

## Panorama de la cultura científico-técnica en el Renacimiento salmantino

*M<sup>a</sup> Dolores González y Ana Cuevas*

---

Arbor CLXXIII, 683-684 (Noviembre-Diciembre 2002), 583-616 pp.

*En este artículo se quiere analizar un período histórico de la ciudad de Salamanca desde el punto de vista del desarrollo de las «dos culturas». Se pretende salvar el tópico de que en Salamanca sólo ha habido espacio para la cultura humanística. Con este fin se estudia no sólo la ciencia que había en la Universidad, sino también la cultura técnica vinculada con ciertos gremios como los maestros arquitectos o los impresores, el otro aspecto de la cultura científico-tecnológica que suele pasarse por alto.*

---

### **¿Qué se entiende por dos culturas? Introducción de la tecnología en la «otra» cultura**

Hay un hecho innegable, Salamanca es una ciudad de cultura, «un valor simbólico de la cultura como pueden serlo otras pocas ciudades» según Claudio Rodríguez. Todo aquel que llega percibe dos rasgos rotundos de la ciudad. Por un lado, la monumentalidad de su arquitectura, que ha llevado a algún viajero a considerarla como un museo abierto; por el otro, el bullicio de los estudiantes, que llenan sus calles. Salamanca debe su principal gloria a estos dos elementos, por un lado su arquitectura, construida sobre todo entre los siglos XV y XVI, y por otro a su Universidad, una de las más antiguas de España (en

1218 Alfonso IX de León crea el Estudio de Salamanca, a partir de la Escuela Catedralicia anterior) y del mundo, *alma mater* de varias universidades americanas. La pregunta, sin embargo, que nos invita a hacernos este número especial de Arbor es la siguiente, ¿es Salamanca realmente un espacio para las dos culturas?

A lo largo de este artículo intentaremos desentrañar las relaciones que se establecieron entre la ciudad de Salamanca, su Universidad y el ambiente intelectual de una determinada época. La Universidad de Salamanca es más conocida por su vertiente humanística, lo que no es sinónimo de que no hubiese ninguna clase de ciencia. Entre los siglos XIV-XVI las cátedras científicas vivieron una época de gran esplendor. Como esperamos mostrar, la Universidad de Salamanca también ha tenido sus cátedras científicas importantes y su relación en empresas como el viaje de Colón.

Sin embargo, aquí nos gustaría reclamar un segundo aspecto de la cultura no humanista que en Salamanca hubo de gozar de cierto esplendor y que no suele tenerse en cuenta, nos referimos al saber técnico. Analizaremos el papel de los gremios en la ciudad y su relación con la Universidad, así como la influencia que aquellos pudieron tener sobre ésta.

Antes de comenzar con estos temas, puede resultar conveniente recordar, aunque no sea más que de forma breve, qué se quiere decir aquí cuando hablamos de «dos culturas». El libro *The two Cultures* de C. P. Snow, supuso en su momento un esclarecimiento de posturas. Se percibía desde hacía tiempo una separación entre ciertos ambientes intelectuales, entre aquellos relacionados con aspectos de la cultura humanística, frente a otros que trabajaban con cuestiones científicas. Pero fue a partir del trabajo de Snow que se comenzó a hablar de las «dos culturas» como un fenómeno evidente. En su ensayo muestra la existencia de dos ambientes relacionados con la labor intelectual, dos grandes grupos entre los que no hay apenas puntos en común y entre los que existe un distanciamiento rayano en lo absurdo. Ambos grupos ignoran el trabajo que se hace en el otro, llegando a despreciar, sin conocer, cualquier resultado que se produzca en ese «otro» ámbito. Estas dos grandes culturas son la humanística y la científica. Dentro de la cultura científica Snow incluye la relacionada con los ingenieros, es decir, la cultura técnica, que utiliza parte del conocimiento desarrollado por la ciencia. Generalmente, cuando se trata el problema de las dos culturas no se tiene en cuenta que la tecnología forma parte de este debate. La técnica, además de consistir en un conjunto de artefactos, también consta de una serie de conocimientos sofisticados,

entre los que hay que destacar los conocimientos de carácter operacional (QUINTANILLA, 1998). De esta manera, cuando se habla de las dos culturas, no debemos pasar por alto que ésta forma parte de una de ellas.

Dentro de este marco conceptual podemos preguntarnos si existía en la Salamanca de los siglos XV-XVI algo parecido a esas dos culturas, una humanística y otra científico-técnica. Por supuesto, no es completamente legítimo distinguir en esta época entre esas dos culturas, sobre todo si tenemos en cuenta que en ese momento el concepto «ciencia» abarcaba más significados que hoy en día. De todas formas, puede sernos de utilidad distinguir entre esas dos grandes categorías, sobre todo si lo que pretendemos saber es si tiene sentido seguir sosteniendo que Salamanca no ha sido lugar para el desarrollo de una cultura aparte de la humanista.

La imagen más común de la universidad de Salamanca la relaciona con aspectos de corte humanístico, mientras que mantenía un discreto papel con respecto a las disciplinas científicas. Como se verá más adelante, esto no es del todo cierto, y aunque la Universidad se ha dedicado a lo largo de la historia a aspectos de corte más humanístico que científico, lo que no debemos olvidar es ese otro aspecto de la cultura científica, esto es, el aspecto técnico, que en el período del que estamos tratando debió vivir un gran esplendor, como sucedía en el resto de Europa y del que han quedado como testimonio hermosas obras arquitectónicas, libros impresos por editores salmantinos del momento, y muy diversos objetos artísticos y técnicos. Para comprender si Salamanca ha sido en algún momento una ciudad en la que las dos culturas han tenido algún desarrollo quizá debemos tener en cuenta que la cultura científico-técnica en cierto momento tuvo mayor desarrollo fuera de las universidades que dentro de ellas. Y éste no es sólo el caso de Salamanca, sino también el del resto de Europa. La cultura técnica era desarrollada por personas que recibían una formación no académica, sino dentro del esquema artesanal. Lo que no quiere decir que no haya habido auténticos medios para la transmisión de conocimientos. Para indagar en esta cuestión debemos comprender la función de las cofradías de artesanos y de su diferente papel en la zona a la que nos estamos refiriendo.

Pero antes de comenzar a hablar acerca de estas cofradías puede resultar conveniente contextualizar el fenómeno, no sólo ya en la España producto de la Reconquista, sino también en Europa, esto es, la relación que existía entre las ciudades en la Europa medieval y la aparición de las instituciones de cooperación artesanal.

### **La ciudad medieval: espacio de libertad**

Para comprender la función de estas cofradías de artesanos debemos analizar su papel dentro de la ciudad medieval, un hábitat que posibilitó el surgimiento de ciertas instituciones que no tenían cabida en la estructura social anterior a su florecimiento. Desde el siglo XI en toda Europa se produce una concentración de la población en núcleos urbanos, en donde comienzan a darse el comercio y la artesanía<sup>1</sup>. Estas nuevas formas de convivencia dan lugar a nuevas maneras de comportarse. Como dice Marc Bloch, el Renacimiento económico del siglo XI dio lugar a la «masa poderosa y bien diferenciada de las clases urbanas». Estas clases urbanas se unen en la protección y defensa de los intereses comunes, y sustituyen económicamente al señorío por la ciudad como centro activo de vida económica. La población urbana se constituye como un grupo social nuevo, diferenciado de la nobleza y el clero y caracterizado por su condición de ciudadanos libres. En estas ciudades formadas por la búsqueda de una mayor libertad y paz, se asientan los comerciantes y artesanos<sup>2</sup>. Las cofradías de artesanos, más adelante llamadas gremios o gildas, se desarrollaron en este contexto. Hay que aclarar que en ese momento todavía no es correcto hablar de gremios, concepto que aparece en la Edad Moderna, sino de cofradías o corporaciones de oficios, esto es, asociaciones voluntarias de artesanos o menesterales (de un mismo ramo de producción), con la intención de defender intereses económicos y laborales comunes. El fenómeno asociativo afecta a la población urbana medieval y los oficios serán uno de los elementos estructurantes esenciales, de hecho puede decirse que la asociación de oficios es un elemento específicamente urbano<sup>3</sup>.

Estas ciudades, que se forman en gran parte gracias al asentamiento de los diferentes oficios, ven surgir el espíritu corporativo. Éste es el resultado de las relaciones de vecindad que se establecen entre los artesanos del mismo oficio, que tienden a asentarse muy próximos unos de otros, así como de la evolución técnica que da lugar a una mayor especialización.

En cuanto a España, hay que tener en cuenta su situación histórica especial, derivada del período musulmán y de la posterior «Reconquista». Salamanca, como consecuencia de la invasión musulmana quedó arruinada y desierta en el siglo VIII. En general, la repoblación no estuvo basada en el asentamiento espontáneo de mercaderes y artesanos, sino en una política repobladora de los príncipes que, para impulsar la vida económica de la ciudad, atraían a la inmigración de artesanos y comerciantes con medidas especiales: «estatutos sociales privilegiados».

En el caso de Salamanca, así como en el de las ciudades entre el Duero y el Guadiana, los asentamientos que se realizaban eran de gentes que venían en busca de solares y tierras de cultivo y no comerciantes y artesanos. Las ciudades que caían en esta franja eran fortalezas, poblaciones guerreras y eclesiásticas, con economía agrícola y ganadera; la actividad mercantil y artesanal era practicada por judíos y mudéjares y no estaba lo suficientemente desarrollada como para dar lugar a una economía urbana del tipo de ciudades como Burgos, León, Astorga o Santiago de Compostela, que por estar en el camino de Santiago europeo disfrutaron de la influencia de los peregrinos que venían de otros países con una economía, que en este caso sí estaba basada en el comercio y la técnica.

