

# LA REPRESENTACIÓN DE LA TÉCNICA Y DE LA CIENCIA ENTRE LOS SIGLOS XVI Y XVIII EN LA COLECCIÓN DEL MUSEO DEL PRADO

CARLOS M. MADRID CASADO

Dpto. de Matemáticas, Instituto Lázaro Cárdenas de Madrid  
Dpto. de Estadística e Investigación Operativa II, Universidad Complutense de Madrid

## **Resumen**

El objetivo de este artículo es estudiar la representación de la Técnica y de la Ciencia en las obras del Museo del Prado de Madrid entre los siglos XVI y XVIII. Este análisis puede mostrarnos cuál fue la recepción de la Nueva Ciencia en el Imperio Español, puesto que el núcleo del Museo del Prado es la Colección Real, que comenzó a incrementarse significativamente bajo los Austrias y los Borbones. La investigación conduce a dos conclusiones principales. Por una parte, apunta a una visión experimentalista de la Ciencia. La Ciencia es una construcción con instrumentos, aparatos, máquinas y otros inventos técnicos. Por otra parte, el presente estudio es una evidencia más de que las últimas investigaciones muestran un grado de interés científico en España mayor del que ha sido presupuesto hasta la fecha.

## **Abstract**

The aim of this paper is to analyze the representation of Technology and Science (16th-18th centuries) in the canvases of the Prado Museum of Madrid. This study can show us the reception of the New Science in the Spanish Empire, because the nucleus of the Prado Museum is the Royal Collection, which started to increase significantly under Habsburg and Bourbon monarchs. The research leads to two main conclusions. First, it points to an experimentalist view of Science: science is a construction with instruments, apparatus, machines and other technical devices. Second, it shows a greater degree of scientific interest in Spain than has hitherto been assumed.

*Palabras clave:* Ciencia y Arte, Revolución Científica, Imperio Hispánico, Museo del Prado, Siglos XVI-XVIII.

*Keywords:* Science & Art, Scientific Revolution, Spanish Imperia, Prado Museum, 16th-18th Centuries.

*Recibido el 7 de octubre de 2010 – Aceptado el 8 de noviembre de 2010*

El Sol, en medio de los celestes orbes, como en su centro.

Baltasar Gracián, *El Criticón*,  
1ª Parte, Crisi II, *Gran Teatro del Mundo* (1651)

## 1. INTRODUCCIÓN: CIENCIA Y ARTE

Los estudios sobre la imagen de la ciencia y de la técnica en las diversas artes a lo largo de la historia son una constante en otras latitudes. Así, por ejemplo, dentro del ámbito anglosajón, la obra pictórica de Joseph Wright de Derby (1734-1797) ha sido estudiada con detalle, por cuanto algunos de sus cuadros –en especial, *Experimento con un pájaro en una bomba de aire*, que recrea uno de los experimentos de Boyle con la bomba de vacío, y *Filósofo dictando una lección sobre un planetario*, donde un filósofo natural explica el movimiento de los planetas- representan el «espíritu» de la Revolución Científica y de la Ilustración [SHEA, 2000]. Por su parte, los cuadros de Vermeer también han recibido la atención de los historiadores de la ciencia, en concreto, *El astrónomo* y *El geógrafo*, de 1668, en que Anton van Leeuwenhoek sirvió de modelo, y cuya luz natural se ha identificado con la razón científica [HUERTA, 2003].

Nuestro objetivo en este artículo es, precisamente, analizar la representación de la ciencia y de la técnica en la Colección del Museo del Prado de Madrid (España), por cuanto esto puede darnos una idea de la imagen de la ciencia y de la técnica dentro de los límites del Imperio Hispánico, dado que gran parte de las obras provienen de la Colección Real, es decir, de la Casa de Austria y de los Borbones.

La reconstrucción de las ciencias y de las técnicas del pasado se realiza en base a una serie de reliquias conservadas en nuestro presente. Estas reliquias son, aparte de tratados y legajos, los propios instrumentos, aparatos e «ingenios» conservados. Pero, dado que no existía la fotografía, también hay que tomar en cuenta los cuadros y grabados, porque muchas veces nos ofrecen una imagen en contexto de la ciencia o la técnica de la época: el instrumento o aparato en cuestión inserto en el gabinete, en el laboratorio o, sencillamente, en el taller.

Focalizando nuestra atención entre los siglos XVI y XVIII, coincidiendo con la Revolución Científica y la Ilustración, hemos encontrado unas cuarenta obras relevantes para nuestro tema dentro de la Colección del Museo del Prado. De todas ellas, hemos seleccionado unas treinta, entre pinturas y relieves, a fin de ofrecer una panorámica de la imagen de la ciencia y de la técnica bajo la Monarquía Hispánica.

