŏ de novo na sede da fè pelo Santo baptismo pelos dous annos de 29, e 30 foraŏ 1712 e ainda, que na conversaŏ de muytos ouve couzas particulares dignas de historia com tudo sò apontarey a substancia.”

A.3. Carta do Padre Alberto à o Padre Jacom. 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, cuando 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 Missaŏ 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 Millaŏ, e visitei a todos aquelles Padres, de V.R. pay, Máy, irmaŏ, cunhadas [1], e sobrinhas, que me fiserao extremo agasalhado, em irmos com grande affecto de amor, como tambem fez o Padre Joaŏ Rho em Roma, q esteve comigo alguns dias na casa professa, e depois foi pregar a Orieto, de donde nòs communicavamos com cartas, com também o Senhor Paulo Rho desde Millaŏ a Roma, e a Genova, mes ambos mandaraŏ a V.R. alguas seas notas, com couzas de Millaŏ as que se mandaraŏ por mar à Lisboa, e soube que cheragao a tempo, q tomaraŏ 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 foraŏ para Goa a salvamento, e creo 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

[1] 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.

mandára a Goa, para se mandarem a China: porem ser hum erro, que naŏ avisou, q eraŏ para V.R., se naŏ q eraŏ para a Missaŏ da China, da sua esmola, q o Padre Alberto lhe houve em Roma, e naŏ foi assim; sinaŏ de V.R., que mandava o Senhor Paulo Rho seu irmaŏ; e disse ao Padre Gouvea, q tornasse a escrever ao Procurador q está em Goa, e lhe declarasse que era ó de V.R. Naŏ 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; naŏ sey se of farà.

O caixanninho de encommendas, q. V.R. comprou em Goa, eu levei no meu camarote, e se entregou na casa de Yndia de Lisboa: teve grande trabalho para naŏ tir registrado na alfandega de Goa, sem o qual ficare perdido[1] para el Rey; mas esta difficultade 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 Missaŏ, ou dissa ao Procurador de Senhor Paulo Rho, que para isso tem em Lisboa.

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 Milaŏ, e tinha vindo à Roma a Canonizaçao de Nossos Santos, o qual com outra boceta do Padre Joaŏ Baptista Donelli, q mandava a seo pay, o meteo em suă caixa com outro fato seu, q mandava a Genova por mar, e antes de chegar, umas galeotras de Turcos tomaraŏ a Fragata em q hia, como todo o fato, cuja perda sentiraŏ os senhores Parentes de V.R. summamente, porque tinhaŏ recebido ja as cartas, q eu lhe tinha mandado de Roma; mas passou por aqui todas as perdas.

Novas minhas saŏ, ficar com saude, e boa disposiçaŏ por morador neste Collegio, para descansar, e fúgir 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.

Servo em Christo   Alberto”

---

[1] En la otra copia de la carta, en AHM, 49-V-8 (3707) 58r, por ejemplo, pone “sem o tal registro tudo ficare perdido para el rey”.

A.4. Carta do Pe. Jacome Rho ao Pe. Geronimo Roiz Vizitador da Companhia de Jesus na China, e Japaŏ.

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 oredeedos a Yndia imrpesso 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 veya de 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 deiram 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 tambem 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 pagar 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 perdeo, e la foi esta; nem ninguem dos Pes.

Pais com elles estive muito tempo de vagar, me nao faltaram 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 esmblas, 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 pregunta acerca das cousas 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; cuidarse 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 8°

49-V-2 (3005) 361-363

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 ocupou aly no que tocava ai Sciencias Europeas em proveito do Reyno, como na cultivaçem das Christaŏs, 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 3° dia se foi a melhor vida. Foi muito sentida sua morte dos Christaŏs, determinaram fazer-lhe hum enterro mayor do q o estado Relligioso pedia; mas indo-lhe a maŏ, trouxeraŏ do afin do mes, como melhorg alguns dias. Metcose o corpo no caixaŏ, como se entierra neste Reyno, e no dia de sahio para a sepultura, foi grande o numero dos Christaŏs de toda a Corte, que o acompanharam, e ainda muytos gentios, e mandarins graves qiu se tindão por fins discepulos; nos seguintes sempre o concaso foi grande, mas quando chegou a dia, as Christaŏs se acharam mais de 300 na sepultura com grandes lagrimas. E das Christandades vizinhas tambem vieram Christaŏs assi aconsolar os Padres, como he estillo, como a chorar deffunto. Não he pouco graciosa historia, a que no mesmo tempo, que faleceo o Padre, acontieco. Tinda devota Christă em sua casa uma Romeira, a qual avia ja annos que não dava mais de tres limăos grandes, e uma pequena, as quais sempre mandava aos tres Padres, ea o Irmaŏ a pequena; este anno depois de morto o Padre Rho, não deu a Romeira mais q duas, no mais grandes, e uma pequeña; si veras só dois, que era isto mysterio, como na verdades parece.”

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 (apenas se ve).

“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 edificaçaŏ da idade de quarenta e seis annos, vinte e quatro da Companhia de professo, trabalhou nesta missaŏ quatorze, na conversaŏ das almas, como na obra do calendario, com o que recevou 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 ocuppou, o levou a gozar dos premios eternos. Foy sua morte na forma seguinte.

Adoleceo o Padre, parecendolhe que nao era couza de consideraçaö, foy continuando dizendo cada dia, mas o mal lhe foy entrando de sorte que foy forçado a se deitar em cama, e vieraŏ lho os melhores medicos da corte, aplicaraŏlhe 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 veces as cinco ferz lhe varios colloquios taŏ amorosos, que nao só a mesmo Padre moviaŏ as lagrimas, mas a todos os prezentes, e deste modo deo sua alma a Dios, deixando aos Padres cheyos de consolaçaŏ, com tao boa morte, que pode ser contada entre a dos justos, e santos. Morto que foy o Padre o choraraŏ 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 esmolas para o enterro, ese os Padres lhe nao forao a mao, determinaraŏ fazer sua solemne enteroumento fora do que pedia a modestia Religiosa. Muitos christaons, como molheres, mostrando no exterior o sentimento que em seus corações tinhaŏ de perder o seu bono Padre que tantos annos os tinha ajudado, e confortado.

Noutro dia meteraŏ o corpo do Padre no cayxao, achando-se prezente grande numero de christaŏs. Passados algums dias o levaraŏ 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 Palaço, e outras pessoas, e ainda algums amigos gentios muitos mathematicos se davaŏ por discipulos do Padre. Tindo todos acompaniando o corpo a sepultura, fazendo tao bem o modo que os que a viaŏ ficavaŏ admirados, e deziaŏ, que nunca viraŏ couza com taŏ 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 devoçaŏ, e ternura. Ŏutros vieraŏ alguás jornadas longe da corte a mesma sepultura a fazererm suas exequias nazendo sua offerta com mostra, de amor, e sentimento de terem perdido taŏ bom Pastor; nesta corte foy sentida a morte do bom Padre, mas tambe na Provincia de Xan si, a onde o Padre tinda residido algums annos antes de vir para Pekim. Depois de chorarem estes bons christaons sua morte lhe fizeraŏ 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 rezaraŏ as molheres, muitas coroas, e fizeraŏ outros devecaens, mostrando mirra, e em outras obras de caridade q fizeraŏ pela alma do Padre o amor que tinhaŏ 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 Irmaŏ. Este anno depois da morte do bonno Padre, nao deo a Romeira mais que duas romans grandes, e uma pequena com admiraçaŏ sua, e de toda sua casa, que tiveraŏ todos a couza por muito misteriosa; 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 Missaŏ, em que tanto trabalhou."