Pero ello no quiere decir, necesariamente, que las cofradías de artesanos no tuvieran su importancia en Salamanca, aunque hay que aclarar que su influencia no se deja sentir tan pronto como en otras ciudades europeas y que esperar hasta el siglo XV. La Monarquía habrá inhibido su desarrollo, convirtiéndolas en entidades con función puramente benéfica y de carácter religioso, y alejándolas de los mecanismos que regulaban la economía castellana. Las corporaciones artesanales buscaban ejercer un control directo sobre la producción, la técnica y la mano de obra, para lo que se organizaban jerárquicamente, e intentaban regular la actividad económica mediante la monopolización y el exclusivismo. Así, en el siglo XIII ya contaban con ciertas características como un cierto desarrollo artesanal y una emancipación del artesanado como sector productivo como para que sucediese lo mismo que estaba pasando en otras ciudades europeas, esto es, la participación en el gobierno de las ciudades de algunos miembros de las cofradías de artesanos. En ese momento, Fernando III y Alfonso X prohíben las cofradías de oficios, y las reducen meramente a asociaciones piadosas<sup>4</sup>, identificándolas con «ayuntamientos malos».<sup>5</sup>

Independientemente de cuál sea la causa principal, lo que parece cierto es que la tendencia de las cofradías de artesanos se enfrentaban con el intervencionismo de los concejos. Esto se hubiera podido solucionar en cierta forma si las cofradías hubieran estado representadas de alguna manera en los órganos de gobierno de las ciudades, pero en Castilla se dispusieron normativas que lo impedían. Los artesanos y comerciantes no eran dignos de participar en los cargos de gobierno, y la monarquía, que era la que determinaba estas disposiciones, lo señaló de forma explícita en 1250. Los «caballeros e omes buenos», «principales», que no realizaban ningún trabajo eran los que dirigían las ciudades.

El problema era que se consideraba vil no sólo al oficio artesanal o comercial, sino a aquellos que lo realizaban, una idea que casa muy bien con la mentalidad predominante de esa época y que se ha heredado de la filosofía clásica y del cristianismo. El trabajo manual era vil y debía estar realizado por personas viles, como judíos o moros. Dentro de la iglesia católica se debatía sobre la conveniencia de que los religiosos dedicaran parte de su tiempo a abastecerse materialmente. El trabajo era un castigo divino, y en tanto que tal debía ser evitado por todo buen hombre. Esta postura, que choca frontalmente con otras formas de cristianismo que se desarrollan más adelante en Europa, provoca que los hidalgos españoles tuvieran a gala no trabajar jamás con sus manos, lo que no implicaba necesariamente que empleasen sus energías en el trabajo intelectual, ya que la mayor parte de ellos eran prácticamente analfabetos.

Salamanca mantuvo este carácter militar y rural, tanto es así que, a diferencia de otras ciudades del resto de Europa, sus habitantes no se denominaban burgueses. El castellano, en general, se mantenía muy lejos del espíritu burgués, exponente de un materialismo que se enfrentaba con su concepción trascendente de la vida, aunque se pueden apreciar ciertas diferencias en ciudades como León, Burgos, Santiago de Compostela o Sagún, en donde sí existía una verdadera burguesía, debido principalmente a esa influencia ejercida por los peregrinos europeos a su paso por esas ciudades.

En la segunda mitad del siglo XIV se reemplazó la legislación real por una municipal, pero esto tampoco supuso un cambio para las cofradías artesanales, que siguieron sin poder establecer sus propias normas relativas a su trabajo. Sólo tenían ciertas facultades sobre el control de la calidad de los productos que ellos elaboraban y sobre la jurisdicción en querellas de tipo profesional que se producían entre los componentes de las mismas.

En el siglo XV se comienza a apreciar un cambio paulatino bajo el influjo del avance industrial de otras zonas de la Península como Cataluña y Valencia, en donde las asociaciones gremiales sí se habían desarrollado plenamente. En el siglo XVI, en las ciudades castellanas de cierta importancia alcanzan su auténtico desarrollo, lo que se corresponde con el momento de esplendor de Castilla y León.

### **Los gremios como instituciones de transmisión de conocimientos**

¿Es posible que todas estas obras estuvieran construidas por personas ajenas al conocimiento? La respuesta que demos a esta pregunta depende

de qué entendamos por tal. Si, como el propio Snow reconoce, incluimos dentro de la cultura científica aquellos aspectos de cultura técnica, entonces los gremios cumplieron también un factor cultural determinante.

«Evidentemente, la elaboración del producto requería de un saber, una habilidad y una destreza, cuya adquisición no podía ser inmediata, sino que exigía un período más o menos largo de práctica y aprendizaje. En consecuencia, ésta es un primer y esencial elemento a tener en cuenta para comprender la función del aprendizaje. El aprendiz se prepara para incorporar el conocimiento y la habilidad que le permitan elaborar un producto complejo. Un saber sólido y un experto manejo del instrumento de trabajo son factores de los que no es posible prescindir en el marco del sistema gremial en el cual «el factor decisivo de la producción es el manejo más o menos idóneo del instrumento de trabajo» según Marx.» (BUCHBINDER, 1991, 27-28).

El maestro debía transmitir al aprendiz los conocimientos necesarios para poder realizar un complejo proceso de producción. Los contratos que se establecían entre ambos reflejaban la importancia de este proceso. En ellos se estipula de forma explícita que el maestro debe transmitir su oficio al aprendiz sin guardarse ningún saber para él solo. Este modo de aprendizaje sólo permitía a un pequeño grupo de personas disponer de los secretos de cada uno de los oficios.

«Gran parte de ellos (los artesanos) conseguían a través de su aprendizaje, el conocimiento indispensable para convertirse en maestro. Es así como el aprendizaje, en tanto regulaba la transmisión del conocimiento al interior de la comunidad artesanal, se erigía en el mecanismo por excelencia de reproducción de dicha comunidad.» (BUCHBINDER, 1991, 31).

El período de aprendizaje se extendía alrededor de 5 años. Ya en el «*Primer proyecto de ordenanzas generales para Castilla elaboradas por el Consejo Real y enviado inmediatamente a las ciudades pañeras para su consulta y reforma*» se regulan el número de años que deben destinarse al aprendizaje, determinando que los aprendices debían convertirse en maestros a la edad de 18 años. La larga duración de este proceso da cuenta de la dificultad que tenía aprender correctamente un oficio. Una vez que terminaba este proceso, en muchas ocasiones el aprendiz debía pasar un examen, mediante el cual se determinaba si éste había adquirido con provecho los conocimientos necesarios para la realización correcta de su trabajo. También se le podía requerir la realización de una «obra maestra», que había sido realizada durante muchos años y que vendría a demostrar el grado de conocimientos técnicos que poseía el aprendiz examinado.

Esta forma de transmitir los conocimientos, propia del sistema de las cofradías es, en cierta manera, copiada por las Universidades. En la Edad Media, desde el siglo XII hasta el XV, se crearon las corporaciones de estudiantes, instituciones legalmente establecidas que garantizaban la continuidad de los estudios.

En un principio, el concepto *Universitas* tenía un significado similar al de corporación. Hasta entrada la Alta Edad Media no tuvo su significado actual, esto es, un lugar de enseñanza superior. «Parece ser que los estudiantes de Derecho, sobre todo fuera de Italia, se constituyeron en «universidades» o gremios para su mutua protección y autogobierno, y eligieron «rectores». Los profesores estaban excluidos de estos gremios.» (HUNT, 1968, 243-244.)

El sistema se va perfeccionando hasta el punto de que la distancia entre ambos tipos de instituciones es muy grande. La Universidad recoge el sentir elitista de que el trabajo manual es vil y por lo tanto, todos aquellos que precisasen de conocimientos de carácter técnico debían adquirirlos a través de los gremios y no de la Universidad. Pero el origen común de ambas instituciones hace que se perpetúen ciertas similitudes, y no sólo en el nombre de algunos de sus representantes, como los «maestros», sino en las funciones que estos realizaban. Así, el maestro en un gremio era aquel que poseía los conocimientos suficientes como para realizar una «obra maestra». El reconocimiento por parte de su institución de esa suficiencia le permitía enseñar a otros artesanos que también fuesen aspirantes a maestro. De la misma manera, en la Universidad, el maestro era aquel que demostraba una excelencia en el carácter de sus conocimientos, un dominio de la materia que posteriormente enseñaría a otros aprendices.

El proceso mediante el cual se adquiría el grado de maestro en la Universidad se inspira también en el sistema gremial. En ambos casos era preciso realizar una prueba, un examen que acreditase la posesión de ciertos conocimientos. De manera similar, dentro de los gremios se establecía un sistema jerárquico a partir del que se constituía el tribunal que juzgaba si un artesano merecía el grado de maestro en su actividad.

La función de ambos tipos de maestros era, hasta cierto punto similar, sobre todo en las disciplinas universitarias más vinculadas con la aplicación de estos conocimientos. De hecho, muchas de las disciplinas consideradas posteriormente científicas, como la medicina o la arquitectura, tuvieron un origen gremial. En estos casos, la función del maestro universitario no se restringía necesariamente a la enseñanza, sino que podía ejercer su oficio, de la misma manera que lo hacía un maestro artesano.



Pero, aparte de esas similitudes, la Universidad trató de alejarse de los aspectos más técnicos (que no de los científicos, como veremos más adelante). Pero, aunque la Universidad mantenía esta actitud, la técnica continuó desarrollándose, y más notablemente en algunas áreas. Veamos, a continuación, los ejemplos más destacables.

### **El caso de los arquitectos**

Como ya hemos comentado antes, uno de los aspectos técnicos más sobresalientes de la ciudad de Salamanca es su arquitectura. Hay una serie de edificios construidos entre los siglos XIV y XVI que constituyen grandes obras maestras, entre ellos el edificio central de la Universidad, las Escuelas Menores, muchos colegios mayores y menores; casas y palacios de nobles, como la Casa de las Conchas, o el Palacio de Monterrey, entre otros; y dos grandes iglesias, la de San Esteban (obra de Juan de Álava) y la Catedral Nueva, respetuosa con la antigua y en la que participaron arquitectos y escultores de gran renombre, como Juan de Álava, Juan y Rodrigo Gil de Hontañón o Juan de Ribero.

Los arquitectos tenían una buena posición en la sociedad, se les consideraba profesionales con cierta cultura. Sus honorarios eran entre tres y cuatro veces superiores a los de otros artesanos no especializados de su mismo ramo. Solían realizar grandes viajes, en los que iban llevando a cabo diferentes proyectos <sup>6</sup> durante los cuales entraban en contacto con formas diferentes de construir, así como con nuevos conocimientos. Su función era muy amplia, no sólo debían diseñar edificios hermosos y estructuralmente estables, sino que eran los encargados de organizar las obras desde el punto de vista de las personas que trabajaban en ellas, de adquirir los materiales y transportarlos desde dónde estuvieran.