Ahora bien, vamos a proceder en dos etapas. En una primera, examinaremos la representación de la técnica, porque la aparición y desarrollo de nuevas técnicas –en concreto, ópticas y metalúrgicas- desde finales de la Edad Media fue condición *sine qua non* para la Nueva Ciencia. En efecto, al menos desde una perspectiva experimentalista o materialista [HACKING, 1996; DE LORENZO, 2009; MADRID,

2009], la ciencia no procede tanto por especulaciones teóricas más o menos fundadas como por operaciones prácticas interviniendo la Naturaleza mediante el manejo de diversos aparatos. Y es en la construcción de estos nuevos aparatos, característicos de la ciencia moderna, donde técnicas y ciencias quedan intrincadas, entrelazadas. Por ejemplo, la revolución copernicana es inexplicable sin la defensa que de ella hizo Galileo empleando el telescopio, un instrumento deudor de las técnicas ópticas, de las mejoras en el pulido de lentes. De modo análogo, las experiencias con el vacío de Torricelli, Von Guericke, Pascal y Boyle dependen directamente del desarrollo de la técnica del vidrio, de la aparición del soplador de vidrio y de la fabricación de tubos de vidrio, lo que posibilitó la construcción del barómetro y, posteriormente, de la bomba neumática.

Por último, en una segunda etapa, nos centraremos en la representación de la ciencia, en especial, del conglomerado de ciencias físico-químicas. Estas ciencias, aunque son una construcción humana, son objetivas, porque proporcionan un saber que se puede aplicar en artefactos mecánicos (relojes, cañones, esferas armilares, termómetros...) que funcionan en la realidad. Quien fabrica un objeto a base de tuercas, muelles, ruedas y otras piezas conoce cómo es y cómo funciona, conoce el nómeno y no sólo el fenómeno, según argumentaba Engels –en *Del socialismo utópico al socialismo científico*– frente al agnosticismo kantiano, retomando sin saberlo una idea de Descartes:

Para acceder al conocimiento de los cuerpos que no percibimos por nuestros sentidos me ha sido de gran utilidad el empleo de cuerpos varios, hechos gracias al artificio de los hombres: pues no reconozco ninguna diferencia entre las máquinas que hacen los artesanos y los diversos cuerpos que la Naturaleza ha formado por sus propios medios. Además, es cierto que todas las reglas de la Mecánica pertenecen a la Física, de modo que todas las cosas que son artificiales son por ello mismo naturales [*Principios de filosofía*, §203, 1647].

## 2. LA IMAGEN DE LA TÉCNICA EN EL MUSEO DEL PRADO

Aunque el debate entre historiadores medievalistas y modernistas de la ciencia sigue en gran medida abierto, la historiografía oficial poco a poco ha ido abandonando la visión de la ciencia como una sucesión de grandes figuras de nacionalidad anglosajona para sacar a la luz las aportaciones hispanas que anteriormente palidecían [LÓPEZ PIÑERO 1979; LÓPEZ PIÑERO ET AL., 2006]. Tanto los partidarios de Duhem y Crombie (que conciben la ciencia como un producto de lenta evolución), como los defensores de Koyré y Cohen (que subrayan la ruptura radical de Galileo y Newton), poseen justas razones. Pero, a nuestro entender, la novedad de la ciencia no descansa sólo en las nuevas teorías o estilos de pensamiento, como quieren estos últimos, sino también en los nuevos instrumentos y métodos técnicos, como mantienen los primeros.

La observación, la experimentación y la recolección de descripciones o historias naturales, así como la combinación de la matemática con la «filosofía natural», marcan el carácter revolucionario de la Nueva Ciencia y su punto de apoyo más firme sobre las nuevas técnicas, muchas de ellas desarrolladas e implementadas por vez primera en los países mediterráneos. Precisamente, según Francis Bacon, las tres invenciones que cambiaron la apariencia y el estado del mundo entero fueron el arte de imprimir, la pólvora y la aguja de marear. Tres inventos técnicos, no científicos. Gutenberg, un orfebre, con su imprenta, y Magallanes-Elcano, unos navegantes, con su gesta alrededor del mundo, posibilitaron la Revolución Científica [REY PAS-TOR, 1970; BUENO, 1989; CAMPRUBÍ, 2009]. En efecto, como escribiera Don Juan Valera:

Antes de que vinieran Copérnico, Galileo, Kepler y Newton a magnificar teóricamente el concepto de la creación, era menester ensanchar y completar la idea del globo que habitamos. Esta misión heroica tocó a los españoles y portugueses. Si la ciencia moderna, si la moderna filosofía, hubieran de marcar el día de su origen, esta nueva era no empezaría el día en que Bacon publicó su *Novum Organum*, ni el día en que salió a la luz el *Método* de Descartes, sino el 7 de septiembre de 1522, día en que Sebastián Elcano llegó a Sanlúcar de Barrameda en la nave *Victoria* [citado por GARCÍA CÁRCEL, 1998, p. 209].

La contribución ibérica al desarrollo de la ciencia consistió en la institucionalización de prácticas técnicas (náuticas, cartográficas, agrícolas, metalúrgicas, militares, urbanísticas, médicas, de historia natural... con todo lo que esto conlleva: sociedades, instrumentos, informes, planos...) más que en el desarrollo de la ciencia como tal [BARRERA-OSORIO, 2006; CAÑIZARES-ESGUERRA, 2006].

