

La comparación entre la ciencia griega y la china (*)

GEOFFREY E. R. LLOYD (**)

RESUMEN

En este trabajo se exploran las diferentes vías por las que la ciencia, la medicina y las matemáticas se desarrollaron en la Grecia y la China antiguas, y se relacionan estas diferencias con los distintos factores ideológicos e institucionales en juego. Se sugieren conexiones, por ejemplo, entre la experiencia política y legal griega, y el interés de los griegos por la evaluación formal de argumentos, incluida la definición y práctica de la demostración axiomático-deductiva estricta. Los chinos se interesaron menos por tales cuestiones secundarias, pero dieron de forma consistente un apoyo institucional mayor a la indagación en áreas tales como la astronomía, que era percibida como importante para el bien del estado.

BIBLID [0211-9536(2000) 20; 491-509]

Fecha de aceptación: Mayo de 1999

Estoy encantado de tener la oportunidad de presentar esta tarde, ante ustedes, algunas de las ideas procedentes de mis investigaciones recientes sobre la ciencia griega y la china. En primer lugar, creo que debo explicar cómo es que decidí, hace ahora unos doce años, que debía aprender suficiente chino clásico para ser capaz de leer los textos en su lengua original. Después de todo, requiere cierta explicación por

(*) Texto de la conferencia pronunciada en Barcelona el 12 de marzo de 1999 en el coloquio organizado conjuntamente por la *Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica* y la *Societat Catalana d'Estudis Clàssics*, filiales del *Institut d'Estudis Catalans*. Traducción castellana de Jon Arrizabalaga, revisada por el autor. Una versión catalana de la misma aparecerá publicada dentro de la serie *Col·loquis d'Història de la Ciència i de la Tècnica* (Barcelona, *Institut d'Estudis Catalans*, 2000, en prensa).

(**) Darwin College, University of Cambridge.

qué a los 54 años, con mi formación en los clásicos griegos y latinos, había de dirigir mi atención al estudio detenido de una literatura completamente diferente. En 1987, di algunas clases en la principal universidad de China, *Beijing daxue, Beida*, y hablé, como de costumbre, sobre varios aspectos del desarrollo de la ciencia, la medicina y las matemáticas griegas, ante un grupo extremadamente brillante y persistente de graduandos, estudiantes de postgrado y jóvenes profesores. Una de mis clases versó en torno a la prueba, el tipo axiomático-deductivo analizado por Aristóteles y especialmente ejemplificado por Euclides. Recuerdo que transportaba a la audiencia a través de la prueba de la inconmensurabilidad entre el lado y la diagonal del cuadrado en el libro X, apéndice 27. Desde luego, ahora están suficientemente familiarizados con ese estilo de prueba. Pero la pregunta que ellos realmente me forzaron a plantearme fue, ¿por qué los griegos pensaban que ése era el estilo de prueba que había que buscar? ¿Por qué todo este interés por los axiomas, por los puntos de partida evidentes por sí mismos e indemostrables a partir de los cuales podía deducirse el conjunto de las matemáticas? Las matemáticas chinas antiguas, me señalaban, operaban perfectamente bien *sin* ese estilo de prueba, *sin* ninguna noción que correspondiera en absoluto al «axioma». De hecho, resulta bastante difícil y artificial traducir la terminología de la axiomatización al chino moderno, a pesar de la asimilación moderna de las ideas occidentales en general y de las matemáticas euclidianas en particular.

Ello me llevó a pensar mucho acerca de una cuestión que, de hecho, me había intrigado por algún tiempo: las diferencias en los estilos de razonamiento en matemáticas y en otros campos como la medicina, la astronomía, la «cosmología», etc., ¿eran diferencias tan sólo superficiales, enmascaradoras de una similitud básica subyacente y que correspondían a un contenido subyacente uniforme? Si en realidad se trataba de diferencias profundas, ¿cómo podían explicarse? ¿A qué correspondían? ¿Qué nos decía esto acerca de cómo se desarrollaban la indagación y la investigación en las civilizaciones antiguas? Había empleado materiales chinos antes, incluso desde mi primer libro, *Polarity and Analogy* publicado en 1966 (1), de la misma forma que siempre

(1) Hay una versión castellana: LLOYD, G. E. R. *Polaridad y analogía. Dos tipos de argumentación en los albores del pensamiento griego*, Madrid, Taurus, 1987.

utilizaba muchos tipos diferentes de ejemplos tomados de mis lecturas antropológicas. Ahora bien, mis ideas de entonces sobre China eran todas de segunda mano, en su mayor parte procedentes de Joseph Needham, a quien por supuesto conocía como colega senior en Cambridge.

Así pues, a mi regreso a Cambridge después de aquel viaje de 1987 a China, empecé a trabajar y aprendí chino clásico instruido primero por un profesor de *Beida*, que pasó conmigo un año en Cambridge, y luego por una estudiante postgraduada de mi propio College que muy amablemente me utilizó en su adiestramiento como enseñante. Pero debo señalar que los textos que leí entonces, y los que continuo leyendo ahora, no son la literatura corriente a la que se somete a la mayoría de los estudiantes de chino clásico, del tipo de Mencius (Mengzi), por ejemplo. No progresé mucho al leerlos, aunque mi control del vocabulario y de las formas lingüísticas mejoró de forma bastante espectacular una vez continuamos con los textos médicos y matemáticos, particularmente los del periodo Han (del año 200 a. de C. al 200 d. de C. aproximadamente), puesto que éste era el material que realmente me interesaba.