Entre los conocimientos técnicos que debían poseer, además de aquellas habilidades manuales para tallar las piedras, hacer los cimientos y el andamiaje para estructuras complejas como arcos, bóvedas o techumbres, estaban los conocimientos referentes al dibujo y la proyección. Esta técnica se basaba, principalmente, en el sistema de proporciones. El maestro enseñaba al aprendiz ciertos métodos de trazado geométrico, problemas de geometría práctica que constituían la esencia del oficio de arquitecto, lo que también se denominaba su «misterio». La principal técnica de diseño que se desarrollaba durante el románico y parte del gótico era la aplicación de un módulo, en múltiplos y combinaciones. Los historiadores han llegado al acuerdo de que se debían emplear

técnicas de dibujo, aunque es difícil determinar este punto debido a que se trazaban en el suelo o sobre una placa de yeso, por lo que quedan muy pocas muestras que lo atestigüen.

Ha habido ciertos intentos para determinar qué métodos eran los que se utilizaban para trazar las plantas de las grandes catedrales y palacios medievales. Estos estudios están basados en varios documentos, uno de ellos es un comentario sobre el texto de Vitrubio, producido por el editor italiano Cesare Cesario (1521), en donde se explica cómo se construyó la catedral de Milán, que había tenido lugar en 1386, así como las ilustraciones de la planta y corte de la Catedral. En los países germánicos, en 1486 apareció un tratado de trazos góticos, titulado *Buchlein von der Fialen Gerechtigheit*, escrito por Matthäus Roritzer, que explica los sistemas de trazo para pasar desde la planta hasta el alzado. Otro de ellos, y que nos interesa especialmente, se debe a un autor salmantino, Simón García que escribe un *Compendio de Arquitectura* en 1681.

El texto de Simón García es útil para identificar los criterios constructivos que se utilizaban en la Salamanca del siglo XVI y XVII. Este maestro trabajó en las obras de la construcción de la catedral nueva de Salamanca, entre cuyos responsables encontramos a Juan Gil de Hontañón y a su hijo, Rodrigo, constructores de muchos de los mejores edificios de Salamanca y con los que entabló contacto. Basándose en un texto escrito por el hijo, en donde se recogían las normas desarrolladas por diferentes constructores góticos. Simón García comenta e ilustra en algunas ocasiones el texto. Rodrigo Gil de Hontañón es una figura compleja, ya que se sitúa en el vértice de dos modos distintos de construir, la del maestro artesano y la del arquitecto propiamente dicho.

Los capítulos centrales del tratado se distribuyen de la siguiente manera: «treinta y seis están dedicados a presentar las bases aritméticas y geométricas que requiere el arquitecto en el ejercicio de su profesión, veintiocho contienen las distintas formas de aplicación para lograr proporciones armónicas en un edificio, cuatro describen la proporción antropométrica, y el resto se refieren a diversos temas relacionados con la arquitectura. Entre los treinta y seis capítulos del primer grupo, el capítulo XXXIII presenta un sistema completo de relaciones numéricas; dentro de los veintiocho capítulos del segundo grupo, están los capítulos V, VI y XVI, que contienen sistemas de trazo» (CHAFÓN OLMOS, 1991, 32). A lo largo del tratado se hace un especial hincapié en las medidas y las proporciones que se deben emplear en arquitectura, uniendo de esta manera dos tradiciones de la arquitectura occidental:

por un lado la que se basa en las medidas antropomórficas y por otro la de los trazados geométricos. Treinta y seis de los setenta y siete capítulos que tiene la obra se dedican a los conocimientos aritméticos y geométricos que podían necesitar los arquitectos durante su trabajo. En el capítulo veintiocho se enseña a conseguir las proporciones armónicas que todo edificio debe contener, otros cuatro hablan acerca de la proporción antropométrica y los demás tratan acerca de otros temas relativos a la profesión de arquitecto. La posesión de conocimientos de este tipo demuestra el grado de perfeccionamiento teórico al que habían llegado los arquitectos en ese momento. Su formación, a pesar de consistir básicamente en un proceso de aprendizaje con el maestro, lo que les proporcionaba un *know-how* de alto nivel, no se quedaba simplemente en eso. Los arquitectos debían poseer, además, conocimientos de carácter teórico, matemático, que posteriormente aplicarían en el transcurso de su trabajo. Esto nos proporciona un panorama muy diferente del arquitecto: ya no es un mero artesano, sino que se está convirtiendo en un artista-ingeniero.

A lo largo del manuscrito se citan diversos arquitectos clásicos y contemporáneos, así como científicos y filósofos. Los más nombrados son Euclides y Vitrubio, después Arquímedes, Aristóteles, Plinio, Pitágoras y Galeno entre los filósofos. También se cita a Copérnico. Sería interesante poder saber dónde y cómo estos artesanos habían tomado contacto con estas obras científicas. La Universidad poseía alguno de sus textos, aunque es difícil establecer una conexión entre Gil de Hontañón, Simón García y la Universidad.

Como vemos, la arquitectura está adquiriendo características científicas, que se manifiestan, no sólo en el hecho de que se emplean nuevos métodos geométricos, sino en que esos conocimientos se plasmasen en un libro que podía ser utilizado públicamente. Esta característica marca una diferencia fundamental con respecto a la forma tradicional de transmisión de los conocimientos dentro del sistema gremial, secreto y «misterioso». Todos esos conocimientos nuevos, relacionados con la geometría y con las técnicas proyectivas tienen una clara relación con los conocimientos matemáticos de los que se disponía en ese momento. Los arquitectos eran artesanos muy instruidos, con un alto grado de conocimientos, que desarrollaban, aplicaban y empleaban en sus construcciones, tal y como se continúa haciendo.

Pero hay otro dato que merece la pena destacarse y que indica, en cierta forma, la actitud que existía en torno al saber técnico. Se puede deducir, debido al formato y las características de la obra<sup>7</sup>, que su objetivo principal era servir de texto para el aprendizaje de

los conocimientos arquitectónicos. Supuso un gran esfuerzo de elaboración, ya que su función principal era la de enseñar todo el sistema de construcción que se conocía en esa época (HOAG, 1985). Para ello, se partía de lo más simple y se llegaba a lo más complejo. Pero ni la obra de Gil de Hontañón, ni la versión posterior de Simón García fueron editadas, y sólo se conserva esta última en versión manuscrita<sup>8</sup>. Los arquitectos poseían conocimientos sofisticados que les permitían llevar a cabo su trabajo: una gran parte de las mejores obras arquitectónicas de Salamanca fueron construidos durante los siglos XV y XVI. Pero, a pesar de ello, la institución universitaria continuaba estando alejada con respecto a los conocimientos de carácter técnico. Y es una actitud que todavía persiste, sobre todo entre aquellos que analizan la historia de Salamanca en relación con su tradición científica y que todavía los pasan por alto. Creemos que es preciso reivindicar su papel, así como el de otros artesanos, como los impresores, que llevaron a cabo una labor fundamental dentro de lo que hoy se considera cultura científico-técnica.

### **Humanismo Científico**

A finales del siglo XV las disciplinas científicas en la Universidad de Salamanca experimentan un importante desarrollo frente a su papel en la fase de formación y consolidación del Estudio. Coincidiendo con el mayor esplendor de la Universidad, aparecen a finales del siglo XV y en el XVI las cátedras específicamente científicas, en un sentido moderno. De esta época datan las cátedras de astrología, la creación de cátedras específicas para el estudio de la medicina y la introducción de disciplinas con una importante aplicación en las artes prácticas, como el cálculo de tablas, la medición del tiempo o la reforma del calendario.

En sus primeros siglos la Universidad no presenta un ámbito propicio para el estudio de las dos culturas, ya que todavía no se ha producido el proceso de institucionalización científica ni la progresiva especialización dentro de las distintas ramas científicas. Por otro lado, su creación no responde a una necesidad latente en la ciudad ni a los intereses de los grupos sociales en ascenso, sino que se debe a una iniciativa regia de la cual se beneficia toda la ciudad mediante una serie de medidas y privilegios. Por tanto, en sus orígenes el Estudio se organiza en función de la facultad de cánones, dedicado a la formación de juristas y de un cuerpo técnico encargado de la administración y de puestos

cercanos a la esfera del poder, tanto local como real<sup>9</sup>. A pesar de ciertas disputas con los representantes locales, eclesiásticos o reales, el Estudio goza de una cierta libertad y autonomía. Esta autonomía hace que funcione como un gremio más dentro de la ciudad, como centro de saber reconocido socialmente. Sin embargo, esta situación cambiará a lo largo del siglo XVI bajo la política intervencionista de los Austrias mayores, dando lugar a un proceso de medición de fuerzas del que la autonomía de la Universidad no sale bien parada. Esta tensión no es ajena a algunas de las novedades que experimentará el cultivo de la ciencia en la Universidad.

Como ya se ha visto, gran parte de las llamadas «artes prácticas» eran cultivadas en ámbitos extraacadémicos y, en muchos casos, transmitidas de un modo artesanal (véase López PIÑERO, 1979, 39-46). Fuera del ámbito universitario existían otras instituciones dedicadas a la formación científica. Por ejemplo, las antiguas escuelas catedráticas o las de las órdenes mendicantes inspirarían la creación de las cátedras trilingües en las principales universidades europeas<sup>10</sup>. En Salamanca, debido a la falta de dotación, la cátedra trilingüe no se normalizó hasta el siglo XVI. Estas cátedras nos sitúan en el epicentro de las dos culturas, tal como eclosionará en el humanismo científico. El humanismo procede, por un lado, a recuperar los escritos originales de los autores científicos clásicos y, por otro, somete a una crítica dichos textos basándose en su adecuación con los datos que la experiencia o la ciencia del momento suministran. Este doble proceso significa una revolución en la enseñanza y en el modo de afrontar el saber científico, pasando a ser entendido de un modo dinámico y acumulativo, en vez de basarse en el anquilosado principio de autoridad. Esto no significa que los humanistas científicos rechacen de plano la *auctoritas*, todo lo contrario: muestran una profunda admiración por los antiguos a la vez que entienden que sus textos pueden contener errores al no disponer de la información que manejan los humanistas.

Desde su creación el Estudio había estado en contacto con las corrientes de pensamiento imperantes en Europa, bien porque sus profesores se formarían en las principales universidades europeas —París, Bolonia y Oxford— o bien por la presencia de un flujo cultural libre y continuado con Europa. La enseñanza de la ciencia en el Estudio General salmantino no difería básicamente de las otras universidades europeas. Las disciplinas científicas realmente se circunscribían a las cátedras de física —medicina— y filosofía natural. En la facultad de artes los estudios científicos se limitaban al estudio de la cátedra de filosofía natural. La lectura en esta cátedra se basaba en diversas

obras aristotélicas, principalmente *De Caelo*, *De Generatione*, *De Anima* y la *Metaphisica*. En la segunda mitad del siglo XV, en las facultades de artes se establece el estudio de nociones de matemáticas y cosmografía, lo cual es un síntoma de la influencia parisina. Estos estudios serán imprescindibles para obtener la licenciatura en artes y, en el caso de la cosmografía, se reducían al estudio del *Tratado de la esfera* de Juan Halifax (Sacrobosco), obra clásica del siglo XIII.