Frente a las ciencias clásicas ya constituidas (la geometría griega y la astronomía geométrica), las nuevas ciencias *baconianas* –por decirlo con terminología de Kuhn– revalorizaron las artes técnicas en su busca de retorcerle la cola al león, de escudriñar los mecanismos naturales, puesto que el conocimiento técnico aventajaba –como encareciera Luis Vives– al conocimiento especulativo de la Naturaleza. Este nuevo valor que cobraron las artes mecánicas o *serviles* con respecto a las artes *liberales*, al *trivium* y al *quadrivium*, queda plasmado en los primeros cuadros del Prado que hemos seleccionado, donde herreros, hilanderas, cambistas, molineros, ópticos, relojeros y cirujanos se convierten en protagonistas. Son los gremios de artesanos.

Tanto *La fragua* de Bassano (1585) como *La fragua de Vulcano* de Velázquez (1630) constituyen sendas apologías del herrero y, por extensión, del propio pintor, a quienes se busca prestigiar mediante una aparición divina. En el lienzo de Velázquez, el dios Apolo, coronado de laurel y vestido con una túnica anaranjada, entra en la fragua de Vulcano, dios romano del fuego y protector de los herreros, para avisarle del adulterio de su esposa Venus, diosa de la belleza, con Marte, dios de la guerra. Con su presencia, Apolo, dios de la poesía y de la música, eleva la Artesanía (la herrería, la pintura), representada por Vulcano, al nivel de Arte.

Por su parte, el cuadro de *Las hilanderas* (1657) encierra una alabanza similar. También con máquinas de hilar y devanar, rucas y madejas, *La Industria* de Goya (1799). Esta obra, que recuerda al cuadro de Velázquez, es una alegoría, donde dos mujeres jóvenes tejen con ánimo y energía los telares de una fábrica de tapices. La obra, encargada por Godoy con intención de presentarse como político ilustrado, formaba parte de un grupo de cuatro alegorías: *La Ciencia* (perdida en la actualidad), *La Agricultura* y *El Comercio* (conservados en el Museo del Prado).

Retomando el tema de los herreros, hay que añadir que el conocimiento y tratamiento de los metales fue decisivo en la construcción de balanzas precisas, que permitieran determinar la ley de las monedas, algo muy necesario para el desarrollo de la minería y de la acuñación, y con ello del comercio y del mercantilismo. Así, por ejemplo, el libro *Arte de los metales*, impreso en 1640, de Álvaro Alonso Barba, un destacado *ensayador* metalúrgico, fue todo un *best-seller* de la época. En *El cambista y su mujer* de Marinus (1539) aparecen dos cambistas, acompañados de balanzas y cajas de dinerales para controlar el cambio fraudulento de monedas. Este cuadro es una copia de *El banquero y su mujer* de Quintin Massys (1514), tabla que se encuentra en el Museo del Louvre de París, con la nota original de que los dos personajes cuentan el dinero con evidente avidez, con manos avariciosas, que dejan traslucir la censura moral de la actividad.

En *Paisaje fluvial con barcas y un molino en la orilla* de Frans de Hulst aparece un molino de viento, que junto a los molinos hidráulicos, los molinos flotantes y las norias, son una constante en los cuadros de la escuela flamenca del XVII presentes en el Prado. Estos ingenios físicos, al igual que los construidos para desviar aguas o elevar pesos, prefiguraron la Mecánica como ciencia de las máquinas. No en vano Galileo aludió al inicio de los *Discorsi* al interés científico que encerraban las máquinas construidas por los artesanos en los talleres del Arsenal de Venecia. En España alcanzarían fama los inventos de Juanelo Turriano, autor del célebre sistema que elevaba el agua del Tajo «contra natura», y a quien veremos retratado por Tiziano más abajo, y de Jerónimo de Ayanz, quien, aparte de molinos adecuados al caudal variable de los ríos españoles y de diversas mejoras en la minería (fue precursor de la máquina de vapor), diseñó una balanza de precisión capaz de «pesar la pierna de una mosca», así como un equipo para sumergirse y bucear que causó la admiración de Felipe III, que pudo observarlo en una demostración pública en aguas del Pisuerga a su paso por Valladolid [GARCÍA TAPIA, 2007].

Por su parte, en *Pentecostés* de Maíno (1612) aparecen ya unas gafas con sus lentes, invento óptico imprescindible para el posterior diseño del telescopio y del microscopio de aumentos. Asimismo, el gusto renovado por medir el tiempo se plasmó en la construcción de todo tipo de relojes. En *La disputa de los doctores* del Veronés (1560) aparece un reloj de arena. Lo que constituye un curioso anacronis-

mo, porque en la época de Cristo no existían los relojes de arena. A comienzos de nuestra era sólo había relojes de sol y de agua (las clepsidras de Ctesibio, siglo III a. C., y de Vitrubio, siglo I. a. C.). El primer reloj de arena del que tenemos noticia data del siglo XII d. C.