Aquel primer descubrimiento, a saber, que las matemáticas chinas operaban perfectamente bien sin la prueba axiomático-deductiva, fue sólo el primero de una serie. Permítanme explicar, entre paréntesis, que la clase de verificación que practicaban los matemáticos chinos era el repaso de los algoritmos para comprobar que eran correctos. Cuidado: a menudo se dice que las matemáticas chinas son de orientación puramente práctica. Esto es una parodia. Desde luego tienen intereses prácticos en mente de vez en cuando, de hecho bastante a menudo. Con todo, poseen también intereses teóricos claros. La búsqueda de la relación circunferencia-diámetro (lo que llamamos π) mediante el cálculo de las áreas de polígonos inscritos hasta la de un polígono de 16.384 lados difícilmente puede considerarse guiada por intereses prácticos (2). Pero mientras los matemáticos chinos ansían verificar algoritmos

(2) Esto sucede en la obra del matemático Zhao Youqin (siglo XIV). Véase VOLKOV, Alexei. The Mathematical work of Zhao Youqin: Remote surveying and the computation of π . *Taiwanese Journal for Philosophy and History of Science*, 1996-1997, 8, 129-189. Ya en los *Jiuzhang suanshu* (Nueve Capítulos del Arte Matemático),

y encontrar principios guía que *enlacen* diferentes partes de la indagación matemática, les preocupa muy poco el tratar de *deducir* el conjunto de las matemáticas a partir de un número limitado de puntos de partida indemostrables, evidentes por sí mismos y primarios.

Esto fue un descubrimiento. Los otros tres que aquí debo mencionar de forma breve son, en primer lugar, la ausencia de cualquier concepto simple que corresponda al de «naturaleza» —y, a la inversa, de cualquier otro que se presente como equivalente de lo «sobrenatural». En segundo lugar, los chinos carecen de preocupación por lo que los griegos habrían llamado teoría de los elementos: donde los griegos proponían una teoría tras otra en relación con los constituyentes fundamentales de los objetos físicos —tierra, agua, aire, fuego o átomos, o cualquier otra cosa—, los chinos se concentraban en las *fases* o cambios que constantemente están aconteciendo (3). Contemplan cinco *fases* (*wu xing*: expresión en otro tiempo *mal* traducida de forma habitual como «cinco elementos» pues no son sustancias, sino más bien procesos). Nos encontramos con que uno de ellos, *mu*, es usualmente traducido como «madera», aunque no corresponde al griego *hule*, sino que se refiere más bien al proceso de *crecimiento*; *shui*, traducido como «agua», es de nuevo no la sustancia sino el *flujo*. A diferencia de los elementos griegos, que son invariables en sí mismos, las cinco fases chinas están en constante transformación en ciclos de generación y destrucción. En tercer lugar, mientras los griegos elaboran complejas teorías sobre las causas, es decir, acerca de lo que cuenta como una causa, insistiendo unos y negando otros que las causas finales sean propiamente causas, los chinos emplean mucho más tiempo en establecer asociaciones y correlaciones que en rastrear relaciones causa-efecto.

Estas son tres de las diferencias más obvias que sorprenden a quien procede del lado griego. Pero no me malinterpreten. Las diferencias no

compuestos en torno al cambio de milenio, hay un cálculo basado en un polígono inscrito de 3072 lados (Comentario al I, 32 en QIAN BAOCONG. *Suanjing shishu*, Beijing, Zhonghua, 1963, p. 106).

(3) Sobre el papel de las cinco fases en el pensamiento chino temprano, véase SIVIN, Nathan. The Myth of the Naturalists. In: *Medicine, Philosophy and Religion in Ancient China*, Aldershot, Variorum, 1995, capítulo IV, pp. 1-33.

son simplemente cuestión de una carencia china de un concepto o preocupación griegos. Lo contrario es igual de cierto. Tomemos la noción fundamental china de *qi*, aire, aliento, fuerza vital, energía. Ha habido un intento de compararla con el *pneuma* griego, pero las diferencias son más llamativas. Las cinco fases chinas, por ejemplo, son todas manifestaciones del *qi*, pero no en el sentido de modificaciones de una substancia subyacente, sino más bien de variaciones en los modos de cambio. El *qi*, por ejemplo, es fundamental en las concepciones chinas de salud y enfermedad y en lo que nosotros llamamos cuerpo. Lo que los médicos chinos buscaban cuando friccionaban el *mai* (tomaban el pulso), era no tanto signos del estado del sistema de vasos sanguíneos (como lo conocemos en Occidente), como signos de normalidad y anormalidad del flujo del *qi*, en realidad, del flujo del *qi* propio de todas las partes del cuerpo, entendidas no tanto como órganos, sino como *repositorios, fu, zang* (4).

Así pues, incluso la más rápida comparación entre la medicina, las matemáticas, la astronomía y la cosmología griegas y chinas arroja ciertas diferencias fundamentales en los problemas que se consideraban importantes, en los conceptos empleados para resolverlos y en los estilos de razonamiento cultivados. Pero también debe evitarse un segundo concepto básico erróneo. La ciencia, por generalizar de forma muy grosera, se desarrolló de muy diferente modo en Grecia y China (empleo convencionalmente el término «ciencia» para referirme a las investigaciones sobre el firmamento, el estudio de la salud y de la enfermedad, etc.). Con todo, no se trata de que sólo hubiera un camino *correcto* por el cual *debería haberse* desarrollado. No es que los griegos tuvieran todas las respuestas y los chinos ninguna, ni a la inversa.