Siguiendo los estudios relativos al «humanismo científico» en Salamanca, realizados por Cirilo Flórez y su grupo de investigación, pueden distinguirse tres ámbitos científicos bien diferenciados. En primer lugar, la tradición médica es fundamental por ser una de las disciplinas que inaugura el proceso de institucionalización científica en España. Por otro lado, el estudio de la cosmografía en un sentido amplio (abarcando aspectos de la navegación, geografía, astronomía e incluso historia natural) y la nueva concepción espacial, darán lugar a numerosos desarrollos teóricos y prácticos. Por último, la astronomía o astrología, como es llamada en la época, sienta las bases para la revolución copernicana junto con los estudios sobre el movimiento que anteceden a la obra de Galileo y la física moderna.

### **Medicina**

Desde sus inicios, la universidad salmantina contaba con dos cátedras (de Prima y de Vísperas) de «física», que designaba a la medicina en la Edad Media. Estas dos cátedras, a las que se accedía después de obtener el bachiller en artes, son el origen de la facultad de medicina creada en el siglo XIV con las constituciones de Benedicto XIII y Martín V. La creación de la facultad y de los estudios de medicina puede interpretarse como una primitiva forma de institucionalizar y controlar una profesión que contaba con muchos prejuicios sociales en su contra (especialmente su vinculación con judeoconversos y una serie de tópicos vigentes en el imaginario popular hasta tiempos recientes). La creación del tribunal del Protomedicato será ya un paso efectivo para el establecimiento de un procedimiento regulado de dicha profesión y para una política de sanidad pública. En esta misma línea de regulación del grado en medicina, la bula de Inocencio VIII de 1478 disponía una serie de medidas para evitar la obtención del título de bachiller fuera del Estudio (GRANJEL, 1990).

La formación médica peninsular destaca por su apego a la tradición árabe transmisora de los clásicos grecolatinos, especialmente Galeno

y Avicena. La facultad de medicina en Salamanca se guiaba por el *Canon* de Avicena. Al igual que en otras materias científicas, la época dorada de la medicina peninsular es el Renacimiento del siglo XVI. A finales del XV y a lo largo del siglo XVI, en torno a la facultad de medicina salmantina se mueven diversos médicos con grandes inquietudes intelectuales. Francisco López de Villalobos es uno de los más relevantes médicos humanistas que realizó sus estudios en Salamanca y, tras concluirlos, publica en 1498 un manual en castellano que recopila los saberes estudiados para ejercer la medicina, *Sumario de la Medicina*. La elaboración de manuales de estudio sobre las distintas disciplinas científicas es una labor muy destacada de los humanistas científicos del Renacimiento, y muy ligada a los centros de estudio universitario. Así, casi la mitad de la producción de libros científicos impresos hasta 1520 se refiere a temas relacionados con la medicina (ARRIZABALAGA, 2002, 625).

A lo largo del siglo XVI se amplía el número de cátedras para la enseñanza de la medicina y se establece una preparación práctica del aspirante a médico mediante las visitas al Hospital del Estudio junto a docentes. Estas cátedras de nueva creación no tienen la consideración que las cátedras de propiedad, razón por la cual muchos docentes consideraban el paso por estas cátedras como un medio para ascender en el escalafón (GRANJEL, 1990, 98). Entre estas cátedras *cursatorias* se encuentran la dedicada a Avicena (en la segunda mitad de siglo compartida con la lectura de Galeno) y la cátedra de Método. Sin embargo, lo más destacable en cuanto a la ordenación de los estudios de medicina es la creación de las cátedras de Anatomía y de Cirugía en 1551 y 1556 respectivamente. La introducción de estas dos cátedras resulta sorprendente por la fecha tan temprana en que ocurre. Por otro lado, son creadas dentro de un contexto educativo peculiar, caracterizado por la fidelidad a los textos de Avicena y Galeno —mientras en Europa la medicina había tomado ya otros rumbos—, junto con el estudio de autores modernos como Vesalio. La aparición del *De humani corporis fabrica* (1543), de Andrea Vesalio, supone una revolución en la concepción del cuerpo humano, que conlleva un profundo cambio en los métodos de enseñanza y un nuevo paradigma en la ciencia médica. Esta obra presenta la primera descripción científica de la estructura del cuerpo humano, tomando como referencia la metáfora de la construcción arquitectónica, y establece las bases para el estudio científico de la anatomía. La obra de Vesalio (de la cual se conserva una edición *princeps* en la biblioteca antigua de la Universidad de Salamanca) sirvió de aliento a la creación del anfiteatro de anatomía («Casa de Anatomía») en la margen izquierda del Tormes,

inaugurándose la práctica científica de la anatomía en la universidad salmantina. Sin embargo, a finales de siglo la cátedra estará ocupada por docentes sin formación anatómica. En realidad, estas dos nuevas cátedras no contaron en un principio con el apoyo universitario —ni siquiera en su propia facultad— y su introducción responde al estímulo e importancia que durante el reinado de Felipe II se concede a la sanidad pública (GRANJEL, 1990, 101).

Las circunstancias políticas del momento contribuyeron, indirectamente, al desarrollo de la medicina en España. Los sucesivos conflictos en territorio europeo provocaron el contacto con sus colegas europeos de los médicos que acompañaban a los tercios españoles; este intercambio de ideas y perspectivas también se vio estimulado por el tratamiento y la novedosa descripción patológica que suponían las heridas producidas por armas de fuego (CARRERAS, 1991, 100). A su vez, los médicos de cámara y las demandas de las Cortes aconsejaban a Felipe II la necesidad de regular la profesión médica, tanto en su enseñanza como en el ejercicio de la profesión (endurecimiento del examen del Protomedicato)<sup>11</sup>. La cátedra de cirugía en Salamanca se debe a este interés por evitar el intrusismo y solventar las graves carencias de profesionales cualificados. Atendiendo a una petición que el consejo municipal elevó al Consejo de Castilla, Felipe II envió una carta al rector de la universidad salmantina para que atendiera la solicitud (GOODMAN, 1988, 242-5). La instauración de la cátedra es un síntoma del intervencionismo real en el gobierno de la Universidad y, por consiguiente, la pérdida de autonomía de ésta (un hecho que marca la historia de la institución a lo largo del siglo XVI). Esta tendencia se acentúa aún más con las pragmáticas de 1588 y 1593 en las que se establecía la materia para el examen del Protomedicato, el cual versaba sobre conocimientos distintos de los estudiados en las facultades. Entre las medidas, la más conflictiva fue el condicionamiento de la obtención del grado de bachiller en medicina en función de la superación del examen del Protomedicato. Estas medidas, que plegaban la capacidad universitaria a las decisiones de una institución dedicada a autorizar una práctica profesional, se deben en gran parte a Luis Mercado, protomédico encargado de preparar el texto *Institutiones* (1594) para médicos y cirujanos.

### **Cosmografía y astrología**

La creación de la cátedra de astrología (1460) es el hecho más importante para la ciencia en la Universidad salmantina del siglo XV.



En torno a las disciplinas de la cátedra se concentran tendencias y tradiciones científicas variadas, desde las arábigo-judaicas, el aristotelismo y las ideas de la escuela de Montpellier, a los estudios de los matemáticos de Oxford y los astrólogos de Viena; y sin olvidar, en perfecta simbiosis, la presencia de corrientes de pensamiento de corte humanista, como la retórica y el nominalismo, que confieren a estas obras un valor cultural inigualable en cuanto a la integración en una sola expresión de varias disciplinas y líneas culturales (véase FLÓREZ et. al., 1988, 27-38). Por otro lado, en España estos estudios tenían una honda raigambre que se remonta a los estudios alfonsíes del siglo XII (VERNET, 1975, 78-80).

La cátedra de astrología agrupa el estudio de una serie de materias como las matemáticas, la tradición cosmográfica y la nueva concepción espacial y, por último, la astrología propiamente dicha. Esta incluye las dos ramas ya diferenciadas en la época: por un lado, la vertiente científica, la astronomía, y por otro lado, la disciplina aglutina las creencias adivinatorias, la astrología judiciaria y la vertiente rayana en la magia. El esplendor de esta cátedra se corresponde con la polémica en torno a la astrología que dará lugar a la diferenciación de las dos líneas, y que en Italia desencadena una gran disputa de la cual se hará eco Pedro Ciruelo en su *Apotelesmata Astrologicae Christianae* (aunque Ciruelo se dedica a rebatir la incendiaria obra de Pico della Mirándola *Disputationes adversus astrologiam divinatorem*). Pero también esta cátedra coincide con la presencia y contactos de Abraham Zacut en Salamanca, publicando en esa ciudad varias obras fundamentales para la navegación astronómica y, posteriormente, para la reforma del calendario. *El gran tratado* (publicado en 1473 y traducido por Juan de Salaya en 1481) es más conocido por su versión abreviada de 1496, titulada *Almanach Perpetuum*, obra clave para el desarrollo de la astronomía y de sus aplicaciones técnicas. No obstante, se trata de una cátedra cuyos contenidos estaban estrechamente relacionados con actividades como la agricultura, la navegación, la medida del tiempo y la confección del calendario. Cristóbal Colón tenía en su biblioteca un ejemplar del *Almanach Perpetuum*, en el que al parecer se basó para predecir un eclipse de luna a los indios de la Española en 1504 (ESPINEL y HERNÁNDEZ, 1988, 38); aunque también pudo basarse en el texto *Imago Mundi* de d'Ailly, que Colón anotó y estudió a fondo. El obispo Vivero (que donó su magnífica biblioteca al cabildo catedralicio de Salamanca), dejó en su testamento una disposición para reunir todos los documentos de Zacut en orden al estudio de sus tablas. Cuando Colón llegó a Salamanca ocupaba la cátedra Diego de Torres (1482-1496),

quien trabajó con Salaya y Zacut en la traducción del *Astrologicum Commentarium* (impreso en 1487). La visita de Colón para exponer su proyecto a los Reyes Católicos (1486) fue un suceso que desencadenaría cambios radicales en estas disciplinas y en la percepción del mundo, pero éste es un aspecto que trataremos brevemente en el siguiente apartado.