A diferencia, en *El caballero del reloj* de Tiziano (1550) (cuadro que a veces se interpreta como un retrato del ingeniero Juanelo Turriano, relojero de Carlos V) y en *Retrato de Mariana de Austria* de Velázquez (1652), nos encontramos ya con relojes mecánicos de pesas y ruedas (ver Figura 1). El desarrollo de la relojería posibilitó, precisamente, el estudio de la Cinemática como ciencia del movimiento.



Figura 1. *El caballero del reloj* de Tiziano

Cambiamos de campo. En la constitución de la Medicina como ciencia serían decisivos los avances técnicos de cirujanos, sacamuelas y, en general, matasanos. En efecto, los nuevos médicos se formaron practicando disecciones y autopsias en las Universidades de Bolonia, Lérida y, especialmente, Valladolid, a donde viajó Andrés Vesalio (médico de Carlos V), quien revolucionó la anatomía y las ciencias de la vida, inertes desde Galeno, con la publicación del libro *De humani corporis fabrica* en 1543, exactamente el mismo año en que apareció el *De revolutionibus orbium coelestium* de Copérnico. Todos ellos son retratados abundantemente, aunque con una valoración no siempre positiva, sino más bien burlesca.

En primer lugar habría que mencionar *La extracción de la piedra de la locura* de El Bosco (hacia 1490), donde el pintor pretende satirizar el intento de un incauto por curarse de su locura, lo que le lleva a ponerse en manos de un cirujano estafador (con un embudo invertido en la cabeza). En segundo lugar, dentro de la misma temática, frecuente en la pintura flamenca, *El cirujano* de Jan Sanders van Hemessen (1555). La escena acoge a un cirujano impostor que extrae una piedra de la cabeza de un

paciente con la ayuda de una anciana que sujeta la cabeza del enfermo y de una joven que prepara unguentos, mientras otro paciente, de aspecto grotesco, espera su turno. En tercer lugar, *El charlatán sacamuélas* de Theodoor Rombouts (1625) (ver Figura 2), seguidor de Caravaggio, como puede apreciarse en el tratamiento de la luz y en el naturalismo del cuadro. Y, en cuarto lugar, *Operación quirúrgica* de David Teniers (1640), donde un curandero o, acaso, un médico rural sana el pie de un campesino con rústicos utensilios.



Figura 2. *El charlatán sacamuélas* de Rombouts

Pareja de esta última obra de Teniers es *El alquimista* (ver Figura 3), que también muestra la particular visión crítica del pintor hacia estas actividades entre la ciencia y la superchería: un alquimista, identificado por su gorro característico, aviva el fuego de su laboratorio, recargado de libros, frascos, redomas y otros cacharros, mientras al fondo varias personas parecen discutir sesudamente sobre el tema. *El alquimista* de David Rijckaert III (1649) vuelve a ponernos delante de estas prácticas alquímicas (quemar, evaporar, destilar), a medio camino entre la artesanía y la industria, que penetraron en Europa a través de España (al igual que otros saberes grecoárabes), y que serán claves en el nacimiento de la Química. La mezcolanza, entonces habitual, entre la destilación de bálsamos, perfumes y aceites, la producción de remedios de botica y los experimentos de transmutación encaminados al logro de panaceas o metales preciosos dibujó una disciplina fronteriza y, al tiempo, de obligada partida para futuros médicos y químicos.



Figura 3. *El alquimista* de Teniers

### 3. LA IMAGEN DE LA NUEVA CIENCIA EN EL MUSEO DEL PRADO

El edificio de la Nueva Ciencia será construido tomando como sólidos cimientos la serie de técnicas que hemos visto representadas. Pero contando, también, con la Matemática, como herramienta, y con la Filosofía, todavía no bien diferenciada dentro del complejo Ciencia-Filosofía. Ambas aparecen representadas en los retablos *Las Ciencias Matemáticas* de Andrés de los Helgueros y *La Filosofía* de Fernando Ortiz (1761, 1756). El Padre Sarmiento proyectó, de acuerdo con Fernando VI, una serie de relieves con diversas alegorías de ciencias y artes liberales, que exaltarán la actividad cultural española, para decorar el Palacio Real. Pero el proyecto fue desestimado por Carlos III, por considerarlo demasiado aparatoso. En el primero de los relieves mencionados, la Matemática aparece personificada en varios sabios con vestimenta clásica u oriental, reconociéndose la aportación árabe (incluso Pitágoras aparece con turbante). Es de destacar la presencia de compases y del «molino» del Teorema de Pitágoras. En el otro relieve, los filósofos clásicos se encuentran rodeados de esferas, elementos y relojes de arena (otro feliz anacronismo).