A.7. Do estado em que estaŏ 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, etc.

"Foi assim nos tempos antigos e naŏ de agora a Arte de mathematica de muita estima entre os Chinas e para que nunca se   os mais doutos nesta materia chamaram o Rey nesta Corte nessos tribunais a quem pertenece as   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 ocupaŏ   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 Christaŏs, 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 foraŏ 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 no parece hablar mucho más 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 fizeraŏ 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 cŏ a Liçaŏ da matematica lendo a nossa regra aos matematicos Reais.

Obedeceraŏ os Matematicos Reais, aos quais explicou o Padre a theoria planetarum com as mais couzas tocantes a matematica assistindo a estas liçoes os Mandarins cabeças dos Matematicos Reais, o Doutor Pedro como outros Mandarins, que vinhaŏ por ordem de sua Magestade apredner, ouviraŏ todos as Liçoens com muita attençaŏ, e alem disto ocultamente se queizarão ao Emperador. Tomou sua Magestade muito mal este negocio, e ameaçou cŏ rigorosos castigos aos ditos Matematicos se naŏ hiāo aprender a regra dos Padres, e continuaraŏ com as Liçŏens, como os outros; vindo elles a couza mal parada se humilharaŏ, e vieraŏ a nossa casa pedir perdaŏ aos Padres desta culpa, e a mesma satisfaçaŏ tiveraŏ cŏ o Doutor Pedro, e mais Mandarins da nossa academia, e de prezente vaŏ correndo como dantes, aprendendo mais com muito gosto, e continuando as Liçoens como otros, e esperamos que com esta uniaŏ, 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 verdadera.

Acabado que foy o calendario, naŏ sò a permiou sua Magestade a nossos Padres, mais taŏbem ao Doutor Pedro, sobindo a novo grao 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 grao de Mandarim a cinco de novo entraraŏ a aprender.

Alem da prata que el Rey mandou dar aos Padres mandou lhe taŏbem hum Pay pien, que saŏ hums quatro letras de ouro postas em sua fermosa saboa, com muitos dragones a rodas, que saŏ armas do Emperador. He este hunodos grandes mimos, e favores, que el Rey costuma fazer a quem no Reyno grandes merecimentos, e nesta altura estaŏ hoje os nossos Padres, deziaŏ as Letras Pay pien assisso: Kin Paó Tien hió. El Rey louvas, e venera a celestial doutrina, que os Padres ensinaŏ. Trouxe o Pay pien Real dia de Rey a nova casa hum Mandarim Doutor do Tribunal do Lipú, vestido tudo de vermelho, que saŏ os vestidos de feita, e alegria na China, veyo com grande acompanhamento Real com muitos pifaras, sobores, trombetas, e otros muzicos instrumentos, diante vintaŏ quatro homem com suas bordoens vermelhos nas maons, que saŏ insignias Reais, fazendo apear a todos os que encontraraŏ 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 estaŏ dentro da cidade, todos em suos cavallos que faziaŏ huă fermosa vista. Sahiraŏ aos receber o Doutor Pedro o Padre Joaŏ Adamo, e os Mandarins de nossa Academia, tomaraŏ o Pay pien Real, e o puzeraŏ na salla principal de nossa casa emcima de húa meza muito bem ornada, e feitas as ceremonias acostumadas, Logo hum Mandarim 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 deraŏ os Padres hum solemne banquete, e em quanto elle durou os instrumentos si uricos fizeraŏ sua obrigaçaŏ, a cujo som se ajustou as vozinlanças, e muita genteque passava pela rua, paravaŏ, parmavaŏ 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. Ficaŏ de prezente os Padres tratădo 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 maŏ em um painil muitos Louvores da Ley de Dios, e dos muitos serviços, obras, e oraçoens, que os Padres tinhaŏ fecto. A esta puzeraŏ os Padres dia do Natal na salla interior, a onde recebem os hospedes. No mesmo dia oa Tribunal do Lipú mandaou outro Pay pien, que os Padres puzeraŏ¨na mesma salla como estas quatro letras cum can hi ho, os merecimentos dos dous Padres matematicos igualaŏ aos dous Matematicos a que no tempo deraŏ principio, e fizeraŏ em ordem a Matematica tanto estimada na China. Converteo Louvores mimos, e favores de sua Magestade ficaraŏ os christaŏs mais consolados, e os gentios animados a seguirem nossa Santa Ley, e assim nunca na Corte houvo tanta conversaŏ como este anno, e esperamos que cada anno và de bom em melhor.

+ Hi hio, que saŏ dous mandarins grandes matematicos”

B. Información sobre Giacomo Rho ('Luo Yagu') en el *Chouren 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。步步蹠實。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[1]. Entró en China en los últimos años del periodo *Tianqi* de la dinastía Ming[2]. Vivió en la ciudad de Kaifeng, en Henan. En el quinto mes del tercer año

[1] 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.
[2] La era *Tianqi* o reinado *Tianqi* es el penúltimo de la dinastía Ming y corresponde a los años 1620 a 1627.

de la era *Chongzhen*, supervisó y reformó los 'Nuevos Métodos'[1]. Xu Guangqi le contrató[2]. 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*[3]; *Yue li biao*[4]; *Wu wei zong lun*[5]; *Ri chan zeng wu xing tu*[6]; *Ri chan biao*[7]; *Huo mu tu er bai heng nian biao*[8]; además del *Zhou sui shi ke biao*[9]; *Wu wei li zhi*[10]; *Wu wei yong fa*[11]; *Ye zhong ce shi*[12]; también escribió el *Chou Suan* en un *juan*. [El cual] dice así[13]: 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

[1] Se refiere aquí a los 'Nuevos Métodos astronómicos', por supuesto. Hay que tener en cuenta que cuando el *Chouren zhuan* fue escrito, ya no se hablaba de los métodos 'occidentales' (*xi* 西), sino de los métodos 'nuevos' (*xin* 新).

[2] O, de manera más literal, 'pidió permiso para contratarle'.

[3] *Teoría de la luna*. Es el que aparece con el número 6 en el apartado 1.3.2 (Obras científicas) de este trabajo.

[4] *Tabla del movimiento lunar*. Se corresponde con el número 5 del apartado 1.3.2.

[5] *Disertación completa sobre los cinco planetas*. Ver el punto 20 del apartado 1.3.2.

[6] *Mapa del movimiento solar y de los cinco planetas*. Ver el punto 20 del apartado 1.3.2.

[7] *Tabla del movimiento solar*. Se corresponde con el número 3 del apartado 1.3.2.

[8] *Tabla del movimiento de Marte, Júpiter y Saturno durante 200 años*. Ver el punto 20 del apartado 1.3.2.

[9] *Tabla del tiempo de un año*. Ver el punto 20 del apartado 1.3.2.

[10] *Teoría de los cinco planetas*. Se corresponde con el número 2 del apartado 1.3.2.