Rodrigo de Basurto, maestro de artes, publica durante su posesión de la cátedra el *Additamentum ad calendarium Johannis de Monteregio* (Salamanca, 1497). Este libro no sólo es importante por hacerse eco de las ideas astronómicas de Regio Montano y del astrolabio, sino también por el desarrollo de aspectos técnicos y prácticos, lo cual pone en relación a la Universidad con el clima intelectual en el que se desarrollan los viajes a América y su posterior interpretación científica. Este período es el más próspero en cuanto a astronomía propiamente dicha; pero la cátedra también recoge la tradición de los *calculatores* ingleses del siglo XIV dentro de los estudios de matemáticas. La tradición de los matemáticos *calculatores* básicamente está representada por la magna obra de Pedro Ciruelo y Juan Martínez Silíceo: vierten al castellano textos ingleses del XIV, enlazando la tradición matemática de los *calculatores* —la teoría de las proporciones, expuesta en el *Tractatus Proportionum* de Pedro de Espinosa— con la física y los inicios del estudio del movimiento, tal como se puede rastrear en los estudios que desembocan en la doctrina del *impetus*. Esta teoría en la Universidad de Salamanca está relacionada con la introducción del nominalismo parisino y, en última instancia, puede relacionarse con los descubrimientos de Galileo mediante la figura de Domingo de Soto y su estudio de la caída de los graves, que es un adelanto a la formulación de las leyes del movimiento uniformemente acelerado (VERNET, 1975, 110).

Por otro lado, la cátedra de astrología asiste al esplendor del humanismo científico, que encuentra en Salamanca un ámbito propicio para la síntesis de la tradición grecolatina, propia de los estudios de la facultad de artes, con una nueva imagen de la naturaleza y del hombre que va a implicar un cambio muy importante en la concepción del saber. El humanismo científico está ejemplificado de un modo singular por Antonio de Nebrija, quien aúna el interés filológico junto a la crítica y revisión de los textos clásicos, el arte en torno al lenguaje con una naciente concepción matemática del espacio (FLÓREZ et al., 1990, 30). El ejemplo más relevante es su *In Cosmographiae libros Introductorium* (Salamanca, 1498) que a la luz de los datos de los viajes de Colón, replantea una nueva distribución de las tierras conocidas, cambiando notablemente la visión del mundo tradicional de

Ptolomeo y los teóricos medievales. En la corriente del humanismo científico, destacan otras dos grandes figuras vinculadas con la cátedra de astrología, Núñez de la Yerva (que publica en el mismo año que Nebrija *Cosmographia Pomponii cum figuris*, Salamanca) y el portugués Pedro Margalho. La publicación del *Phisices Compendium* (Salamanca, 1520) representa ya un estadio avanzado en el cambio de imagen del mundo, con una clara visión evolutiva y sintética de la astrología (con comentarios a las obras de Yerva, de Marco Polo o de los clásicos), siguiendo en lo fundamental a Aristóteles.

Lo más relevante de este preámbulo a la revolución científica experimentado en Salamanca es que conlleva un cambio de mentalidad (véase FLÓREZ et. al, 1988 y 1990). El cambio de imagen del mundo, la utilización de la teoría de la perspectiva o de la geometrización del espacio suponen una mentalidad más abierta, en consonancia con nuevos gustos estéticos, con un nuevo clima intelectual dominado por la expansión y difusión del conocimiento por medio de la imprenta, con la conciencia de que el orden del mundo ya no se basa en criterios fijos y estáticos, sino que es algo en constante evolución, que las distancias del mundo conocido se acortan, etc. Estos rasgos van de la mano de la labor que científicos y sabios cultivaron en Salamanca o recibieron de Europa en esta ciudad; y una muestra significativa de la relevancia que pudieron tener nos la ofrece la ornamentación de la Universidad, tanto el Cielo de Salamanca, planeado para la antigua biblioteca<sup>12</sup>, como el programa iconológico de los enigmas.

En cuanto al episodio de la introducción de la obra de Copérnico en los Estatutos de 1561, tal como Navarro Brotóns (1978) ha señalado, no supone ningún conflicto ideológico al no ser analizada en su aspecto teórico y astronómico. Su adopción se debe al avance que supone en los cálculos para la elaboración de tablas de navegación y efemérides. Su lectura estaba sujeta «al voto de los oyentes», con lo que no está claro que realmente se enseñase. La presencia de la obra de Copérnico en el programa académico de 1561 se atribuye a Juan de Aguilera. Como asistente del Papa Paulo VI cuando se publicó *De Revolutionibus*, Aguilera hubo de conocer de primera mano esa obra dedicada al pontífice que, posteriormente, explicaría en Salamanca. La ocupación de la cátedra por Aguilera supone una revitalización de la misma por su aportación e introducción de las novedades científicas que se estaban desarrollando en Europa. La última gran figura de la cátedra es Jerónimo Muñoz, catedrático de astrología formado en Valencia, cuya presencia en la Universidad salmantina significó otro hito en la cátedra de astrología, especialmente porque desarrolló novedosas investigaciones

en consonancia con la revisión de la astronomía que comenzaba a realizarse en Europa, destacando el contacto que mantuvo con algunos de los más relevantes científicos europeos del momento. Es conocida su observación de la nova de 1572, fenómeno que suponía admitir, en contra de la filosofía aristotélica, la existencia en el mundo supralunar cambiante» (NAVARRO BROTONS, 1994, 202-3). El conflicto respecto al sistema copernicano no estallará hasta entrado el siglo XVII, (1616) con la inclusión en el *Index* romano del *Comentario al libro de Job* de Diego de Zúñiga (escrito en 1584), coincidiendo con el primer proceso de Galileo.

### **Colón y Salamanca**

Un acontecimiento históricamente ligado a la Universidad de Salamanca es el descubrimiento de América. La relación no sólo se establece en los preámbulos del viaje de Colón, sino también en la proyección que alcanza la Universidad en las tierras americanas. El apoyo que se le prestó a Colón en Salamanca, tanto por parte de la Universidad como por el monasterio de los Dominicos, es un tema un tanto controvertido y todavía envuelto en brumas. Existe una «leyenda negra» en torno a la propuesta de Colón y su acogida salmantina, un tópico vigente especialmente durante el siglo XIX (véase al respecto ESPINEL y HERNÁNDEZ, 1988; FLÓREZ et. al., 1988, 7-23). En este aspecto, la carencia de pruebas documentales ha sido un lastre para resolver la polémica (faltan los libros de claustros y no existen documentos de las Conferencias de Salamanca). En realidad, el proyecto de Colón no se ajustaba a la ciencia conocida en su época ni a ideas radicalmente innovadoras, sino que estaba a medio camino entre la cosmología de Ptolomeo (estudiada por la *Esfera* de Sacrobosco), las informaciones de navegantes y la corazonada, basada incluso en textos bíblicos, de la probabilidad de llegar a Cipango por el oeste<sup>13</sup>. En cuanto a las nuevas ideas científicas, Colón conoció de primera mano las cartas de navegación y mapas utilizados por Bartolomé Petrello —su suegro— y las obras de Toscanelli y el *Imago Mundi* de D'Ailly entre otros; por otro lado, el navegante había estado en contacto con los experimentos llevados a cabo por orden del rey de Portugal para la medición de la latitud según la altura del sol ('Regimiento del sol') en Guinea hacia 1485. En sus textos dejó constancia de usar la declinación solar junto con el «rumbo y distancia estimada» (véase CASADO SOTO, 1995), otro rasgo de la difícil coexistencia de novedad

y tradición y, en este caso, de la evolución teórica de una disciplina y de la práctica del oficio.

Fray Diego de Deza, dominico en la cátedra de prima de teología, es uno de los más firmes apoyos de Colón en Salamanca y ante los Reyes Católicos<sup>14</sup>. A finales de 1486 (del 2 de noviembre al 30 de enero de 1487), éstos establecen la Corte en Salamanca. Por estas fechas, en el convento de San Estaban estaba una de las cátedras de teología, con lo que las relaciones entre el convento y la Universidad se habían estrechado todavía más. Los historiadores del convento desde el XVII han sostenido, con divergencias, que frente a los maestros de Astrología y Cosmografía los únicos que prestaron atención a Colón fueron los dominicos, incluso se han señalado juntas de astrólogos y matemáticos en el convento (véase ESPINEL y HERNÁNDEZ, 1988, 27).

La Junta de expertos que recibió a Colón en Salamanca, si es que realmente estaba formada por miembros de la Universidad<sup>15</sup>, pudo estar relacionada con la cátedra de astrología, que era la que más se acercaba a los conocimientos para juzgar el proyecto. Según De Las Casas, la formación de la Junta de expertos se le encargó a Hernando de Talavera, presidente de la misma y quien escogería a letrados de la Universidad<sup>16</sup>. La Junta no fue una comisión de la Universidad, sino que algunos de sus miembros estuvieron vinculados a la institución, aunque no necesariamente cuando formaron la Junta. La falta de libros de claustros entre 1481 y 1502 es sin duda un obstáculo para poder precisar hasta qué punto estuvo la universidad vinculada como tal en la formación de la junta y en las decisiones tomadas. Quede, sin embargo, de este episodio, la coyuntura favorable (presencia de los Reyes en Salamanca), la existencia en esta ciudad de destacados expertos en cosmografía y astrología, el importantísimo interés por la navegación y una buena dotación bibliográfica, tanto en la universidad como en otras instituciones. El proyecto de Colón parece más alentado por la coyuntura política y mercantil que por el interés científico<sup>17</sup>: su hazaña debe mucho a su formación ecléctica y a los conocimientos prácticos de la navegación ya conocidos por los árabes en la Edad Media, que incluían los cálculos astronómicos junto con ciertas técnicas ya empleadas en el siglo XIII: la vela latina (VERNET, 1975, 86) o el empleo de las Cartas de navegación planas (SOLÍS, 1986, 105). Sin embargo, Colón manejó el *Almanach Perpetuum* de Zacut, prueba de la importancia que los cosmógrafos salmantinos tuvieron en el descubrimiento de América y su relevante papel en el Tratado de Tordesillas, ya que en ese momento prácticamente la ciudad monopolizaba el estudio de estos temas (más adelante, la Casa de Contratación y la Academia

de Matemáticas suplantarían ese rol). Por otro lado, Ana M. Carabias (1995) ha revisado el estado de la cosmografía en la época del tratado de Tordesillas, señalando la importancia de la Universidad y sus profesores en este evento y, en particular, la elevada tasa de personas procedentes del Colegio Mayor de San Bartolomé y la importancia de estos temas en dicha institución.