Figura 4. *Las siete Artes Liberales* de Giovanni dal Ponte

Centrándonos ya en la pintura, comenzaremos nuestro recorrido por la imagen de la ciencia en la Pinacoteca del Prado refiriéndonos a *Las siete Artes Liberales* de Giovanni dal Ponte (1435) (Figura 4). En esta decoración frontal de un arcón están representadas las siete Artes Liberales (el *Trivium* –Gramática, Dialéctica y Retórica- y el *Quadrivium* –Aritmética, Geometría, Astronomía y Música-), acompañadas de otras tantas figuras que representan a los personajes más relevantes de cada disciplina. La Astronomía preside la composición portando la esfera celeste, con Ptolomeo sentado a sus pies leyendo el *Almagesto*. A su derecha, la Geometría sostiene una escuadra y un compás, y camina de la mano de Euclides, quien lleva bajo el brazo los *Elementos*. A continuación, la Aritmética, portando una tabla de cálculo, es acompañada por Pitágoras. Y cerrando la composición por la derecha, la Música con un órgano con fuelle, seguida –según el Catálogo del Prado- de su (supuesto) inventor, Tubalcaín. Pero este personaje mitológico, de tiempos de Adán y Eva, no encaja en un cuadro que representa matemáticos y astrónomos reales. A nuestro entender, bien podría tratarse de Ctesibio (siglo III a. C.), el mayor mecánico de su tiempo, padre de la neumática e inventor de bombas y órganos hidrostáticos, así como de la clepsidra o reloj de agua. Finalmente, a la izquierda de la Astronomía, la Retórica, la Dialéctica y la Gramática, simbolizadas respectivamente por Cicerón, Aristóteles y Donato o, tal vez, Prisciano.

Muy ligada al desarrollo de la Geometría, la Arquitectura queda representada por la obra *Felipe II con sus arquitectos* de Luca Giordano (1692), que representa al Rey visitando las obras de El Escorial, proyectadas por Juan Bautista de Toledo y dirigidas, a su muerte, por su ayudante, Juan de Herrera, geómetra y arquitecto que encabezó la primera Academia de Matemáticas moderna, fundada por Felipe II en 1582 con sede cerca del Alcázar Real de Madrid. La Academia, con casi dos siglos de existencia (si no consideramos su transformación dentro del Colegio Imperial de los jesuitas como una desaparición), dio cabida en sus *lecturas* a las obras de Copérnico, Galileo o Cardano entre otros (traducidos al español por Juan Cedillo),

aunque desde el principio estuvo más orientada a la aplicación práctica, en especial a la cosmografía y la navegación, de las Matemáticas, la Astronomía, la Geografía y demás ciencias afines [ESTEBAN PIÑEIRO, 2007].

Pero, quizá, donde más hemos de detenernos sea en la serie *Los Cinco Sentidos* (1617), fruto de la colaboración entre Jan Brueghel, protegido por los archiduques Alberto e Isabel Clara Eugenia (hija de Felipe II), y Pedro Pablo Rubens, pintor siempre bien acogido en la Corte de Felipe III y, a su muerte, de Felipe IV. Este conjunto de obras llegó a Madrid en 1623, para decorar la Torre de la Reina en el Alcázar.

En *El Oído* destaca en primer plano el rico bodegón de instrumentos musicales y partituras diseminados por el suelo, así como la esfera celeste coronada con una esfera armilar (en clara referencia a la «música de las esferas») y los múltiples relojes que descansan sobre una mesa situada a la derecha (ver Figura 5). Estos relojes son relojes de pesas y ruedas; porque el reloj de péndulo, aunque concebido por Galileo en los últimos años de su vida, no fue construido hasta 1656 por Huygens, en fecha muy posterior a la de realización del cuadro (hacia 1617).



Figura 5. Esfera celeste y relojes (detalle de *El Oído*)

En *La Vista* se nos muestra un gabinete de arte en que aparecen desperdigados por el pavimento, las mesas y los estantes múltiples instrumentos científicos de la época. Aparte de una esfera armilar portable, de sobremesa (ver Figura 6), que no se distingue bien si es geocéntrica o heliocéntrica, y que mecanizaría el funcionamiento de los cielos, aparece también a la izquierda de la composición una mesa repleta de compases. En particular, grafómetros y goniómetros para medir ángulos. Pero en la mesa también se encuentra un reloj de sol con brújula y, lo que es realmente interesante, un compás de Galileo (ver Figura 7). Este aparato, construido hacia 1597 por el *ensayador* pisano, era –por así decir– la calculadora de la época. Permitía, sin grandes conocimientos matemáticos, trazar líneas, medir ángulos, reproducir croquis de terreno a mayor o menor escala, determinar el peso de las balas de cañón, extraer raíces cuadradas, calcular intereses compuestos de un capital y hasta operar cambios de moneda.



Figuras 6 y 7. Esfera armilar (izquierda) y mesa con compases (derecha, en primer plano el de Galileo)

Además, apoyada sobre la mesa, aparece una vara de Jacob o ballestilla (ver Figura 8). Este instrumento se utilizaba para realizar diferentes mediciones como la altitud de los astros, la altura y la anchura de los edificios y, en general, cualesquiera distancias lejanas entre dos cuerpos (celestes o terrestres), mediante el desplazamiento de la varilla transversal o sonaja sobre la horizontal o virote. La ballestilla, junto a las cartas, la aguja de marear o brújula y el astrolabio, constituía los aparejos de navegar, cuyo empleo para conocer los cuatro términos de la navegación –longitud, latitud, rumbo y distancia– aparecía ilustrado en múltiples manuales de la época, como –por ejemplo– el *Arte de navegar* de Pedro de Medina (1545) o el *Breve com-*

*pendio de la sphaera y de la arte de navegar* de Martín Cortés (1551), sendos éxitos editoriales en el viejo continente.