Ciertamente, cuando miramos retrospectivamente hacia los griegos desde una perspectiva occidental, podemos apreciar cuán influyentes

(4) Sobre el saber tradicional chino acerca del pulso, véase SIVIN, Nathan. *Traditional Medicine in Contemporary China*, Ann Arbor, University of Michigan Press Center for Chinese Studies, 1987. Sobre la visión del cuerpo en la China antigua, véase también KURIYAMA, Shigehisa. Visual knowledge in classical Chinese medicine. In: Don Bates (ed.), *Knowledge and the Scholarly Medical Traditions*, Cambridge, Cambridge University Press, 1995, pp. 205-234.

resultaron algunas de sus ideas. En la anticuada historiografía positivista, se tendía a mostrar a los griegos como héroes de la racionalidad, de la búsqueda objetiva de la verdad o de cualquier otra cosa, a pesar de que nadie podría defender que los griegos tuvieran noción de lo que más tarde se conoció como método científico; no, al menos, de cuando éste dependió de la explotación sistemática del método experimental. Con todo, se proclamaba habitualmente a Tales como el primero en buscar explicaciones naturalistas de los fenómenos; se celebraba a Arquímedes por la matematización de la física; etc., etc. Pero es obvio que esto no sirve por dos principales razones.

En primer lugar, como ya he dicho, los chinos operaron muy bien sin muchos de los conceptos y preocupaciones clave en los griegos. Pongamos por caso su estudio del firmamento, por ejemplo. Sin estar preocupados por la idea de que fuera perfecto e inalterable, los chinos *vieron* muchas cosas que a los griegos simplemente les pasaron desapercibidas: las supernovas, por ejemplo. El carácter sostenido de los estudios chinos sobre el calendario hace que resulte muy errático el trabajo de los griegos y romanos en esa área. En torno a los ciclos de los eclipses, en particular, los chinos desarrollaron ciclos más y más ajustados para la predicción de eclipses tanto lunares como solares a lo largo de los 2000 años de historia de la Oficina Astronómica. Para la época de Ptolomeo (siglo II d. de C.), los griegos eran, es cierto, capaces de trazar posiciones solares y lunares de forma bastante precisa mediante modelos que se basaban de forma marcada en datos babilonios. Pero mientras los griegos, desde el siglo IV a. de C., estaban obsesionados por explicar los movimientos planetarios mediante modelos geométricos con el fin de demostrar que sus aparentes irregularidades resultaban de combinaciones de movimientos perfectamente regulares, estaban en general mucho menos interesados por —y eran menos capaces de— predecir eclipses que los babilonios (quienes, por descontado, se entretenían en estos problemas mucho antes) o los chinos.

La segunda razón para oponerse a la idea de que los antiguos griegos suministraron *el* modelo para el desarrollo de la investigación científica procede de poner en tela de juicio algunos de los rasgos negativos de las mismas novedades a veces presentadas como fundamentales para la racionalidad de estilo griego. Pongamos por caso el interés

en proporcionar demostraciones axiomático-deductivas estrictas, la idea que antes mencioné como totalmente ausente de los esfuerzos chinos antiguos en cualquier campo. Es importante ver que este rasgo estuvo lejos de representar un beneficio puro para el trabajo griego. Ciertamente, el foco de atención en los axiomas tuvo el mérito de indicar cualesquiera supuestos básicos que se estuvieran gestando: los griegos fueron, de hecho, más conscientes de las cuestiones fundamentales en muchas ramas de la indagación. Y el trabajo en lógica formal efectuado por Aristóteles y los estoicos tuvo el mérito de proporcionar finos criterios de validez y de distinguir la validez de los argumentos, de la verdad de las premisas y conclusiones.

Todo esto en el «haber». Pero en el «debe», hubo en primer lugar un efecto inhibitorio, dentro de las propias matemáticas griegas, a causa de la insistencia en la idea de que los resultados tenían que presentarse en una forma estrictamente demostrada. Puede inferirse a partir del *Método* de Arquímedes que la insistencia en la demostración hizo que se subestimara la importancia de la heurística. La obtención de resultados cedió el primer puesto a la demostración de los mismos. Así, fuera de las matemáticas, el modelo de razonamiento «al modo geométrico» (*more geometrico*) se convirtió en una distracción, un engaño incluso, en campos como la medicina. Galeno quería que el médico fuera capaz de demostrar sus resultados «al modo geométrico», al menos en ciertos tipos de problemas. Con todo, se trataba de una fantasía. ¿Qué era lo que contaba como un axioma indemostrable y autoevidente en *medicina*? Se ofrecía como tal el principio de que «los contrarios sirven de remedio para los contrarios». El problema era, ¿qué contaba como un contrario? Podían estar tan definidos que el principio se revelaba como verdadero (los contrarios son los que proporcionan las curaciones), pero entonces se trataba de un término vacuo. Y si no verdadero aunque vacuo, se trataba de un principio controvertido, discutible y ciertamente *no* autoevidente (5).

(5) He discutido este tema, con referencia a los recientes debates académicos, en *Theories and practices of demonstration in Galen*. In: Michael Frede; Gisela Stricker (eds.), *Rationality in Greek Thought*, Oxford, Oxford University Press, 1996, pp. 255-277.