[11] *Método de uso para los cinco planetas*. Ver el punto 20 del apartado 1.3.2.

[12] *Medición del tiempo durante la noche*. Ver el punto 20 del apartado 1.3.2.

[13] A partir de aquí, Ruan Yuan reproduce íntegramente el prefacio del *Chou Suan*. Por eso, lo que sigue a continuación es la traducción que ya di en el apartado correspondiente en el estudio del *Chou Suan*. Entre el original de Rho y el fragmento reproducido por Ruan Yuan en su *Chouren zhuan*, hay algunas diferencias muy leves: en dos casos, hay un carácter en el *Chou Suan* que no aparece en el *Chouren 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 *Chouren zhuan*) es la misma. Sólo hay un lugar donde en el *Chouren 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, obviamente, es la fecha final.

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, resultando que mucha gente se queda en la mitad del camino y abandonan 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 nuevo método[1]. 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 intrumento útil en su estudio de las matemáticas. Tercer mes del noveno año[2]. *Xinfa suanshu*[3]. La discusión dice: La técnica de *Jiu zhi* se refiere al método de cálculo de Tianzhu[4]. Se usan nueve

[1] Este es el único cambio algo más apreciable entre la versión del texto que aparece en el *Chouren zhuan* y el original de Rho. En el *Chou Suan*, tras esta oración aparecían cuatro caracteres: 遂梓行之 (los cuales aparecen 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 algo 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.

[2] Mientras que en el *Chou Suan*, el prefacio termina con 崇禎戊辰墓春二十日雅谷識 ("Giacomo [Rho] lo escribió el día 20 del último mes de la primavera del año *wu chen* de la era *Chongzhen*"), en el *Chouren zhuan* aparecen simplemente los caracteres 九年三月卒. Dado que el carácter 卒 [*zu*] se puede traducir como 'terminar' o 'morir', no me 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 muy confuso, ya que, como sabemos, en China siempre se da una fecha refiriendo a la dinastía, al emperador, a la era. En este caso, la fecha 'tercer mes del noveno año' no nos dice apenas nada, ya que es claramente incompleta.

[3] Aquí aparece, en un tipo de letra más pequeño que el resto del texto (y que he tratado de reproducir aquí), la fuente de la que se ha tomado este fragmento: el *Xinfa suanshu*, que como ya fue explicado, es el título de las ediciones posteriores del *Xiyang Xinfa Lishu* (desde 1669 y durante el siglo XVIII). Nos podemos preguntar si esos cambios ligeros existentes entre el prefacio del *Chou Suan* (en su versión del *Xiyang Xinfa Lishu*) y el fragmento del *Chouren zhuan* se deben a un cambio en sí del texto de Ruan Yuan o si, por el contrario, aparecen en la edición posterior del *Chou Suan*, dentro del *Xinfa Suanshu*. La respuesta está clara. Ya antes he nombrado que tengo una versión del *Chou Suan* en su publicación dentro del *Xinfa Suanshu*, y que el prefacio es absolutamente igual al de la versión anterior del *Xiyang Xinfa Lishu*. Por tanto, los ligeros cambios que aparecen en el texto de Ruan Yuan se deben sólo a éste último, ya que no se reproduce con fidelidad el prefacio del *Chou Suan* tal y como aparece en el *Xinfa Suanshu*.

[4] 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, etc.). En este caso, hace referencia a 'Occidente'.

caracteres para multiplicar y dividir. Simplemente, se escribe y ya está[1]. 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

Chouren Zhuan ('Biografías de astrónomos y matemáticos')

Autor: Ruan Yuan

Editor principal: Wang Yunwu

Taiwán, Editorial Comercial, 1965

卷四十四　西洋二　五七八 / 五七九

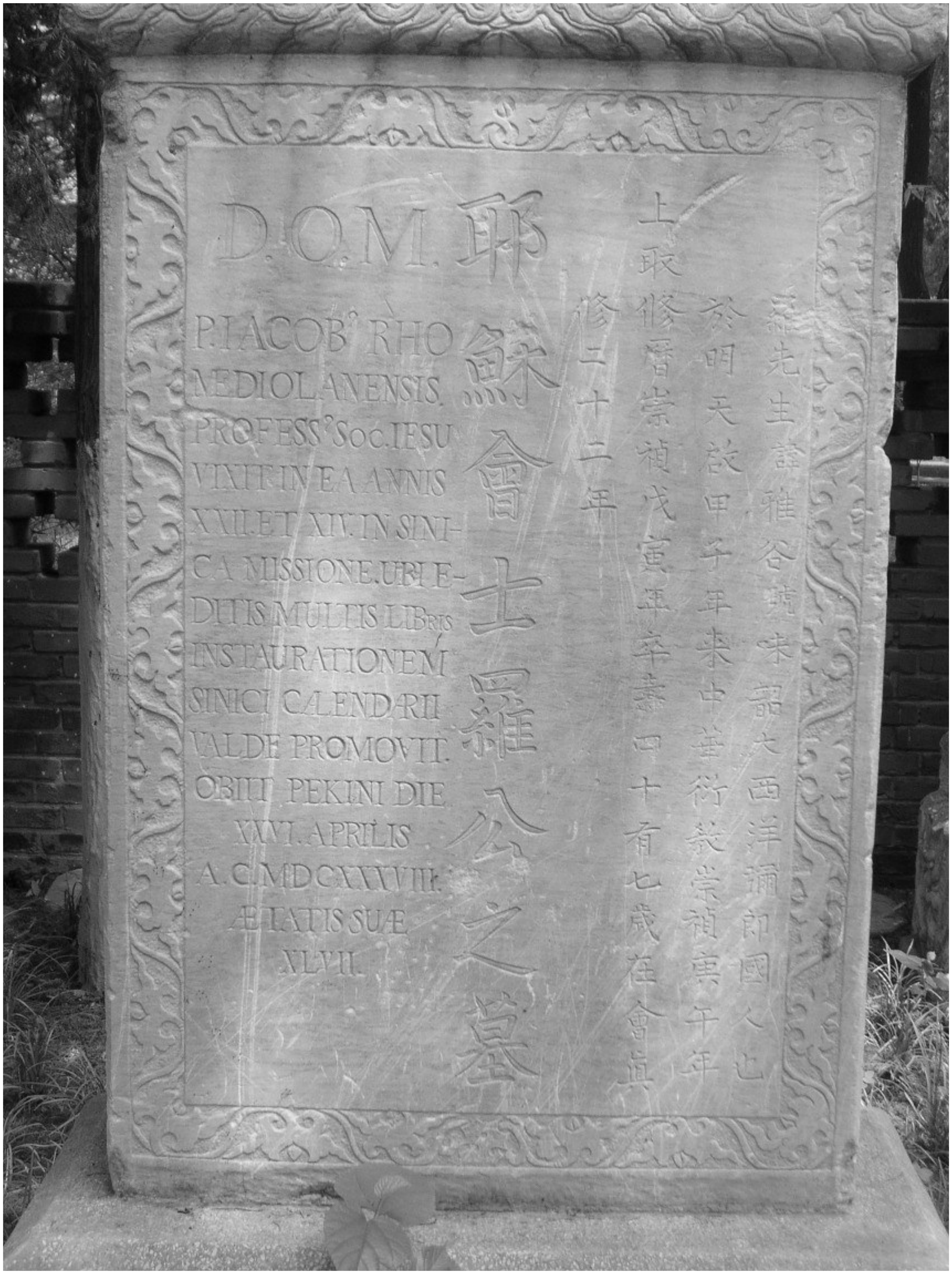
juan 44, [científicos] occidentales, 2; [páginas] 578-579