Por último, en el suelo, encontramos un astrolabio, una lupa y unas gafas, un compás corrector y, atención, un telescopio (Figura 9). Pero, ¿de qué clase de telescopio se trata? Como no puede ser el de Galileo (1609), tan simple aunque más perfecto que los construidos por Juan Roget (1593) y por Hans Lippershey (1608), pensamos que tiene que ser un telescopio Kepler, proyectado en 1611 mediante la combinación de dos lentes convexas en lugar de una cóncava y otra convexa. Ahora bien, el de Kepler no se fabricó y comercializó supuestamente hasta 1630, en fecha muy posterior a la de realización del cuadro (1617). Luego, tal vez, Rubens-Brueghel estén representando el telescopio Kepler fabricado por el jesuita Christopher Scheiner en 1613, y acerca de cuya construcción y difusión los historiadores de la ciencia han albergado dudas.



Figuras 8 y 9. Ballestilla (izquierda) y telescopio Kepler-Scheiner (derecha)

En la versión en solitario de Brueghel, *La Vista y el Olfato* (hacia 1620), encontramos copias de los mismos instrumentos: un globo terráqueo, una esfera armilar, relojes de muelles, brújulas, compases, lupas, un astrolabio, un telescopio, una ballestilla...

La presencia en estos cuadros del primer cuarto del siglo XVII de tantos aparatos e instrumentos relacionados con la Revolución Científica nos indica cómo la obra científica de Copérnico y de sus continuadores logró abrirse paso y encontrar también su hueco en el acervo cultural católico de la época, no sólo en el protestan-

te. Si la Iglesia aceptó el sistema copernicano como una nueva técnica de cálculo de gran valor para la Astronomía Geométrica y, en concreto, para la reforma gregoriana del calendario juliano, dentro de los confines de la Monarquía Hispánica el *De revolutionibus* fue incluido, desde una fecha tan temprana como 1561, en las Constituciones de la Universidad de Salamanca (que prescribían que «en Astronomía se lean los libros de Euclides y el Almagesto, o el de Copérnico al voto de los oyentes»). Y, sin embargo, condenado por la Iglesia el sistema copernicano ya entrado el siglo XVII, Felipe IV sería –lo que es muy significativo– el Rey Planeta, y no el Rey Sol, porque los cortesanos giraban en torno a él como los astros en torno a la Tierra (aunque entre sus súbditos se contaban excepciones, como la del jesuita Baltasar Gracián, cuyo heliocentrismo queda reflejado en la cita que encabeza el artículo).

Dejando atrás la manida polémica sobre la ciencia hispana [GARCÍA CAMARERO, 1970], las últimas investigaciones históricas muestran cómo en España había un mayor grado de interés por la ciencia del que habitualmente se presupone.<sup>1</sup> Por ejemplo, Galileo Galilei, quien se inspiró en el escolástico Domingo de Soto para formular su Ley de caída de los graves [PÉREZ Y SOLS, 1995], mantuvo lazos científicos con España: concurrió de hecho al concurso que convocara Felipe III para resolver el «problema de la longitud» con un método basado en la observación de los satélites de Júpiter como reloj astronómico, así como hizo el estudio mecánico para la estatua ecuestre encabritada de Felipe IV forjada por Pedro Tacca [NAVARRO BROTONS, 2001]. Pero sería, es cierto, a partir del valimiento de Juan José de Austria durante el reinado de Carlos II (con los *novatores*) y, en especial, con el cambio de dinastía, con Felipe V, cuando España recuperase parte de la ventaja que le llevaban los países protestantes en el progreso técnico y científico. La fundación de Academias y de otras instituciones paralelas permitiría la venida y la formación de «filósofos naturales», médicos, naturalistas, etc. Sirva como ilustración que, en 1785, Lavoisier recomendó al Conde de Aranda, embajador español en París, la contratación del joven Luis Proust como Catedrático de Química en el Colegio de Artillería de Segovia, que albergaba uno de los mejores laboratorios de Europa, y donde el ilustre químico formuló por primera vez la famosa Ley de las proporciones definidas. Sin embargo, no hay luz sin sombras y, a los pocos años, Proust hubo de trasladarse a Madrid, dado que el Obispo de Segovia reparó en que el Profesor no iba a misa, lo que dio que pensar al Santo Oficio. *Mutatis mutandis*, los virreinos americanos tampoco permanecieron ajenos al avance técnico y científico, con trompicones, durante el siglo XVIII.