Ahora bien, la reflexión sobre la fortuna de la indagación en diferentes áreas, en Grecia y China, muestra pronto que la idea de privilegiar una historia sobre la otra es profundamente errónea. Ambas tradiciones tuvieron sus puntos fuertes y débiles, y ambas tienen cosas que enseñarnos si estamos realmente interesados en estudiar precisamente cómo se abordó el estudio del firmamento, con qué fines, con qué métodos y con qué resultados. Podemos identificar diferencias, algunas importantes, entre estas dos civilizaciones. Pero conducen a la pregunta *¿por qué?* ¿En qué medida podemos identificar los factores responsables de las diferentes vías por las que se desarrollaron las indagaciones?

No subestimo la dificultad del problema. Ahora bien, en un primer acercamiento pueden investigarse cuestiones tales como éstas: ¿Cómo eran reclutados y formados los diferentes tipos de investigadores antiguos? ¿Cómo se ganaban la vida? ¿Cuál era el marco institucional dentro del cual operaban y cómo les afectaba? ¿Cuál fue, si se nos permite hablar de «científicos», el papel del científico en estas sociedades antiguas? No se agotan ahí las cuestiones importantes, desde luego, e incluso si pudieran proporcionarse respuestas claras a todas ellas, aún quedarían en la historia del desarrollo de la indagación en Grecia y China, multitud de detalles sin explicación, por ejemplo, las contribuciones inevitablemente *individuales* de los solitarios de uno u otro tipo. Con todo, estas cuestiones pueden emplearse, al menos, como punto de partida para una comprensión más firme de porqué las diferentes historias cobraron la forma que cobraron.

Consideremos las cuestiones relativas al reclutamiento, formación y sustento de los científicos. Si comenzamos por la última de ellas, cómo se ganaban la vida, hay desde luego importantes similitudes entre Grecia y China antiguas. En ambas civilizaciones se pagaba a los médicos por los servicios prestados, más o menos de acuerdo con el estatus de sus pacientes. Otros que poseían habilidades socialmente valoradas eran los constructores, arquitectos e ingenieros. La mayoría de ellos completaban sus ingresos dando clases. Dicho esto, hubo sin embargo algunas diferencias en los estilos de docencia preferidos (volveré a este tema enseguida), y también en la importancia relativa de la docencia en Grecia y China. Su primordial importancia en Grecia refleja la

comparativa carencia de otras dos fuentes de apoyo que fueron significativas en China: el patronazgo y el empleo estable en instituciones estatales.

Dos palabras para explicar lo que implica cada cosa. Desde luego, no niego que los patrones ricos fueran ocasionalmente fuentes importantes de apoyo para una amplia variedad de intelectuales —poetas y artistas lo mismo que filósofos y médicos, entre otros— en la Grecia antigua, particularmente a partir del periodo helenístico. El principal ejemplo de un patronazgo bastante sostenido es el de la corte de los primeros tres Ptolomeos en Alejandría, donde de hecho la Biblioteca tenía un director a sueldo, y entre sus directores encontramos al polímata Eratóstenes. Desde luego, no se trataba de que los Ptolomeos tuvieran una política de apoyo a la ciencia como tal. Apoyaban la brillantez de cualquier clase, porque lo que querían de la gente a la que apoyaban era sobre todo fama: pretendían establecer la reputación de su recién fundada capital, Alejandría, como un centro del saber que pudiera, al menos en ciertos aspectos, rivalizar con la propia Atenas.

Con todo, la escala del patronazgo en China, ya durante el periodo de los Estados Combatientes y luego tras la unificación, fue mucho mayor. Las cortes de los reinos de los Estados Combatientes rivalizaban unas con otras en el número de «invitados» que atraían (6). Sabemos de varias en las que, según se dice, éstos se contaron por millares. Al igual que los receptores del patronazgo de los Ptolomeos, también ellos constituyeron un grupo muy variado. Sin embargo, las perspectivas para alguien con alguna habilidad, algún conocimiento particular o alguna clase de consejo que ofrecer, fueron siempre mayores que en Grecia, se tratara de las cortes de los pequeños tiranos de la época clásica, de las de los reinos helenísticos o incluso de la de la Roma imperial.

Ello me lleva al segundo punto, la cuestión del empleo estable en instituciones estatales. Aquí el historial chino es bastante singular. Tras la unificación, los emperadores del periodo Han se propusieron estable-

(6) Sin embargo, la idea común de que uno de estos grupos presente en la capital del estado de Qi constituía algo equivalente a una Academia no resiste a un examen crítico. Véase el artículo de Nathan SIVIN, nota 3, pp. 19-26.

cer estructuras burocráticas imperiales hasta cubrir casi cada área de actividades. Había ministros, a menudo con un amplio equipo, que velaban por la agricultura, la guerra, el ritual, todo lo demás, incluso la astronomía. La Oficina Astronómica velaba por materias tales como la regulación del calendario, pero también por la predicción de eclipses, y por el registro y la interpretación de fenómenos anómalos, a menudo considerados como signos amenazadores enviados desde el cielo y que transmitían advertencias acerca de lo que iba a ocurrir en la tierra. De ahí, por ejemplo, su interés por las supernovas. Se consideraba que el emperador chino era responsable del bienestar de todos bajo el cielo, de mantener el cielo y la tierra en armonía; de esta manera, los desastres naturales (y los desastres políticos también) se veían como signos de posibles ofensas por parte del emperador, o indicaciones de que su mandato (desde el cielo) declinaba. Por ello, el emperador ponía muchísimo interés en rastrear lo que acontecía en el firmamento. Y a quienes trabajaban en la Oficina les interesaba muchísimo que aquel interés imperial persistiera, ya que, después de todo, sus empleos dependían de él.