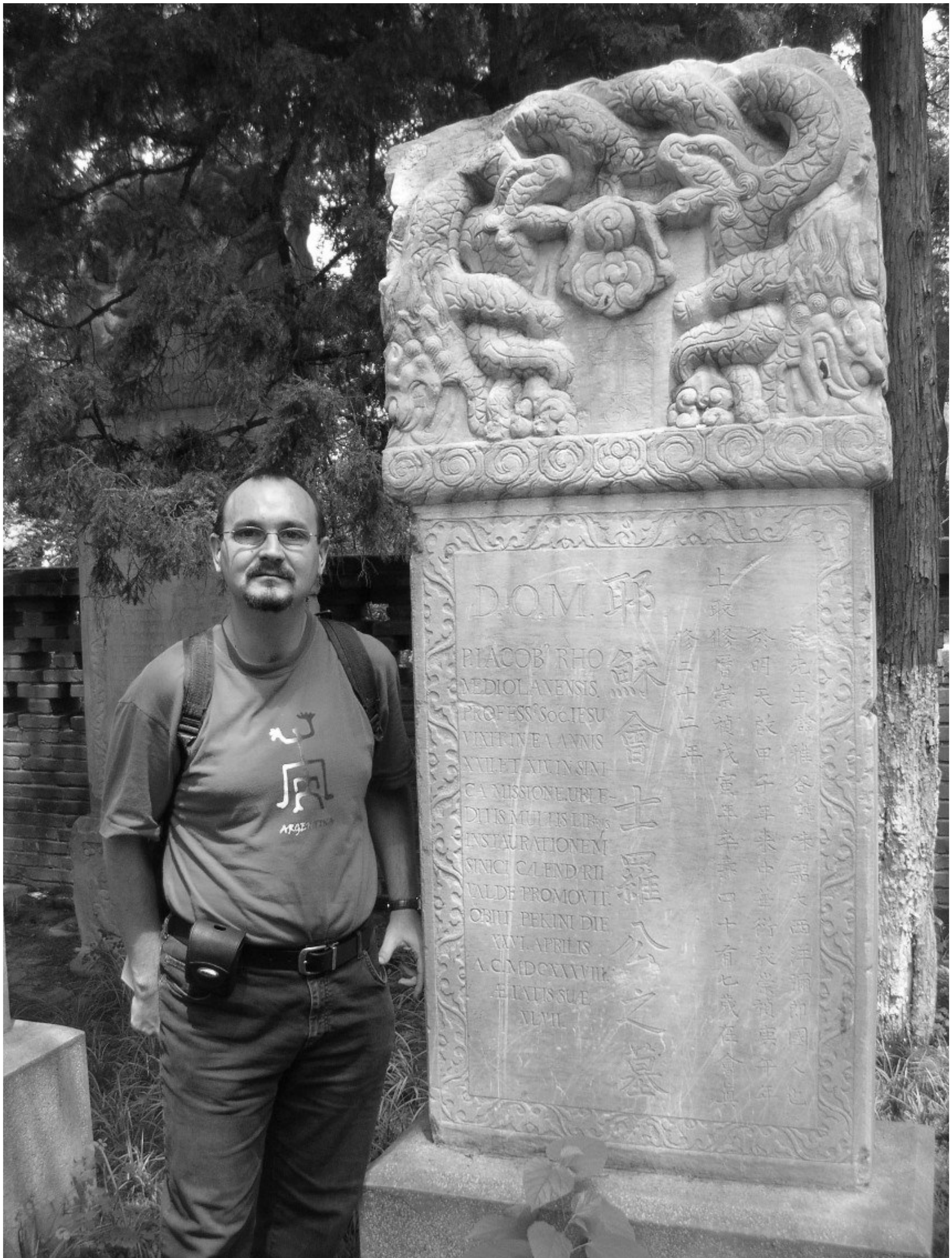
[1] De manera más literal, se podría traducir como 'Se levanta la tabla y listo'. Se hace referencia a lo fácil que resulta el método de escribir simplemente.

C. Fotografías de la estela conmemorativa de Giacomo Rho

Se anexan a continuación cuatro fotos tomadas en el lugar donde se ubicaba el Cementerio de Zhalan 柵欄, en Pekín, tomadas en julio del año 2006 por el propio autor de esta disertación doctoral. Muestran la estela conmemorativa de Giacomo Rho (Luo Yagu 羅雅谷), tal como se encuentra en la actualidad.


D.O.M.
耶穌會士羅公之墓
P.IACOB. RHO
MEDIOLANENSIS
PROFESS. SOC. IESU
VIXIT IN EA ANNIS
XXII ET XIV IN SINI-
CA MISSIONE UBI E-
DITIS MULTIS LIBRIS
INSTAURATIONEM
SINICI CALENDARII
VALDE PROMOVIT.
OBIIT PEKINI DIE
XXVI APRILIS
A.C. MDCXXXVIII
ÆTATIS SUÆ
XLVII.


D.O.M.
P. IACOB? RHO
MEDIOLANENSIS.
PROFESS? Soc. IESU
VIXIT IN EA ANNIS
XXII. ET XIV. IN SINI-
CA MISSIONE. UBI E-
DITIS MULTIS LIBRIS
INSTAURATIONEM
SINICI CALENDARII
VALDE PROMOVIT.
OBIIT PEKINI DIE
XXVI. APRILIS
A. C. MDCXXXVIII.
ÆTATIS SUÆ
XLVII.
耶穌會士羅公之墓
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寅年年
上取修曆崇禎戊寅年卒壽四十有七歲在會真
修二十二年


D.O.M.
耶穌會士羅公之墓
P. IACOB' RHO
MEDIOLANENSIS
OBIIT PEKINI DIE
XXVI. APRILIS

D: El *Chou Suan* 籌算

A continuación se presenta el *Chou Suan* completo de Giacomo Rho. Esta copia es la que existe en el ARSI [*Archivum Romanum Societatis Iesu*], con número de clasificación *Jap. Sin.* II, 32, y es la que he utilizado mayormente para la realización de este trabajo doctoral.

ANEXO D: El *Chou Suan* 籌算

A continuación se presenta el *Chou Suan* completo de Giacomo Rho. Esta copia es la que existe en el ARSI [*Archivum Romanum Societatis Iesu*], con número de clasificación *Jap. Sin.* II, 32, y es la que he utilizado mayormente para la realización de este trabajo doctoral.

RHO ARITHMETICA

籌算

Arithmetica.

a P. Jacobo Rho
S. J.