El siguiente cuadro del Prado al que nos vamos a referir, y que incide precisamente en esta apología de la ciencia en el seno de los Estados católicos, es *Las Ciencias y las Artes* de Adriaen van Stalpent (hacia 1650) (Figura 10). Un grupo de sabios y eruditos discute sobre diversas cuestiones en torno a varias mesas en el interior de una estancia, mientras otros contemplan algunas de las muchas pinturas y

objetos de arte diseminados por la habitación. La representación de galerías de coleccionistas es un tema habitual entre los pintores flamencos del siglo XVII. Pero Stalpent se muestra en este cuadro mucho más ambicioso: dentro de la glorificación de la práctica del coleccionismo como una actividad culta y refinada, intenta transmitir también un mensaje de contenido político. Los dos personajes centrales contemplan un cuadro que evoca la destrucción de obras de arte por los protestantes a finales del siglo XVI. Mediante la representación en otro cuadro en la pared de Minerva y la Fama socorriendo a la Pintura del ataque de la Ignorancia, el pintor alude a la protección que en el Flandes católico se daba a las Ciencias y a las Artes, al contrario que en el norte protestante.



Figura 10. *Las Ciencias y las Artes* de Stalpent

Pero, además, este cuadro contiene un misterioso aparato: a la izquierda aparece una extraña máquina para (supuestamente) medir la presión atmosférica (ver Figura 11). El prototipo de barómetro construido por Torricelli es de 1644 y el de Pascal, de 1646, siendo divulgados y repetidos públicamente sus experimentos a partir de 1648 (la bomba de vacío de Von Guericke y el experimento de las esferas de Magdeburgo son, a su vez, de 1650 y 1654 respectivamente). En consecuencia, el aparato del cuadro quizá se trate de la primera representación pictórica de un barómetro, dado que la tabla de Stalpent está fechada hacia 1650.



Figura 11. Protobarómetro del cuadro de Stalpent

Finalmente, *El Geógrafo y el Naturalista* del mismo autor amplía una escena inserta en el cuadro anterior. Ante un globo terráqueo, varios geógrafos discuten sobre mapas, al tiempo que varios naturalistas estudian diversas rocas, fósiles y objetos traídos de tierras lejanas. Stalpent está así representando dos de las actividades científicas que más lustre conocieron durante los siglos XVI y XVII: la geografía y la historia natural. En España, la Casa de Contratación de Sevilla era la institución encargada de conceder el título de piloto de la Carrera de Indias, siendo muy bien valorados los pilotos, geógrafos y cosmógrafos salientes de ella. García de Céspedes, por ejemplo, enmendó y renovó las tablas astronómicas a la luz de un ambicioso programa de observaciones basado en los métodos de Copérnico (que había aprendido en Salamanca de su maestro Jerónimo Muñoz), y de su *Regimiento de Navegación* el canciller Bacon tomó la portada para su célebre *Instauratio Magna* [GÓMEZ-TABANERA, 1991]. «Europa aprendió a navegar en libros españoles y portugueses», escribió el susodicho cosmógrafo. Las *relaciones geográficas* de la América española conocieron una gran difusión por toda Europa. No en vano, el propio Velázquez llegó a representar la profesión en un cuadro conocido como *El Geógrafo* (que, a día de hoy, se encuentra en el Museo de Bellas Artes de Rouen, en Francia). Pero fruto de los viajes de ida y

vuelta a las Américas sería también el «redescubrimiento» del Nuevo Mundo a manos de los naturalistas, brillando con luz propia los viajes científicos pioneros de Bernardino de Sahagún, Francisco Hernández y José de Acosta, así como –ya en el XVIII– las expediciones ilustradas de Jorge Juan y Antonio de Ulloa, Celestino Mutis, Malaspina y Balmis. Además, la Corona Española institucionalizó con su política la Arqueología, descollando el descubrimiento de Pompeya y Herculano bajo Carlos III (ver Figura 12), así como la fundación por este Rey Arqueólogo de la Real Academia de San Carlos de Méjico, donde se exponían obras clásicas junto a obras precolombinas (réplicas del Laoconte o del Apolo de Belvedere compartían escena con esculturas amerindias), y que hizo decir a Alexander von Humboldt que «ninguna ciudad del Nuevo Continente presenta establecimientos científicos tan grandes y tan sólidos como Méjico». De hecho, las primeras leyes de protección del Patrimonio Histórico serían redactadas bajo Carlos IV, con el impulso decisivo del valido Manuel Godoy, gran aficionado al coleccionismo anticuario.



Figura 12. *Carlos III, niño, estudiando botánica* de Jean Ranc (1724)

Poco a poco, el coleccionismo y el experimentalismo amateur de gabinete irían dejando paso a las modernas ciencias de laboratorio. La técnica y la ciencia posibilitarían, a su vez, la tecnología y la ingeniería, así como su popularización [LAFUENTE, 1998]. Precisamente, el último cuadro del Prado al que nos gustaría referirnos bien puede simbolizar esto último. Se trata de *El Globo de Montgolfier* de Carnicero (1784) (Figura 13). El pintor se convierte aquí en cronista de un hecho singular e histórico: la ascensión, que al parecer terminó de forma accidentada, de un globo Montgolfier por el francés Bouclé el 5 de junio de 1784 en los jardines de Aranjuez<sup>2</sup>, en presencia de la Familia Real, de la Corte y del pueblo, de chisperos y manolas, majos y majas.