De cualquier modo, el punto clave fue la existencia en China de instituciones específicas que cubrían la astronomía, muchas áreas de la técnica y, con el tiempo, también la medicina. No hubo equivalentes en la antigüedad grecorromana, como tampoco en el conjunto de Occidente hasta la fundación de las Sociedades Reales y la incorporación de las instituciones de investigación a las universidades. Consecuentemente, el astrónomo o filósofo griego medio dependía muchísimo más de la *docencia* como medio de ganarse la vida. El único tipo de institución existente en la antigüedad grecorromana que constituía un foco de atracción para «científicos» de diferentes tipos era la Academia y las escuelas modeladas en ella. Pero incluso allí los fondos de tales instituciones procedían sobre todo de sus miembros y de las tasas que los alumnos pagaban (por más que, finalmente, se instituyeran con Vespasiano direcciones a sueldo en algunas escuelas de Atenas).

Permítanme concluir esta sección sobre las expectativas de empleo estatal con una breve referencia a la situación de los médicos. Ya en la Grecia del periodo clásico sabemos de algunos médicos públicos contratados por ciertas ciudades-estado, probablemente no para proporcionar

asistencia sanitaria libre de cargo, sino más bien para garantizar su presencia en ese estado por un determinado periodo de tiempo. Así pues, aparentemente se les pagaba al objeto de retenerles en la ciudad. He aquí un ejemplo de que, a una minúscula escala, había empleo estatal para las personas cuyo trabajo resultara importante para la comprensión del cuerpo humano, la salud y la enfermedad. Ahora bien, mientras tales contratos estaban en China bajo el control del Emperador, el Gobernante o sus ministros y, desde el periodo Han, quienes solicitaban tales empleos eran objeto de pruebas de selección rigurosas (los exámenes del funcionariado estatal, otro invento chino), en Grecia los contratos los efectuaba la ciudadanía, bien como conjunto, en asamblea, bien por delegación de la autoridad a los Consejos. Ustedes recordarán que Gorgias alardea en el diálogo platónico del mismo nombre de que él, que no era médico, saldría mejor parado de cualquier concurso para un puesto de médico público, que su hermano (quien *era médico*) por la simple razón de que Gorgias era mejor retórico.

Se estarán comenzando a familiarizar ustedes con el diferente marco institucional dentro del cual trabajaban los astrónomos, filósofos y médicos en Grecia y en China. Los chinos tenían importantes instituciones estatales que proporcionaban empleo estable: ésta era la ambición de muchos intelectuales; sabían lo que tenían que hacer para triunfar: superar los exámenes; y ello, a su vez, significaba dominar los grandes clásicos de la literatura china, que siempre constituían la columna vertebral de estos exámenes. En Grecia, sin tales instituciones estatales, los aspirantes a maestros de la verdad se las arreglaban mucho más por su cuenta. Debían construirse su propia reputación, lo cual lograban principalmente tomando parte en debates abiertos y a menudo públicos con sus rivales. Era su éxito en estos debates lo que les ayudaba a hacerse famosos, lo cual a su vez atraía alumnos de pago, de quienes a menudo dependía principalmente su sustento.

Sin embargo, he mencionado que la docencia en sí misma presenta ciertas diferencias importantes entre China y Grecia, y que este hecho es también relevante en relación con nuestro problema. Los principales textos chinos fueron tratados como canones (*jing*) en mucho mayor medida que en la Grecia clásica. No quiero decir con ello que sus contenidos se consideraran sacrosantos. Pero se esperaba que los alum-

nos los memorizaran; de hecho, su memorización constituía un primer paso esencial que debía darse antes de dedicarse a la interpretación, a la comprensión de los textos memorizados de esta forma. Cada uno de los más importantes *jing*, en matemáticas, en medicina, en las diversas ramas de la filosofía, tenía su grupo o familia, *jia*, cuyo deber primario era *transmitir* el *jing* a la generación siguiente y sucesivas. Desde luego, era posible criticar los contenidos de la enseñanza de alguien, sobre todo por parte de los miembros de otros grupos. De hecho sabemos, por ejemplo, de la existencia de facciones dentro de quienes se llamaban a sí mismos Mohistas. Quienes seguían de alguna manera fieles a las enseñanzas de Confucio, los llamados *ru*, a veces no enseñaban ninguna versión de lo que podemos llamar confucianismo: el término *ru* puede significar poco más que estudioso erudito. Pero entre ellos también disponemos de textos, en el *Xunzi* por ejemplo (siglo III a. de C.), que critican a otros que se presentaban a sí mismos como seguidores de Confucio, no tanto por malinterpretar su filosofía, como por no llevar una vida conforme a sus reglas de conducta (7).

Ahora bien, si la crítica ciertamente existe en China, no toma habitualmente la forma de polémica explícita —a menudo, como digo, en debate público— que es tan común en Grecia. Mientras los alumnos griegos a menudo criticaban a sus maestros y, de hecho, lo hacían cuando sus maestros estaban aún vivos y, abandonando con frecuencia a sus maestros originarios, se pasaban a otros o incluso se establecían como maestros de forma independiente (piénsese primero en Aristóteles y luego en lo que conocemos de la formación temprana de Zenón el Estoico, por ejemplo), estos fenómenos fueron mucho menos comunes en China.