Aunque Colón se esforzó por caracterizar en su *Diario del tercer viaje* (escrito al mismo tiempo que Américo Vespucio preparaba su *Mundus Novus*, 1504) las tierras que él creía Indias Occidentales, los cosmógrafos salmantinos ya habían expresado sus dudas al respecto. Éste es un hecho significativo del contacto con las últimas noticias de estas materias en la Universidad de Salamanca, así como lo avanzado de estos estudios, pues suponen un cuestionamiento que acabará dando lugar a una «revolución cosmográfica». Resulta sorprendente que, en una fecha tan reciente del descubrimiento como 1498, Núñez de la Yerva en la *Cosmografía de Pomponio Mela* mostrara su escepticismo y dudas<sup>18</sup>. Como ya hemos señalado, la conjunción de la matemática geométrica con los estudios de geografía y la experiencia de los navegantes en sus viajes a las Indias, permite a los geógrafos como Núñez de la Yerva o Margalho calcular la posición de las Indias colombinas, un hecho fundamental para la elaboración del nuevo mapa del mundo. Algo que Vespucio ya anunciaba en su cuarto viaje, en el cual —desplazándose a latitudes más australes— comprobó efectivamente que aquellas tierras no se correspondían con el mapa de China y Cipango (SOLÍS, 1986, 108). Con esto, podemos concluir que, si bien no sabemos qué opinión tenían los astrónomos y cosmógrafos vinculados a la Universidad de Salamanca cuando Colón visita la ciudad, sí sabemos que en apenas 10 años catedráticos de la universidad expondrían sus dudas respecto a la interpretación de las tierras a las que Colón había llegado en sus viajes.

### **Imprenta**

La imprenta comienza su andadura en España como una innovación técnica importada, fruto del asentamiento de impresores europeos, en su mayoría alemanes. Su aparición supone un vuelco intelectual sin precedentes; algunos autores hablan del «poder sacralizador» de la imprenta junto con el poder difusor, que la convierten en una técnica al servicio del pensamiento en una época de cambio sociopolítico y cultural (LÓPEZ-VIDRIERO y CÁTEDRA, 1995). En sus primeros años

la imprenta reviste todas las cualidades de una época a caballo entre dos mentalidades. Sus rasgos más característicos son, en primer lugar, el anonimato de algunos de los talleres, al modo de una artesanía; segundo, su carácter itinerante, el cual se corresponde con una visión pragmatista del incipiente negocio que todavía no recibe una adecuada respuesta en la sociedad<sup>19</sup>; y por último, el ascenso del gremio dentro de la escala social (consecuencia del contacto con los intelectuales y del éxito económico de la actividad).

En principio, la introducción y establecimiento de la imprenta depende de los organismos e instituciones que puedan demandar sus servicios. La Iglesia, Estado y Universidad, serán las tres instituciones potencialmente productoras y consumidoras de libros. En este sentido, el asentamiento de la imprenta en Salamanca no puede desligarse de la presencia del Estudio salmantino, que define un mercado potencial con necesidades precisas y permanentes. Según Norton (1997), en las dos primeras décadas del XVI la producción de textos en las imprentas de la ciudad está directamente ligada a los textos y estudios relacionados con Nebrija. Los libros destinados al ámbito del estudio jurídico y eclesiástico destacan dentro de las primeras producciones de libros (éste es el caso del librero Juan Parix, afincado en Segovia y cuya producción se centraba en la facultad de cánones de Salamanca). A mediados del siglo XVI encontramos pruebas de la vinculación de la Universidad con la producción de talleres como el de Pierre de Tovans, impresor afincado en Zamora y que se vincula mediante contrato por cinco años con la Universidad en 1539, siendo Domingo de Soto el representante de la Universidad (LÓPEZ-VIDRIERO y CÁTEDRA, 1995, 499). El radio de acción no se circunscribe al propio núcleo urbano, como es el caso de Antonio de Centenera, impresor afincado en Zamora con el que la Universidad salmantina mantiene una serie de contratos, o el anteriormente citado Juan Parix de Segovia. Portonariis fundará en la ciudad una imprenta que ofrecerá a la Universidad un completo catálogo de tipos para las materias que demanda; de sus talleres saldrán tanto obras de profesores universitarios (como la obra de Juan de Aguilera *Canones astrolabii universales*, 1554) como ediciones de textos clásicos estudiados en la Universidad. Esta asociación entre la Universidad y miembros de un gremio vinculado a la misma (sea por estar a su servicio o de un modo más indirecto, el caso de los mercaderes en general o de los canteros y maestros de obras) en realidad se remonta a sus orígenes. En concreto, la undécima ley de las *Partidas*, y el privilegio de Alfonso X en el que establece la dotación a la Universidad de un «estacionario», supone un vínculo o contrato entre un gremio es-

tablecido en la ciudad y el Estudio. Originariamente, el estacionario era un librero de la ciudad elegido por la Universidad para el mantenimiento de los ejemplares de la librería universitaria, así como para la revisión y corrección de las copias que circulaban tanto en la Universidad como en las librerías de la ciudad (VALERO GARCÍA, 1988, 137).

A finales del XV, Salamanca es una de las ciudades con más producción de libros impresos con, aproximadamente, 130 incunables (LÓPEZ-VIDRIERO y CÁTEDRA, 1995, 482). La imprenta salmantina en el XVI es un caso significativo de la evolución de la imprenta en España en este siglo. El famoso editor Juan de Junta ejemplifica las relaciones dentro del gremio en el XVI; de origen florentino, este impresor se une, por la vía matrimonial, con la imprenta burgalesa de Fadrique y establece dos talleres de imprenta en Burgos y Salamanca. Andrea Portonariis, en cambio, representa un nuevo modo de trabajar: contrata a dos humanistas flamencos para la corrección de los textos. Se trata de una medida en aras de la calidad que no sólo se dirige a la universidad sino también al mercado internacional, algo significativo dentro de una ciudad universitaria en la que la producción de libros específicos es más elevada que en otros lugares.

El comercio de libros, al igual que la producción de libros impresos, está ligado con la universidad o con miembros de la misma (existen noticias de la formación de comisiones en la Universidad para examinar las ofertas de lotes de libros)<sup>20</sup>. En la segunda mitad del XVI, Matías Gast, que es el heredero del taller de Junta, y la familia Terranova van a dominar el negocio de la imprenta. De ambos talleres saldrán obras de gran importancia para la ciencia; los Terranova editarán las obras de Domingo de Soto (tras conseguir la licencia de edición exclusiva). Del taller de Gast sale una de las traducciones científicas más importantes del Renacimiento, *Acerca de la materia medicinal y de los venenos mortíferos* de Pedacio Dioscórides, en la versión del humanista Andrés Laguna.

En cuanto a la enseñanza en las distintas facultades, lo más interesante es comprobar qué obras y autores estudiaban los alumnos y por qué ediciones: con motivo de un Congreso que tuvo lugar en Salamanca, se confeccionó un catálogo (expuesto en la biblioteca antigua de la Universidad) con ejemplares de lecturas en las distintas cátedras del XVI (CARABIAS TORRES, 1999, 400-411). En ese listado de obras podemos observar con qué textos trabajaban los estudiantes, lo cual nos lleva a alguna sorpresa, como por ejemplo la enorme cantidad de textos impresos en el extranjero frente a los impresos en la ciudad (que también son notables).



No debe olvidarse que la imprenta realmente supone una «cultura en expansión» (MARAVALL, 1998, 555) que, por un lado, se erige en el medio fundamental para la elevación cultural de la sociedad en general, pero también para la acción propagandística; de ahí que distintas instituciones rápidamente vean en ella un instrumento al servicio y consolidación de su poder. El ejemplo más elocuente es la regulación con que las distintas pragmáticas, propugnadas primero por los Reyes Católicos y más tarde por Felipe II, limitan la imprenta. La primera legislación del libro es una pragmática real de 1480 que responde a medidas comerciales (exención de gravámenes) para la importación de libros<sup>21</sup>, algo que es considerado como beneficioso para los reinos. Sin embargo, en tan sólo veinte años este panorama cambia drásticamente, en 1502 los Reyes Católicos publican una pragmática en la cual ya se establecen limitaciones al oficio y venta de libros en función de los contenidos. Esta segunda ley afecta a todos los profesionales ligados con la impresión y el comercio de libros, mediante la obligatoriedad de que toda obra sea revisada antes de su impresión<sup>22</sup>. Esta tendencia se ve reforzada en las sucesivas leyes de Felipe II, especialmente la acción más importante sería la pragmática (Valladolid, 7, IX de 1558) titulada «Sobre la impresión de libros». Esta medida endurece las previas, ya que no sólo afecta a los libros, sino también al procedimiento de las «visitas» a las librerías y bibliotecas de las Universidades. Su principal objetivo es proteger a España de la herejía que amenazaba a Europa<sup>23</sup>. Además, se contemplaban las actuaciones del Santo Oficio, la publicación de los catálogos de libros prohibidos y la difusión de éstos (PASCUAL, 1998, p. 249-254). Junto con la pragmática de 1559, que prohibía a los españoles enseñar y estudiar fuera, y la de 1569, que refuerza la de 1558 para vigilar la entrada de libros de contrabando en España, estas medidas forman el «cordón sanitario ideológico» que Felipe II trató de imponer en España (PASCUAL, 1998, p. 260). Esta serie de medidas afectaron a toda la vida cultural del país y, en particular, a la comunicación científica con Europa y la inducción a un aislamiento del nuevo modo de hacer ciencia, el cual se dejará sentir con más fuerza en la primera mitad del siglo XVII.

### Conclusiones

Como se ha visto, Salamanca fue durante un largo período de tiempo, un lugar en el que se desarrollaron dos culturas. Por un lado, dentro de la Universidad se desarrollaba el humanismo y ciertas disciplinas

científicas, y en el resto de la ciudad florecían ciertos gremios. Pero, lo que parece indiscutible es que la cultura científico-técnica tuvo una proyección hacia el futuro menor que la que tuvo la cultura humanista. A pesar de que muchos artesanos demostrasen una excelencia fuera de lo común, no encontraban forma de editar sus libros y su lugar en la sociedad continuaba situado entre los hombres rudos. Debido a esa situación de prosperidad científica en la Universidad, cabría esperar un desarrollo posterior de esas disciplinas. Pero esto no fue así.