西洋新法曆書　法數部

籌算

明禮部尚書兼翰林院學士協理曆事府事加俸一級徐光啓

督修

修政曆法極西耶穌會士　羅雅谷　譔　　朱國壽　朱光大

湯若望　訂　門人陳所性　黃宏憲　受法

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。步步蹟實。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。非如豩匊刹那。可欺人以荒誕也。而爲術最繁。不有簡法濟之。即當年不能殫。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。余爲譯之。簡便數倍。以似好學者。皆喜以爲此術之津梁也。遂梓行之。傳不云。不有博奕者乎。爲之猶賢乎巳。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。行復自哂。曰小道可觀。聊爲之佐一籌而巳。

崇禎戊辰暮春廿日雅谷識

目

造法

一造籌

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。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與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

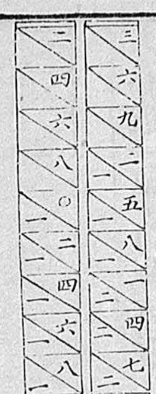
又合成一平行線方形

四定數

數自一至九并○共十位籌有二百五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

第一籌。一靣作零數。九方對角線之上。各畫一圈。一靣作一數。九方對角線之上。順書一二三四五六七八九數

第二籌。一靣作二數。第一方線右書二。第二方線右書四。二籌二方。二二如四也。第三方線右書六。二籌三方。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。二籌五方。二五得十。故左位一右位○。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。一靣作三數。第一方線右書三。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

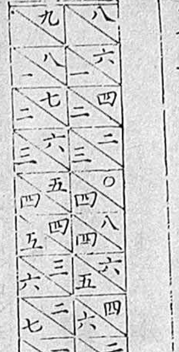
第三籌。一靣作四數。第一方線右書四。第二方線右書八。第三方線右書二。線左書一。第四方線右書六。線左書一。

第五方線右書〇線左書二第
六方線右書四線左書二第七
方線右書八線左書二第八方
線右書二線左書三第九方線右書六線左書三一面作
五數第一方線右書五第二方線右書〇線左書一第三
方線右書五線左書一第四方線右書〇線左書二第五
方線右書五線左書二第六方線右書〇線左書三第七
方線右書五線左書三第八方線右書〇線左書四第九
方線右書五線左書四

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
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

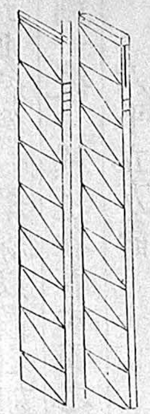
第五籌。一面作八數。第一方線右書八。第二方線右書六。



線左書一。第三方線右書四。線左書二。第四方線右書二。線左書三。第五方線右書〇。線左書四。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。線左書六。第九方線右書二。線左書七。一面作九數。第一方線右書九。第二方線右書八。線左書一。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。線左書五。第七方線右書三。線左書六。第八方線右書二。線左書七。第九方線右書一。線左書八。

五定號

號者。應于面之左右兩旁厚處露出匣外者。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

五則結爲一縱線以該之。如五則一縱。六則一縱一横。七則一縱二横也。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。兩面横分九方。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。以平方根數自乘之。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

一	一
四	二
九	三
一六	四
二五	五
三六	六
四九	七
六四	八
八一	九

〇	一	一
〇	八	四
二	七	九
六	四	一六
一二	五	二五
二一	六	三六
三四	三	四九
五一	二	六四
七二	九	八一

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。中書二。第四方右書四。中書六。第五方右書五。中書一。左書一。第六方右書六。中書一。左書二。第七方右書三。中書四。左書三。第八方右書二。中書一。左書五第九方右書九。中書二。左書七。

七造匣

匣合紙或木為之。其形短方。其空廣如籌之長。空厚如籌之廣。匣有蓋。以籌長五分之三為匣之深。其二為蓋之深。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。則匣口必出筍以入蓋。夫方根籌之廣與匣之深并。尚不及小籌之長。以其不及為筍之高。則匣與蓋外切。籌與蓋匣內切矣。若匣之外徑等于蓋之內徑。則匣自為筍。蓋冒之。可無庸筍也

賴用筭法 凡三條

筭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横列于上。次以第二小數如前横列于下。從視之則零對零。十對十。百對百也。分錢兩及寸尺丈。俱依此推。次視零位若成十。成十則進一位。又視十位若干。百則進一位。千萬以上俱依此推

假如有銀九萬一千七百六十一兩。又八萬二千〇七

九一七六一
八二〇七八
　四五二〇
九〇六五四

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横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二十一本位書一進位加二與七五五六并得二十本位作〇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数是斤兩則十六兩成一斤進位尺步畆之類俱依此推

二減法

減者一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一以除之蓋前位之一即本位之十也除完則得餘數

　　　　　兩
　　一　　二
一一三五三三四九
三〇〇一七六三四
二九八六四三八五

假如有銀三十〇萬〇一百七十六兩三錢四分内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二三除二存一次位上數〇下數九借前一成一〇除九存一三位上

數〇下數八借前一成一〇除八存二四位上數一下
數六借前一成一一除六存五五位上數七下數四七
除四存三六位上數六下數三六除三存三七位上數
三下數八借前一成一三除八存五八位上數四下數
五借前一成一四除五存九該存一千五百三十二兩
四錢九分

三命分二法

命分者一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即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一十百則一百千則一千萬
則一萬前一法即九章之命分法亦即幾何原本之命比例法後一法即九章之小數如爲有錢分厘毫[illegible]有尺寸分釐毫有分秒微纖也

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。若法有二數則先查法尾所得數橫列之。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。乘者陞也。九九陞積之義也。數有二一爲實一爲

法可反用大畧以位數多者爲實可也用籌則如實數列籌自左而右次視法數依籌之同數格上横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

假如八十三爲實以四乘之先列八三兩籌視其第四格八號籌下左半斜方有三兩籌合一斜方有二并作三三號籌下右半斜方有二并爲三百三十二也

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爲實九五爲法先查實數二籌齊列

　一七五
三一五
三三二五

次視法尾五查二籌第五横行内數是一七五另列再視法首九查二籌第九横行内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爲實一二五爲法先查實數三籌齊列次視法尾五查三籌第五横行内數是

一	八	三
二	六	六
三	二四	九
四	三二	一一
五	四〇	一五
六	四八	一八
七	五六	二一
八	六四	二四
九	七二	二七

九一五另列次視法次二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

九　一　五
三　六　六
一　八　三
二　二　八　七　五

二二八七五該錢二萬二千八百七十五文

如法數有〇則徑作一〇以當其位再查法數如前如六八三爲實三〇〇爲法則作二〇乃查三籌之第三橫行內數從二〇左進書之餘倣此

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畧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畧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倣此若初得已除實數未盡乃實數次位無實則知當有○位即作一○以當次商或三位俱無則知得有二○即又作一○以當三商乃從後數查之若雖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提法珠算可任用之若書美籌算必獨用商除也用籌則先如法數列籌自左而右別列實數簡籌之某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○八以三十六為法除之商三六兩籌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○八除實盡也

又如有米九升五合價銀一錢今有米三石三斗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籌並列次于各行橫數內求三三二有則徑減實

數。無則取其畧少者二一八五。
以二一八五減三三二餘四七
五爲實而此二一八五數乃在
第三行即三爲初商數次視
第五行有四七五。正與餘實
相等減盡即五爲次商數是三五爲得數也該銀三兩
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爲實三七