Ello no es debido a que los griegos fueran simplemente más litigantes que los chinos. Esto es lo que debe explicarse, y no parte de la explicación. La explicación radica más bien en los contextos en que griegos y chinos trabajaban. Como he dicho, los intelectuales griegos necesita-

(7) Véase *Xunzi*, capítulo 6, Contra los doce. La traducción más reciente del *Xunzi* a una lengua europea es la de KNOBLOCK, John. *Xunzi: A Translation and Study of the Complete Works*, 3 vols., Stanford, University Press, 1988-1994.

ban construir su prestigio (con el fin de establecerse como profesores, por supuesto) y la vía requerida para ello (o la más notable de hacerlo) era desafiar a las autoridades existentes y mostrar que ellos podían hacerlo mejor. La polémica era, pues, el medio de construir una reputación en Grecia, mientras que en China el marco de trabajo dentro del *jia*, transmitiendo el *jing*, con perspectivas de empleo estatal, dictaba tácticas muy diferentes para los jóvenes y ambiciosos. Los arribistas chinos operaban generalmente dentro del marco existente de la sabiduría recibida y aspiraban a complacer a quienes poseían el control de las instituciones estatales y del acceso a ellas. La confrontación pública con cualquiera que en ese momento pasara por ser la gran autoridad en el tema no era cultivada, al contrario que en Grecia, como la vía principal de hacerse con un nombre.

Ciertamente, la canonización de los textos griegos (Hipócrates, Platón, Aristóteles) también se produce en el mundo grecorromano a partir del periodo helenístico. Con todo, hay que señalar aún una diferencia de grado: los griegos continuaron polemizando abiertamente de forma regular acerca de cuál era la interpretación correcta de Platón, de Hipócrates o de cualquier otro, acerca de sus auténticas enseñanzas y, en el caso de Hipócrates, acerca de cuáles eran sus tratados auténticos. En China, se atestiguan algunos intereses similares en la crítica textual, pero las disputas orientadas hacia la apropiación de los grandes nombres del pasado son, por lo general, más apagadas que en Grecia. Además, ya durante el periodo Han los chinos tenían textos que veneraban y un sentido del pasado de su propia civilización que, de hecho, se retrotraía hasta una Edad de Oro, no la de los míticos reinos de Saturno, pero sí la del gobierno de los auténticos Reyes Sabios.

No pretendo afirmar que factores institucionales tales como los citados aporten la solución a todos nuestros problemas. Pero permítanme sugerir uno o dos puntos en los cuales estos factores parecen haber sido cruciales. Vayamos a una de las principales diferencias que he mencionado al principio: la preocupación griega por la demostración axiomático-deductiva. Aunque los matemáticos fueron quienes mejor la ejemplificaron en la práctica, los filósofos, especialmente Aristóteles, fueron quienes elaboraron la teoría. De hecho, Aristóteles ofrecía argu-

mentos para probar que el modo más estricto de demostración debe comenzar por los indemostrables, so pena de circularidad o de una regresión infinita. Las conclusiones siempre se demuestran a partir de premisas. Pero las premisas últimas de las que depende toda la cadena de deducciones deben ser indemostrables en sí mismas (en otras palabras, verdaderas de forma autoevidente), pues ¿a partir de qué premisas pueden demostrarse? Aristóteles se puso a trabajar en la clasificación de los diferentes tipos de indemostrables necesarios (definiciones, hipótesis, axiomas) y en la clarificación de la distinción entre silogismos que establecen el hecho y silogismos que establecen el hecho razonado, que incorporan las explicaciones de los fenómenos en cuestión. Una demostración es más que un mero argumento válido a partir de premisas verdaderas; una demostración proporciona un relato causal.

Puede pensarse que todo esto es simplemente el resultado de la reflexión filosófica a partir de los intereses de Aristóteles por la lógica y de su trabajo en la física, el producto de una mera raciocinación intelectual, en otras palabras. Pero ello dista mucho de referir toda la historia. Lo que a Aristóteles, y a Platón antes que a él, les preocupaba era sobre todo el contraste entre la demostración y la mera persuasión. Platón no elabora una definición de demostración, sino que, en diálogos como *Gorgias*, *Fedón* y la *República*, insiste de forma reiterada en la distinción entre demostrar conclusiones y meramente persuadir a una audiencia. Esta es la clave, o una de ellas, de los contrastes que Aristóteles dibuja, entre el razonamiento apodíptico y el dialéctico, y entre ambos y el retórico.

Fue la percepción de que era necesario hacer algo mejor que meramente persuadir, la que guió la ambición de definir y desplegar una demostración estricta. Pero aquella necesidad (sugiero) es, al menos en parte, una reacción ante la situación real en la Grecia de los siglos quinto y cuarto, ante la inmensa variedad de contextos de los reales debates públicos a los que los griegos asistían como participantes o como audiencia. Este fue la vía por la que los intelectuales (incluso los médicos) construyeron a menudo su reputación. Ahora bien, esta vía corría pareja a la amplia experiencia en estos debates presente en contextos de la vida real como los tribunales de justicia y las asambleas políticas. Los atenienses eran particularmente litigantes y los debates

políticos en los consejos y asambleas resultaban especialmente duros. En ellos se discutían cuestiones no simplemente de medios para conseguir fines, sino de fines en sí mismos, hasta el punto de que la Asamblea del siglo quinto era plenipotenciaria incluso en cuestiones relacionadas con las leyes y la constitución.