Esta situación llama profundamente la atención, sobre todo si tenemos en cuenta las enormes posibilidades que existían en Salamanca en los siglos XV, XVI y XVII. La imprenta podía dar la oportunidad a artistas y artesanos de exponer sus conocimientos para un público que no se limitaba a los cauces tradicionales de aprendizaje (circunscritos a la enseñanza dentro del gremio, generalmente dentro de la unidad familiar, o en la propia práctica del oficio). Esta tendencia, apreciable en toda Europa desde principios del XV, tiene notables ejemplos en el interés que los humanistas comienzan a mostrar en las actividades mecánicas y los oficios<sup>24</sup>. Luis Vives es uno de los primeros humanistas hispanos que comienza a defender la necesidad de vincular la erudición académica con la observación y el ejemplo de los oficios y artes (por ejemplo en *De tradendis disciplinis*, 1531). Esta tendencia es una expresión de la voluntad de tender puentes entre la Universidad y el ámbito intelectual con la sociedad en general, y con los problemas concretos que afrontan los distintos artesanos y profesionales en su labor cotidiana.

Esta apertura del saber hacia ámbitos no específicos del mundo académico se observa en ciertos autores vinculados con la Universidad de Salamanca. El humanista Fernán Pérez de Oliva es un ejemplo interesante: profesor y rector en la universidad salmantina en torno a la tercera década del XVI, en sus escritos expone una nueva valoración de las capacidades técnicas del hombre. En ellos destaca la concepción de la técnica (en su expresión más básica, descrita como «el empleo de las manos») como algo esencialmente digno para el ser humano y consustancial a su naturaleza<sup>25</sup>. Su nombre es tomado, no por casualidad, por el autor de *El Scholastico* para caracterizar al maestro que va desgranando todo un programa pedagógico dentro de uno de los géneros, los diálogos, más cultivados en el Renacimiento. En la obra de Villalón, el ficticio Pérez de Oliva hace un viaje desde Salamanca a Alba de Tormes, y en el camino expone a junto a sus acompañantes todo un sistema de formación del individuo. No sólo se trata de «enseñar deleitando» y formar una «república escolástica de las ciencias», sino de la formación ideal de un hombre del Renacimiento, del sujeto autónomo

que surge con la Modernidad. Para ello, es fundamental el cultivo de la «*dignitas hominis*», la valoración positiva del estudio de las letras y las ciencias. La formación ideal del Renacimiento tal como aparece en esta obra, que toma como referencia la Universidad de Salamanca, no distingue entre dos culturas, sino que tiende a unirlas e integrarlas plenamente en el modelo de hombre ideal. Este hombre se forma en las artes, pero también considera que las ciencias, la arquitectura, las matemáticas y todos los saberes —prácticos o teóricos— le confieren una dimensión más humana. Ciertos pasajes de esta obra recuerdan a León Bautista Alberti, artífice de la nueva perspectiva en pintura, que tanta influencia tiene en la revolución científica moderna (véase VILLALÓN, libro IV, capítulo XIV). La figura de Pérez de Oliva en este diálogo reivindica la formación integral, típica del *uomo universal* del Renacimiento, basándose en distintos requisitos; entre ellos destaca el papel que otorga al antiguo *quadrivium*. En el libro IV, dedica varios capítulos al elogio de la música, la astrología y «la arquitectura y cosmographía y agricultura» (cap. XIII-XVII del libro IV):

«Y primero quiero dezir que no es menos conveniente la architectura para despertar el soñoliento juicio a la consideración de las cosas altas que todas las otras sciencias, porque ésta presupone el conocimiento de las ya dichas, que la perfeccionan a su ser: porque el buen architecto es necesario que tenga buena noticia de la pintura y sepa el dibujo, porque ha de edificar lo que primero trazó con el pincel. Juntamente tiene necesidad de entender geometría y cosmographía para que su obra vaya perfecta, y otras muchas, de las cuales si careçe falta mucho de la perfección»<sup>26</sup>

Con esta cita terminamos este recorrido, pues es un ejemplo de la formación ideal del hombre moderno, un modelo que asimila y cultiva las dos culturas junto con los conocimientos técnicos en los que puede expresar su «*virtus*» e interpretar su lugar en el nuevo mundo conceptual que se está gestando en esta época. Y en Salamanca, tal como nos muestra esta obra literaria y el ambiente de su Universidad, aparecen ciertos rasgos que nos permiten interpretar la última parte del siglo XV y del XVI como una época en la que la ciudad integra las dos culturas, como nunca ha vuelto a ocurrir.

## Notas

<sup>1</sup> Siguiendo a KROPOTKIN, 1970: «El objeto principal de la ciudad medieval era asegurar la libertad, la administración propia y la paz, y la base principal de la vida de la ciudad (...) era el trabajo» p. 188.

<sup>2</sup> «Ya en la realidad social del siglo XI, la ciudad empieza a ser, sobre todo, el asiento de una población que por sus actividades, su género de vida, su ascensión a nuevas formas de riqueza, sus aspiraciones y su unión en la protección y defensa de sus comunes intereses comienzan a diferenciarse como un elemento nuevo en la sociedad medieval. En cada ciudad pequeña, en cualquier parte donde los hombres encontraban o pensaban encontrar cierta protección tras las murallas de la ciudad, ingresaban en las «conjuraciones» (*conjurations*), «hermandades» y «amistades» unidas por un sentimiento común, e iban atrevidamente al encuentro de la nueva vida de ayuda mutua y de libertad. Y lograron realizar sus aspiraciones tanto que en trescientos o cuatrocientos años, cambió por completo el aspecto de Europa. Cubrieron el país de ciudades, en las que elevaron edificios hermosos y suntuosos, que eran la expresión del genio de las uniones libres de hombres libres. (...) Dejaron en herencia a las generaciones siguientes, artes y oficios completamente nuevos, y toda nuestra educación moderna, con todos los éxitos que ha obtenido (...) constituye solamente un desarrollo ulterior de esta herencia» (KROPOTKIN, 1970, 173).

<sup>3</sup> *Ibid.*

<sup>4</sup> En 1218 y 1231 se pueden encontrar documentos salmantinos en donde así se atestigua y en 1258 otro de las Cortes de Valladolid. Ver MONSALVO ANTÓN, 1996.

<sup>5</sup> El motivo principal que impulsaba a los Reyes a tomar esta medida era la intención de proteger los intereses de las oligarquías urbanas, que garantizaban la estabilidad del monarca en las ciudades y que tenían miedo del ascenso económico de los artesanos enriquecidos. Las cofradías de artesanos, que no estaban controladas por esas oligarquías, pasaron a estarlo de este modo por el municipio perdiendo así su independencia. Otro de los motivos que se suelen señalar para justificar la postura real fue una subida de precios que se produce en el siglo XIII, que provocó cierta carestía y un desabastecimiento de los mercados. Las autoridades culparon de esto a «las tendencias monopolistas del corporativismo integral» *Ibid.* P. 106.

<sup>6</sup> «A lo largo de toda la Edad Media hallamos pruebas del empleo de arquitectos y artistas extranjeros y de la realización de largos viajes, a veces en busca de materiales, a veces para inspeccionar edificios existentes, de importancia para un nuevo diseño. En los archivos se hallan registradas muchas consultas, de cuando se reunían arquitectos procedentes de lugares muy lejanos para resolver difíciles problemas técnicos.» (HARVEY, 1968, 133).

<sup>7</sup> «El manuscrito de Simón García revela un maestro preocupado al mismo tiempo que de lo teórico y lo práctico, de la didáctica de la arquitectura. Esto hace pensar que su intención al escribir el libro, fue la de publicarlo. (...) también explicita que «las cosas se entienden mejor por ejemplo que por demasiadas palabras». De ahí su constante recurso al dibujo e ilustración gráfica, propia de todo tratadista de arquitectura.» *Introducción*, Simón García de Salamanca, (1991).

<sup>8</sup> Recientemente el Colegio de Arquitectos de Valladolid ha editado una versión Facsímil del mismo.

<sup>9</sup> Con los Austrias mayores, en especial con Felipe II, la Universidad salmantina es una de las tres imperiales en las que se forman los hombres para los puestos principales de los territorios del Imperio, dentro de una tendencia de sustitución de los nobles por los «técnicos» licenciados por una universidad. Recuérdese el lema que enmarca el medallón de los Reyes Católicos en la fachada de la Universidad: «los Reyes a la Universidad, y ésta a los Reyes». Sin embargo, el apoyo monárquico a la Universidad no puede estar más claro que en la ley expedida por Carlos I en 1534

según la cual se concedía a los doctores por Salamanca los mismos privilegios sociales y políticos que tenían los nobles (véase CARABIAS TORRES, 1999, 415).

<sup>10</sup> Estas cátedras responden a una iniciativa papal, inicialmente centrada en el Estudio de Roma y en las cuatro grandes universidades de la cristiandad, Oxford, París, Bolonia y Salamanca.

<sup>11</sup> «Conviene para el beneficio destes nuestros reynos y naturales dellos que en las universidades dellos se lea en particular lección de facultad de cirugía, para que los ubieren de profesar en esta facultad y ser examinados ... para curar en ella sean doctos» (Carta de Felipe II a las universidades de Alcalá, Valladolid y Salamanca, 1593-4, citado en GOODMAN, 1988, 244).

<sup>12</sup> «Hay una librería la mejor de España... En estas escuelas mayores hay una capilla muy rica de bóveda. En lo alto della, que es de color azul muy fino, están pintadas y labradas de oro las cuarenta y ocho imágenes de la octava esfera, los vientos y casi toda la fábrica y cosas de astrología», Diego Pérez de Mesa, *Segunda parte de las grandezas de España*, Alcalá, 1585, cap. 85, folio 223-228, citado en RODRÍGUEZ CRUZ, 1990, 60-1.

<sup>13</sup> «En el desarrollo de mi empresa de Indias no me sirvió ni la razón ni las matemáticas ni los mapas, sino que todo se debe a las palabras de Isaías» (citado en SOLÍS, 1986, 107). Para una relación detallada del proceso y de las fuentes que manejó Colón, véase SOLÍS (1986).