四爲法。先以法數三籌齊列。
次視各行横數內求八七一。
無則取其畧少者七四八。以
七四八減八七一。餘一二三
四二爲實。而此七四八乃在
第二行。即二爲初商數。次視
各行中無一二三四及畧少
者。惟第三行有一一二二。以一一二二減一二三四。餘
一一二二爲實。即三爲次商數。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
三斗

若積数爲八七二四八。尚有一〇六爲餘實。再欲細分。
即用命分第一法。以餘数一〇六爲子。法數三七四爲
母。即命爲三百七十四分之一百〇六

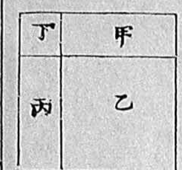
或用命分第二法。于餘實一〇六後加一〇。依上法再
分之得二。又加一〇。再分之得八。又加一〇。再分之得
三。得數爲二八三。凡三位。即命爲一千之二百八十三

三開平方法

開平方。有積數。有商數。商有方法。有廉法。隅法。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。但實首以左第一點爲
主。若點前無位。則自乘止於零数。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

籌之左。如四倍爲八。即取第八籌。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。而此數在第幾格。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。三點以上倣此

解曰。開平方者。即自乘還原也。而法實相同。無從置筭。故以積求形。必用方廉隅三法商除之。如有積一百。商其根（根者一邊之數四邊皆同）十。即盡實。此獨用方法。無用廉隅矣。若一百二十一。初商十。除實百。餘二十一。則倍初商方根爲廉法（任加于初商實一角之旁兩邊。故曰廉。兩廉。故倍初商根）。次商一。以乘廉。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。則乘數爲单數。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。

乙為方積也。不盡為二點之實。以初商根倍之為廉法。甲丙之長邊也。次商若干即以為隅法。丁方之一邊也。并二廉一隅法。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。得初商次商則列廉法籌于本籌之左。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廉法之幾倍及隅方積。得其根。以除實。即得。設實下有二點。則左一點之根為十數。右一點之根為单數。故廉法籌為十數。本籌數為单數也。三點以上倣此

假如有積六百二十五。別列為實。從末位五。向前隔一位各作一點。即知商二位也。

商根二十五

倍根四

五、

二

二

六、

點在實首。六為单數。視方籌內自乘之數無六。其下九。過實。用其上四。實之近少數也。平行向右取二為方法即方根另列之。為初商。即以四百減六百存二百。以并次點之實。

得二二五為餘實。次倍初商根得四為廉法 廉有二故倍方根

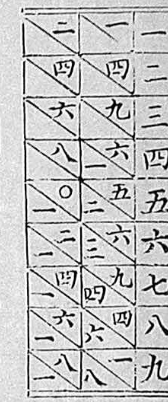
取四號籌。列方籌左。于列籌內并数。取其合餘實或近

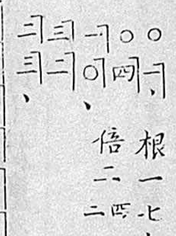
八
四四八九
商根六七
倍數一二

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

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。於列籌并数得八八九在第七格。除
實盡。即七為廉次率為隅法為次商。而本方之根得六
十七
又如有積三萬二千〇四十一。列為實。從末向前。隔一
位作一點。得三點。知商三位。

點在實首。三為单数。視籌自
乘無三。近少為一平行取一





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
一四〇爲次餘實。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
并數得三一四一。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
又如有積六十五萬一千二百四十九列爲實。從末位

九。向前隔一位作一點。得二
點。知商三位。點在次位。則實
首六爲十數也。視籌自乘無
六五。近少爲六四。平行取八
爲方法。爲初商。以六四減六

○九、根八
○四九、倍一六○
○三、一六○七
一
五、
六

五。存一。以并次點實。得一一
二為餘實。次倍初根得廉法
一六。取一六兩籌列方籌左。
於列籌并數查無一一二。亦
無近小数。即知次商為○也。
則於八下加○。以當次商。而
以一一二并三點之實。得一
一二四九。為次餘實。次倍前
根八。得一六。進一位。得一六

○為次廉法。取○籌列一六兩籌之右。于列籌并数得
一一二四九。在第七格。適盡。即七為三商。為隅法。列前
商之下。而本方之根得八○七
其商而不盡者。以法命之。則有二術。其一。如前第一六

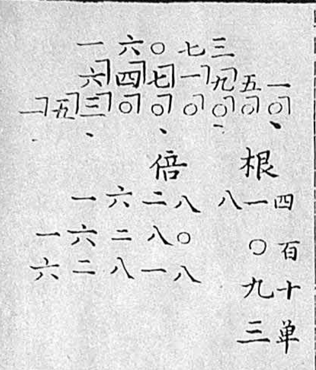
三九、根八一四
五四、倍一六二
一六七、七六
一六二、
二六、餘一六二八
六
一五三

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。更商一。當倍
乘加隅得一千六百二十八。
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也二廉加一立隅爲母續商之一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一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二四三一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

其一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化爲百也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化爲萬也得根數命爲一百分之幾分也或加六圈一化爲百萬得根命爲一千分之幾分或加十圈一化爲百萬萬得根命爲十萬分之幾分也



如圖原積六六二七四九已商

得八一四。不盡者一五三。欲得其細分。加六圈是一百五十三化爲一萬五千三百〇十〇〇萬〇千〇百〇十〇也更開得數爲〇九三。因空位六。則命爲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

四開立方法

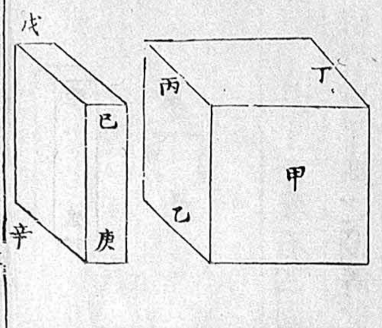
開立方。亦有積數。有商數。有方法。有平廉法。長廉法。隅法。置積爲實。從末位向前隔二位作點。每一點有一商。次視立方籌內再乘之數。有與實首相等者。即除之。若無相等。則取其近少者除之。但實首以左第一點爲主。若點前無位。則再乘止于零數。如一如八是也。若點前有一位。則再乘應有十數。如二七。如六四是也。若點前有二位。則再乘應有百數。如一二五至七二九是也。而此乘數在第幾格。則第幾數即初商數。如所用數是八。八爲二之再乘在第二格。即二爲初商也。若有二點者。以初商數自乘而三倍之。如二之自乘得四。四之三倍爲一十二。爲平廉法。以初商數三倍之。如二之三倍得六。爲長廉法。次以平廉法數查籌。列立方籌左。又以長廉法數查籌。列立方籌右。次視左籌與方籌并之橫行內數。商其少于餘實者。平行取

數爲約數。即以此數爲次商。如在五格。即次商五也。次以次商自乘之數與長廉法數相乘。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。

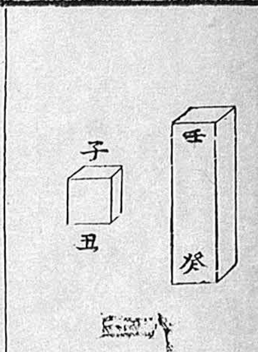
三點以上倣此

解曰。立方形者。六方面積爲一實體也。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。體有長有廣有高。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。平方爲面。面有四等線。開之。求得四線之一。爲方根也。立方