Ninguna de estas experiencias políticas y legales guarda paralelo real alguno ni con la China de los Estados Combatientes, ni con la posterior a la unificación. En general, los chinos se unían tras el ideal de gobierno benévolo de un único monarca. La idea de ordenaciones constitucionales alternativas —democracias, oligarquías o similares— ni se debatía en teoría, ni se ejemplificaba en la práctica. Como ya hemos visto, tampoco el debate de confrontación constituía el modo habitual de crítica practicado en filosofía, en matemáticas o en medicina.

Así pues, me gustaría sugerir conexiones entre todo este alboroto y disputa políticos en Grecia y la práctica del debate vehemente en la vida intelectual griega; la ausencia en China de confrontación vehemente en ambos ámbitos resulta sorprendente y puede ser significativa. Pero las confrontaciones en debates abiertos jugaron en Grecia un doble papel. No eran simplemente los modelos seguidos a veces en los debates intelectuales; provocaban una reacción negativa en Platón y Aristóteles y, por ello, fueron uno de los factores que condujeron a la insistencia de ambos en el contraste entre la mera persuasión y la demostración. Para ellos, para el más elevado estilo de filosofar, ser meramente capaz de conquistar una audiencia no era suficiente. Lo que ellos pedían eran demostraciones que produjeran la verdad, incluso la certeza y, de hecho, la incontrovertibilidad. Las premisas habían de ser premisas que fueran aceptadas no sólo por su contrincante u oponente como hipótesis para una discusión; habían de ser verdades autoevidentes. Entonces, podían garantizarse las conclusiones.

Por tanto, la demostración más estricta era la última arma de persuasión y constituía una parte de la retórica de la presentación filosófica de la misma, que no era *meramente* persuasiva. Además, uno de los rasgos más llamativos de todo este desarrollo era que todo el vocabulario de la demostración, *apodeixis*, *epideixis* y afines, coincidía con el que había sido empleado, y continuaba siéndolo, por los personajes con quienes los filósofos se empeñaban en marcar las distancias: los orado-

res y los políticos, a quienes los filósofos acusaban de ser meramente persuasivos (8). Si volvemos a los textos disponibles de la oratoria griega temprana, los encontramos llenos de afirmaciones de haber *probado* los hechos al caso, la culpabilidad o inocencia de las partes implicadas, empleando estos mismos términos, *apodeixis*, etc., de los cuales se apropiaron luego Platón y otros en favor de un modo de razonamiento que aseguraba mucho más, no ya la «prueba más allá de la duda razonable», tal como se empleaba en los tribunales de justicia, sino la incontrovertibilidad.

Permítanme insistir, una vez más, en la complejidad de lo que hemos de explicar, y subrayar la limitada luz que el tipo de argumentación que he presentado puede arrojar sobre estas complejidades. De hecho, he omitido muchos puntos destacados sobre la ciencia griega y la china que tienen ciertamente relación con nuestros problemas. Entre las semejanzas encontrables entre la ciencia producida y los factores sociales propios de su contexto de producción, se podría mencionar que en ambas partes la ciencia es todo menos neutral en cuanto a valores y todo menos un estudio abstracto emprendido por su interés intrínseco sin ninguna indicación de su relevancia con respecto a cuestiones de moralidad o ideología. Nuevamente, ambas civilizaciones antiguas son profundamente jerárquicas y ello tiene además un impacto en las ideas cosmológicas producidas. Un análisis más completo requeriría también tener en cuenta, tanto en China como en Grecia, la relación entre la elite culta y el resto de la población a la hora de prestar la debida atención a las diferencias con respecto a lo que significaba participar en esa elite y al estilo de erudición cultivada en ambas civilizaciones.

En cualquier caso, espero haber dicho lo suficiente para aportar alguna indicación acerca de dónde cabe esperar progresos ulteriores en el conocimiento de los problemas históricos aquí abordados. Hay importantes diferencias en los modos cómo se abrieron y desarrollaron los diferentes campos de indagación en China y en Grecia; hay también

(8) Este punto ha sido documentado recientemente por MENDELL, Henry. Making Sense of Aristotelian Demonstration. *Oxford Studies in Ancient Philosophy*, 1998, 16, 161-225: Appendix A, pp. 214-220.

diferencias en el contexto operativo de sus responsables. Y en algunos casos parece que hay conexiones. No pretendo sugerir la tesis determinista de que los productos intelectuales fueron resultado único y directo de los contextos operativos; claramente no fueron sólo eso, puesto que existen todas aquellas excepciones y rasgos adicionales que no cubren las clases de hipótesis que he propuesto. No obstante, en cuestiones tales como la perspectiva de empleo, la disponibilidad de patronazgo, el modo de reclutamiento hasta los más altos escalones de la jerarquía intelectual, las actitudes adoptadas hacia los rivales, la posibilidad del individualismo, el manejo de la persuasión; en todas estas cuestiones hay diferencias importantes y fuertes, en las que podemos no sólo identificar las diferencias en la presentación de ideas en la práctica, sino también avanzar en la correlación de estas diferencias con las diversas situaciones dentro de las cuales los individuos concretos trabajaban.