<sup>14</sup> «Siempre, desde que yo vine a Castilla, me ha favorecido y deseado honra», (Carta de Colón a su hijo Diego, 21-11-1504); «fue causa que sus Altezas hobiesen las Indias y que yo quedase en Castilla, que ya andaba yo de camino para fuera» (Carta a su hijo Diego, 21 de diciembre de 1504, FERNÁNDEZ NAVARRETE, M., *Colección de los viajes y descubrimientos que hicieron por mar los españoles desde fines del siglo XV*, I, Madrid, 1825, 346, citado en RODRÍGUEZ CRUZ, 1990, 92).

<sup>15</sup> Según Rodríguez Cruz (1990), no hay pruebas documentales de que la Universidad fuera consultada sobre la viabilidad del proyecto de Colón como corporación científica ni si se pronunció favorable o desfavorablemente al respecto. Para Carabias Torres.

<sup>16</sup> «Comentiéronlo principalmente al dicho Prior de Prado y que él llamase las personas que le pareciese más entender en aquella materia de cosmosgrafía de las cuales no sobran muchas en aquel tiempo en Castilla» (I, MXXIX, 110-111).

<sup>17</sup> Carlos Solís (1986) ha revisado, desde una visión crítica, las obras y autores en que se basó Colón, así como el error de la confusión entre millas árabes y latinas y su desconocimiento de la corrección del grado terrestre, encargada por el rey de Portugal a una Junta de matemáticos.

<sup>18</sup> «Pues hacia occidente ... Fernando e Isabel hallaron tierra habitada, distante de occidente XLV grados, la cual se dice por algunos abusivamente India», en FLÓREZ et al., 1990, p. 24 o 129.

<sup>19</sup> Tan sólo hay dos talleres abiertos de manera permanente en la ciudad a lo largo del siglo XVI. Según las circunstancias, existe una producción intermitente debida a impresores ambulantes, como Juan Gherlinc (1501-1502), Pedro Tovans (1540) o Juan Picardo (véase LÓPEZ VIDRIERO Y CÁTEDRA, 1995).

<sup>20</sup> De los veinte autores cuyas obras superan las diez ediciones en Salamanca, sólo uno no está relacionado con la Universidad —fray Luis de Granada— (CARABIAS TORRES, 1999, 416).

<sup>21</sup> Véase PASCUAL, 1998, p. 220.

<sup>22</sup> PASCUAL, 1998, p. 244.

<sup>23</sup> «ay heregias, errores y falsas Dotrinas sospechosas y escandalosas, y de muchas nouedades contra nuestra sancta fee catholica y religion», (PASCUAL, 1998, p. 251).

<sup>24</sup> De un modo análogo, los científicos también se interesan por las labores ingenieriles y técnicas contribuyendo de este modo a dignificar las profesiones mecánicas (véase ESTEBAN PIÑEIRO et al., 1988, pp. 315-325).

<sup>25</sup> Como ejemplo de esta actitud cabe señalar que fue requerido, en calidad de experto, para evaluar la viabilidad de determinados proyectos de carácter técnico, como nos deja constancia en su *Razonamiento sobre la navegación del río Guadalquivir*.

<sup>26</sup> 1997, IV, XV, p. 317.

### Referencias bibliográficas

- ARRIZABALAGA, J., (2002), «El libro científico en la primera imprenta castellana (1485-1520)», en GARCÍA BALLESTER, L., (dir.), (2002), *Historia de la ciencia y de la técnica en la Corona de Castilla. II*, Junta de Castilla y León, 619-649.
- BUCHBINDER, P. (1991), *Maestros y aprendices: estudio de la relación social y de producción. España, XV-XVII*, Biblos, Buenos Aires.
- CARABIAS TORRES, A. M., (1995), «Los conocimientos de cosmografía en Castilla en la época del tratado de Tordesillas», en *El tratado de Tordesillas y su época. Congreso Internacional de Historia*, vol. II, 959-976, Junta de Castilla y León.
- CARABIAS TORRES, A. M., (1999), «La Universidad de Salamanca en la Edad Moderna», en MARTÍN, J.L., (dir.), RODRÍGUEZ, A., (coord.), *Historia de Salamanca*, vol. III, Centro de Estudios Salmantinos, Salamanca, 375-437.
- CARABIAS TORRES, A. M., (ed.), (1994), *Las relaciones entre Portugal y Castilla en la época de los descubrimientos y la expansión colonial*, Ediciones Universidad de Salamanca.
- CARRERAS PANCHÓN, A., (1991), «Sabiduría médica en el siglo de Fray Luis», en C. DIEZ, (coord.), (1991), *El siglo de Fray Luis de León, Salamanca y el Renacimiento*, 95-103, Salamanca.
- CASADO SOTO, J.L., (1995), «El arte de navegar en el Atlántico en la época del Tratado de Tordesillas» en *El tratado de Tordesillas y su época. Congreso Internacional de Historia*, (Actas) vol. II, 985-1005, Junta de Castilla y León.
- CHAFÓN OLMOS, C., (1991), «Simón García y la proporción geométrica» en SIMÓN GARCÍA DE SALAMANCA: 31-42.
- ESPINEL MARCOS, J.L., HERNÁNDEZ MARTÍN, R., (1988), *Colón en Salamanca. Los dominicos, Caja De Ahorros y Monte de Piedad de Salamanca*.
- ESTEBAN PIÑEIRO, M., GARCÍA TAPIA, N., GONZÁLEZ ARROYO, L.A., JALÓN, M., MUÑOZ BOX, F. & VICENTE MAROTO, I. (coords.), (1988), *Estudios sobre historia de la Ciencia y de la Técnica* (2 vols.). Actas del IV Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas (Valladolid, 22-27 de septiembre de 1986). Junta de Castilla y León, Valladolid.
- FLÓREZ MIGUEL, C., GARCÍA CASTILLO, P., ALBARES ALBARES, R., (1990), *La ciencia de la Tierra: cosmografía y cosmógrafos salmantinos del Renacimiento*, Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Salamanca.

- FLÓREZ MIGUEL, C., GARCÍA CASTILLO, P., ALBARES ALBARES, R., (1988), *El humanismo científico*, Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Salamanca, Salamanca.
- GARCÍA BALLESTER, L., (dir.), (2002), *Historia de la ciencia y de la técnica en la Corona de Castilla. II*, Junta de Castilla y León, Valladolid.
- GOODMAN, D., (1998), *Poder y penuria. Gobierno, tecnología y sociedad en la España de Felipe II*. Alianza, Madrid.
- GRANJEL, L.S., (1990), «Los estudios de medicina», en *La Universidad de Salamanca*, II. Ediciones Universidad de Salamanca, 97-117, Salamanca.
- HARVEY, J., (1968), El arte del albañil. Desarrollo de la arquitectura», en *Historia de las civilizaciones. La baja Edad Media*, T. 6., 113-180.
- HOAG, J. D. (1985), *Rodrigo Gil de Hontañón. Gótico y Renacimiento en la arquitectura española del siglo XVI*, Madrid, Xariat Ediciones.
- HUNT, R., (1968), «Suma de conocimientos. Universidades y cultura», en *Historia de las civilizaciones. La baja Edad Media*, T. 6.242-273.
- KROPOTKIN, P. A. (1970), *El apoyo mutuo. Un factor en la evolución*, Zero, Madrid.
- LÓPEZ PIÑERO, José María, (1979), *Ciencia y técnica en la sociedad española en los siglos XVI y XVII*, Labor, Barcelona.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M., (dir.), (2002), *Historia de la ciencia y de la técnica en la Corona de Castilla. III*, Junta de Castilla y León, 619-649.
- LÓPEZ VIDRIERO, M.L., CÁTEDRA, P., (1995), «La imprenta y su impacto en Castilla», en GARCÍA SIMÓN, A.(ed.), (1995), *Historia de una Cultura: la singularidad de Castilla*, II, Junta de Castilla y León, p. 463-542.
- MARAVALL, J.A., (1998), *Antiguos y modernos*, Alianza, Madrid.
- MARTÍN MARTÍN, (1997), «Saber es poder. El Estudio Salmantino», en MARTÍN, J.L., (dir.), RODRÍGUEZ, A., (coord.), *Historia de Salamanca*, vol. III, Centro de Estudios Salmantinos, Salamanca 481-501.
- MONSALVO ANTÓN J. M., (1996), «La debilidad política y corporativa del artesanado en las ciudades castellanas de la meseta (primeros pasos, siglos XIII-Med. XIV)» S. Castillo (coord.) *El trabajo a través de la historia*, Madrid, UGT- Centro de Estudios Históricos, Asociación de Historia Social, p.p. 101-124.
- NAVARRO BROTONS, V., (1978), «El copernicanismo en España», *Historia* 16, 23, p. 61-66.
- NAVARRO BROTONS, V., (1994), «La cosmografía en la época de los descubrimientos», en CARABIAS TORRES, (1994), p. 195-205.
- NORTON, F., (1997), *La imprenta en España 1501-1520. (Edición anotada con un nuevo índice de libros impresos en España, 1501-1520)*, Madrid, Ollero y Ramos.
- PASCUAL, P., (1998), «Felipe II y su política legislativa sobre el libro», en *Felipe II y su época*. Actas del Simposium, vol II, p. 217-277, Instituto Escorialense de Investigaciones históricas y artísticas, Madrid.
- QUINTANILLA, M. A., (1998), «Técnica y cultura», *Teorema*, XVII/3, p.p. 49-69.
- RODRÍGUEZ CRUZ, A.M., (1990), *Historia de la Universidad de Salamanca*, Madrid, Fundación Ramón Areces-Congregación de Santo Domingo.
- SIMÓN GARCÍA DE SALAMANCA, (1681) (1991), *Compendio de arquitectura y simetría de los templos. Conforme a la medida del cuerpo humano. Con algunas demostraciones de geografía. Año 1681. Recoxido de diversos Autores, Naturales y Estrangeros*. Colección de tratadistas Castellano-Leoneses. Vol IV. Colegio oficial de arquitectos en Valladolid, Valladolid.
- SOLÍS, C., (1986), «Cristóbal Colón y el saber de los árabes», *Arbor*, 482, CXXIII, febrero, p. 93-108.

- VALERO GARCÍA, P., (1988), *La Universidad de Salamanca en la época de Carlos V*, Ed. Universidad de Salamanca.
- VERNET, J., (1975), *Historia de la ciencia española*, Instituto de España-Cátedra de Alfonso X el Sabio, Madrid.
- VILLALÓN, Cristóbal de, *Scholástico*. MARTÍNEZ TORREJÓN, J. M., (ed.), (1997), *Crítica*, Barcelona.