爲體。體有十二等線。開之。求得十二線之一。爲方根。此三乘方以上。亦皆十二線。有等有不等。而皆求其最初第一面之一界線爲方根也。今解立方廉隅法。姑作分



合圖論之。若截木或鎔蠟作八體分合辯之。尤易曉矣　其一作六方面形一事。諸面線角皆相等。此名方法體。即上圖甲乙丙丁立方體是也　其二作六面兩方體三事。其上下面各與

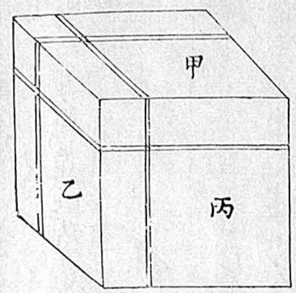


方法等。旁四面之高少于方法之高（任意多寡開訖乃得）而四稜線皆等。此名平廉法體。即上圖戊己庚辛是也

其三。作六面長方體三事。其上下左右四面與平廉之旁面等。兩端之四界線。皆與平廉之高等。此名長廉法體。即上圖壬癸是也。

其四。作六面小立方體一事。六面之廣袤皆與長廉之兩端等。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。數者一十百千等筭法也）數亦以數理解度學。如鳥兩翼交相待而為用也。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。平廉之兩大面亦一六。其高設五。相乘得容積八〇。長廉之長亦四。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。以三平廉合于初方之甲丙乙丙丙丁三面。以三長廉補三平廉三闕。以立隅補三長廉之闕。即

成一總立方也　又算法。単數乘単數。生単數　如四乘六爲二
四。是爲六者四。積爲二十四。而其根四。乃単數也　単數乘十數。生十數　如四乘三十爲
一二。是爲三十者四。積爲一百二十。而其根二。乃十數也　十數乘十數。生百數　如三十乘
八十。爲二四。是爲八十者三十。積爲二千四百。而其根四。乃四百也　推之則十乘百生千。
百乘百生萬也　今係此推前總立方。以四十五爲全
根。其初方之一邊爲四十。其面則爲四十者四十。是一
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　其平廉之兩大
面與初方之面等。亦一千六百。其高五。是単數。以乘百。

得八十者百。是八千也。是単乘百生百也。立廉三三倍
之得二萬四千也　長廉之高廣。皆與平廉之高等。爲
五。是単數。其面爲二五。単根也。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。是単
乘十生十也。長廉三。三倍之得三千也　立隅體與平
廉之高等爲五。是単數。自乘得二五。亦単數也。再乘得
一二五。亦単數也。是単乘単生単數也　已上共得九
萬一千一百二十五。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。平行求得其根也　次初商根自乘得平廉面。與初商之體等。三倍者。三平廉也。平廉之籌。列立方籌之左者。立方籌之右行為单數。中行為十。左行為百。平廉籌右行之號亦百數也。以合於立籌之左行。其為幾百也　次平廉之面

積三倍。初商之根三。并為分率數。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。為尚有約長廉之容故也可用者。平行取根。即次商也。不言隅法者。次商之再乘。即是立隅。籌上所自有也。又平行取次商之平方積。乘長廉籌之數。得長廉之容。長廉之號為十數。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。立隅在本籌之上為单數。次商與三長廉法相乘得數為三長廉之實。此數之號為十數。三平廉之籌加于立籌之外。其號為百數。

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。依法命之
同文算指曰。先得之根初商也乘于三十。今曰三之長廉法也
所得之號爲十數也。又曰。先根之方初體之面乘于三百。今
曰三之平廉法也所得之號爲百數也。一也
假如有積四千九百一十三。列爲實。從末位三向前。
隔二位各作一點。即知商二位也。點在實首。四爲单數。
視立方籌內再乘之數無四。下八。過實。用其上一一實之

三、倍根三
一九 商根一七
三四、倍方三

近少數也。平行向右取一。爲方
法即方根另列之。爲初商。即以一
千減四千存三千以并次點之
實。得三九一三。爲餘實。次用初
商一自乘爲平廉面而三倍之三平廉故
得三百爲平廉法亦名倍方數取三
號籌列立方籌左。又以初商一
十。三倍之一者長廉邊三長廉故三倍得三
爲長廉法亦名倍根數取三號籌列

立方籌右。于列籌（立方籌與平廉籌也）內并數。取其少于餘實者爲約數。第其中有長廉之實。不得過少。又不得多。多者如第九格遇三四二九。以爲約數。近少矣。另列之。向右平籌自乘數內。平行取八十一。乘于長廉法三。得二百四十三。列近少數（三四二九）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。以爲約數。另列之。向右平籌自乘數平行取四十九。以乘長廉法三。得一百四十七。列近少數（二四四三）下。進一位并得三九一三。除實盡。（平廉籌之二千一百。平廉實也。立方籌之三百四十三。立隅積也。平方籌之四十九。長廉兩端之商也。）以

乘長廉法三十。得一四七（長廉積也。諸籌之上。一一分明。）平行求其根。得七。即七爲次商也。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。列爲實。從

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。九爲單數。視立方籌內再乘之數無九。下二七過實。用其上八。實之近少數也。平行向右取二。爲方法。另列爲初

〇九、七九五八〇九、三五一一一九、

倍根六〇

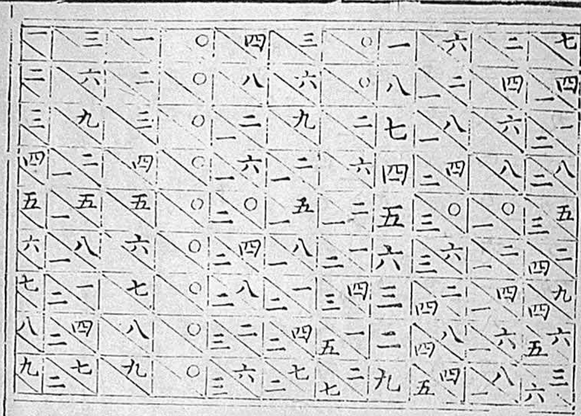
商二〇九

倍方一二〇〇

商。即以八減九存一。以廾下位。得一一五九爲餘實。次用初商二。自乘而三倍之。得一十二爲平廉法。取一號二號兩籌列立方籌左。又以初商二〇三倍之得六〇爲長廉法。取六號籌列立方籌右。於列籌立方與平廉共三籌內并數。取其少于餘實者爲約數。試之而無有

最少者爲第一格之一二〇。則知商有空位。於初商下作圈。以當次商。復開第三點之餘實爲一一五九八九九。前兩商二〇百十也自乘之得四〇〇四萬三也倍之爲一二〇〇一千二百係數取四籌爲平廉法。列立方籌左。前商二〇〇三倍之得六〇〇。取二籌爲長廉法。列立方籌

右。於列籌立方與平廉共五籌內并數。取其少於餘實者爲約數至第九格。方得一〇八〇七二九。另列之。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。列近少數一〇八〇七二九。下。進一位。并得一一二九三二九。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。不盡者更欲細分之。則用命分第二法。於餘實後加三圈。得三〇五七〇〇〇〇。爲餘實。依上法再開之。以前商二〇九自乘爲四三六八一。又三倍之。爲一三一〇四三。取此六籌。列方籌左。爲平廉法。