Puedo elaborar estos puntos discutibles, si lo desean. Pero permítanme concluir haciendo énfasis de forma muy breve en uno solo. Mi tesis es que la ciencia se desarrolló en ciertos aspectos de forma muy diferente en China y en Grecia. Ahora bien, mi tesis adicional es que no hubo un único y obligado modo de desarrollo de la ciencia, no hubo ningún camino regio como Euclides apuntaba en relación con las matemáticas. Si comenzamos por una perspectiva griega u occidental, la importancia de ideas tales como la de la demostración axiomático-deductiva estricta puede parecer obvia; e igualmente obvia la del debate duro e incluso vehemente para indagar las posiciones de los oponentes, sus suposiciones básicas, su epistemología. De hecho, condujeron a una autoconciencia en metodología, a un escrutinio radical de los fundamentos y a otras ideas que resultaron influyentes en el desarrollo del pensamiento occidental.

Con todo, ya he dicho que distaron mucho de representar un beneficio absoluto. En su búsqueda de la certeza, de la incontrovertibilidad, los griegos perdieron de vista a menudo los problemas que la axiomatización afronta en muchos campos. El cuestionamiento recurrente de los supuestos inhibió la formación de un consenso, del sentido de la ventaja de un empeño conjunto de individuos unidos detrás de un programa de investigación acordado. Una de las críticas recurrentes a la ciencia

griega en los días en que estaba siendo arrinconada por el surgimiento del cristianismo fue que los científicos nunca podían ponerse de acuerdo entre ellos en controversias tales como atomismo *versus* teoría del continuo, un mundo *versus* muchos, un mundo creado *vs.* no creado, etc. Además, la preocupación griega por los fundamentos se nos presenta actualmente, a la luz de la reciente filosofía de la ciencia, de forma un tanto diferente, según la cual parece equivocada la propia ambición de proporcionar tales fundamentos, por no hablar de la necesidad de hacerlo así.

Pero podemos ver cómo era la ciencia sin muchas de estas preocupaciones griegas volviendo a la China antigua. La percepción de la importancia de la indagación en China condujo a un apoyo estatal masivo, a la fundación de instituciones tales como la Oficina Astronómica cuyos trabajos sostenidos de observación y teorización no tienen par en toda la historia de la humanidad. Incluso fuera de la Oficina, hubo muchísima más conciencia de las ventajas del consenso y del acuerdo sobre el marco de investigación, y del rechazo de ideas locas en contra de la intuición como un desperdicio de tiempo y energías.

Con todo, tampoco el apoyo chino a la investigación representó un beneficio absoluto. La Oficina proporcionaba empleo estable a una plantilla muy considerable de investigadores especialmente adiestrados. Ahora bien, tales instituciones podían inhibir la innovación: era el interés estatal en ciertos resultados lo que determinaba el programa. Además, como ocurre con todas las burocracias, ésta era propensa al estancamiento, a la osificación. Sabemos de ciertos periodos en que los empleos en la Oficina se consideraban sinecuras, en que las observaciones astronómicas se suministraban conforme a las predicciones, leídas de corrido a partir de pronósticos en vez de observadas de forma directa, cuando supuestamente las observaciones debían representar un control para las predicciones.

Las ventajas y desventajas de una parte resultan ser, en ciertos aspectos, sorprendentes imágenes especulares de la otra. El apoyo estatal chino a la ciencia se tomó seriamente la cuestión, pero inhibió innovaciones en el programa. Los individuos griegos pudieron elegir su propio programa de investigación —había incluso una prima a la originalidad, puesto que ésta constituía una vía de sobrepasar a todos los

rivales— y, sin embargo, los resultados en Grecia quizás tuvieron muy poco impacto y fueron al final rechazados como meras especulaciones intelectuales caprichosas. Pese al carácter impresionante del brillante ingenio griego, en durabilidad, continuidad y cantidad de material bruto procesado, los chinos ganan siempre (9).

(9) En Occidente, el estudio de la ciencia y tecnología chinas fue iniciado por Joseph Needham, de cuya obra pionera y monumental *Science and Civilisation in China* (Cambridge, Cambridge University Press, 1954) han sido ya publicados 19 volúmenes. Sin embargo, recientes investigaciones apoyadas en los estudios de Needham y sus colaboradores han transformado nuestra comprensión de las matemáticas, la astronomía, la medicina y la cosmología chinas. En la vanguardia de esta transformación debo mencionar especialmente los trabajos de Nathan Sivin. Además de sus dos obras citadas arriba, en las notas 3 y 4, hay otra colección de artículos suyos, *Science in Ancient China*, Aldershot, Variorum, 1995, que contiene una bibliografía de la historia de la ciencia china. Sobre el trasfondo filosófico, la guía más útil es GRAHAM, A. C. *Disputers of the Tao*, La Salle, Illinois, Open Court, 1989. Entre las monografías importantes de reciente aparición, debe mencionarse especialmente la de CULLEN, Christopher. *Astronomy and mathematics in ancient China: the Zhou bi suan jing*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996. Yo mismo he realizado estudios preliminares de algunos de los temas aquí suscitados en *Demystifying Mentalities*, Cambridge, Cambridge University Press, 1990 (trad. cast. *Las mentalidades y su desenmascaramiento*, Madrid, Siglo Veintiuno, 1996) y en *Adversaries and Authorities: Investigations in Ancient Greek and Chinese Medicine*, Cambridge, Cambridge University Press, 1996.