又以前商二〇九三倍之。爲六二七。取此三籌。列方籌右。爲長廉法。於列籌左籌內并數。取其近少爲約數。試之至第二格。過二六二〇八六〇八。爲近少于餘實三〇五七〇〇〇〇。另列之。向右平籌自乘數內平行取四。乘于長廉法六二七。得二五〇八。列近少數六二

籌算

實
餘

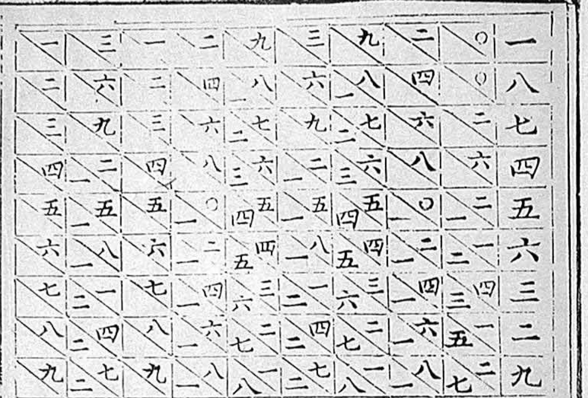
二〇〇、
一〇〇
三〇〇
六〇、
三七
三五
四〇、
三

倍根 六二七

商根 二〇九二

倍方 一三一〇四三

二〇八六〇八下進一位并得二一六
二三三六八八以除實不盡
四三三六三一二即取右根
二爲商數依法命爲一十分
之二分也若欲再開則餘實
後又加三圈得四三三六三
一二〇〇〇爲餘實依上法
以前商二〇九二自乘爲四
三七六四六四又三倍之得



一三一二九三九二取此八
籌列方籌左爲平廉法又以
前商二〇九二三倍之爲六
二七六取此四籌列方籌右
爲長廉法於列籌籌左九內并
數取其近少至第三格遇三
九三八八一七六二七爲近
少于餘實四三三六三一二〇〇〇另列
之向右平籌自乘數平行取

三〇、
三〇
五〇
九三、
二一
九三
六六、
九三
三三
〇四、

倍根六二七六

商根二〇九二三

倍方一三一二九三九二

九乘於長廉法六二七六得
五六四八四列近少數三九三八
八一七六二七下進一位并得三九
三九三八二四六七以除實
不盡三三九六九二九五三三
即取右根三為商數依法命
為二百〇九又一百分之二
十三分也若再開則餘實後
又加三圈得三三九六九九二九

〇〇〇三、三五九、二九六、九三

倍根六二七六九

商二〇九二三三

倍方一三一三一五七八七

五三三〇〇〇為餘實依上
法以前商二〇九二三自乘
為四三七七七一九二九又
三倍之得一三一三三一五
七八七取此十籌列方籌左
為平廉法又以前商二〇九
二三三倍之得六二七六九
取此五籌列方籌右為長廉
法於列籌左十一籌并數取約至

第三格遇三九二九九四七
三六一二七為近少于餘實
三九六八九二九五三三〇〇另列之向右
平籌自乘數平行取九乘于
長廉法六二七六九得五六
四九二一列近少數三九三九九四
七三六一二七下進一位并得三九
四〇〇三八五三三七以
除實不盡為二九二九一四

七六六三即取右根三為商
數係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

算子錢法 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賾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即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（本銀一總銀一）相減。餘二十。是百兩一年之息也。又滿二年。總還一百四十四兩。問每年息例若干。法以母銀數（一百）乘總還數（一百四十四）得數爲積。開方得根數爲實。以母銀爲法減之。所餘者爲原銀一年之息也。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。皆息轉爲本。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（白字爲法墨字爲數）

第一橫行。爲滿年數（借日至還日積年之數）

第二橫行。爲所還之總銀（母銀并息銀之總數）

第三橫行。爲母銀所用之法（或母銀自乘。或再乘三乘等。以求積而開方）

第四橫行。爲母銀用法所乘出數。與總銀相乘得數

第五橫行。爲各年所用開積之本法（如開方或開立方等）

第六橫行。爲所求之數（即滿一年之總數。本息俱見者也）減原銀得息例

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。即轉爲次年之母。依前例起息。總應若干。又轉爲母。如是歲歲遞加。母數漸增。息例如舊

法依圖試查滿四年直行。其第一格爲年數即四第二格爲總還四十八兩之銀原銀若干。息例若干。各依本例。積成總數第三格母銀所用之法。爲再乘。即以原銀三再自之。得二十七。第四格以二十七母所乘出之數乘四十八總銀得一二九六。爲實積。第五格本年所用開積之法。爲開平方二次積爲一二九六初開得三十六。再開得六六者。滿一年之總銀。減原銀三。餘三爲滿一年之息

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

法用本行第三格曰自乘。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。開零根得八分九釐八毫不盡。減原銀。餘十八兩一錢八分九釐八毫。爲滿一年之息。依此例求母銀百兩息幾何。用三率法。原銀爲一率。息例爲二率。今銀一百爲三率。依法得四率三十一兩一錢四分六釐九毫不盡。爲百兩一年之息

此用遞加倍數之法。詳見算學全義。義見幾何第十卷

圖

年數	總銀之法 母銀所用母乘出數以乘總銀	本年所用開積之法	得滿一年之總銀減母餘為息
初年	三為母銀		
一	六	總內減母	得三為息
二	一二 用單母 一三三 總母 三六	開平方 積三六 根六	得六為滿二年之總銀

年數	總銀之法		本年所用開積之法	
三	二四	自乘 三三 九 二四九 二一六	開立方 積二一六 根六	得六
四	四八	再自乘 三三 三三 二七 四八二七 一二九六	再開平方 積一二九六 先根三六 次根六	得六
		或用單母 四八三 一四四	開平方 積一四四 根一二	得十二為滿二年之總銀
五	九六	三乘 二七三 八一 九六八一 七七七六	開四乘方 積七七七六 根六	得六

年數	六			七
總銀	一九二			三八四
母銀所用之法	四乘 八 一三 三 二四三	或自乘 三三 九	或用單母	五乘 二四三 三 七二九
以母乘出數	一九二 二四三	一九二 九	一九二 三	三八四 七二九
以乘總數	四六六五六	一七二八	五七六	二八〇一三六
本年所用開積之法	開一平一方一立方	開立方	開平方	開六乘方[illegible]方
	積 四六六五六 平根 二一六 立根六	積 一七二八 根 一二	積 五七六 根 二四	積 二八〇一三六 根六
得滿一年之總銀減母餘為息	得六	得十二為滿二年之總銀	得二四為滿三年之總銀	得六

八		九	
七六八		一五三六	
六乘 七二九 三 二一八七	或再自乘 九三 二七	七乘 二一八七 三 六五六一	或自乘 三三 九
七六八 二一八七	七六八 二七	一五三六 六五六一	一五三六 九
一六七九六一六	二〇七三六	一〇〇七七六九六	一三八二四
三次開平方	二次開平方	二次開立方	開立方
積 一六七九六一六 先根 一二九六 次根三六 第三根六	積 二〇七三六 先根 一四四 次根 一二	積 一〇〇七七六九六 先根 二一六 次根六	積 一三八二四 根 四二
得六	得一二為滿二年之總銀	得六	得二四為滿三年之總銀