Figura 13. *El Globo de Montgolfier de Carnicero*

#### 4. CONCLUSIÓN: LA REVOLUCIÓN CIENTÍFICA EN LAS PINTURAS Y RELIEVES DEL MUSEO DEL PRADO

A lo largo de la treintena de obras seleccionadas de los fondos del Museo del Prado, hemos podido constatar la importancia de la técnica en el establecimiento de la ciencia, plasmada en los aparatos profusamente representados (balanzas, lentes, relojes, compases, ballestillas, astrolabios, telescopios...). Y, también, hemos podido entrever que los Reinos de la Monarquía Hispánica no permanecieron completamente marginados de la Revolución Científica, por cuanto al menos ésta fue noticia en muchos de los cuadros y relieves que pertenecieron a la Casa de Austria y, posteriormente, a los Borbones españoles.

Pero, con todo, en vano pretenderá enmascarse el distanciamiento de España e Hispanoamérica del curso central de constitución de la ciencia moderna. Desde el principio, el «programa científico hispano» estuvo supeditado a las necesidades empíricas del Imperio Hispánico, a las artes náuticas y militares, así como a la metalurgia del oro y de la plata, sin olvidar las cuestiones políticas o de gobierno. Quizá por esto, empleando palabras de Forner, «no hemos tenido un Cartesio o un Newton, pero hemos tenido justísimos legisladores y excelentes filósofos prácticos [Vitoria, Suárez, Sepúlveda, Mariana...]» [GARCÍA CAMARERO 1970, p. 90]. Mientras que durante el siglo XVI España no tuvo nada que envidiar a otras nacio-

nes en materia de ciencia –acaso fuese al revés, como apunta Sánchez Ron [1999, p. 32]-, la Revolución Científica no se desarrolló durante el siglo XVII en España con el vigor que lo hizo en otros países por el talante demasiado aplicado de la ciencia española. Los que en España hicieron ciencia, entre los siglos XVI y XVIII, fueron en su mayoría cosmógrafos, arquitectos, ingenieros civiles y militares, artilleros, marinos... Además, la coyuntura sociopolítica de decadencia del XVII probablemente impidió el establecimiento de instituciones técnicas y científicas suficientemente sólidas, con recurrencia asegurada, en España y los virreinos americanos. Todavía en 1792 España carecía de una Academia Nacional de Ciencias, porque el edificio destinado a ella y construido junto al Jardín Botánico y el Observatorio Astronómico por Juan de Villanueva jamás fue ocupado, y acabó reconvirtiéndose precisamente en el actual Museo del Prado [SÁNCHEZ RON 1999, p. 43]. Lo único que dicho edificio albergó de ciencia y técnica fue, paradójicamente, los cuadros a que nos hemos referido en estas páginas.

## NOTAS

- 1 Consúltense la bibliografía al final del artículo.
- 2 La primera ascensión (no tripulada) de un globo aerostático en España había sido la planeada por el ingeniero Agustín de Betancourt en la Casa de Campo tan sólo un año antes, en 1783, el mismo año en que los hermanos Montgolfier patentaron el invento.

## BIBLIOGRAFÍA

- BARRERA-OSORIO, A. (2006) *Experiencing Nature: the Spanish American Empire and the Early Scientific Revolution*. Austin, University of Texas Press.
- BUENO, G. (1989) «La Teoría de la Esfera y el Descubrimiento de América». *El Basilisco*, 2ª época, nº 1, 3-32.
- CAMPRUBÍ, L. (2009) «Traveling Around the Empire: Iberian Voyages, the Sphere, and the Atlantic Origins of the Scientific Revolution». *Eä. Revista de Humanidades Médicas & Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, 1/2.
- CAÑIZARES-ESGUERRA, J. (2006) *Nature, Empire, and Nation: Explorations of the History of Science in the Iberian World*. Stanford, Stanford University Press.
- DE LORENZO, J. (2009) *Ciencia y artefacto. El hombre, artefacto entre artefactos*. La Coruña, Oleiros.
- ESTEBAN PIÑEIRO, M. (2007) «Instituciones y oficios matemáticos en la España del siglo XVI». En: *Los Orígenes de la Ciencia moderna*. Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia, 13-43.
- GARCÍA CAMARERO, E. y E. (eds.) (1970) *La polémica de la ciencia española*. Madrid, Alianza.
- GARCÍA CÁRCCEL, R. (1998) *La leyenda negra. Historia y opinión*. Madrid, Alianza.
- GARCÍA TAPIA, N. (2007) «Ingeniería e invención en el Siglo de Oro: el caso de Jerónimo de Ayanz». En: *Los Orígenes de la Ciencia moderna*. Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia, 69-101.

- GÓMEZ-TABANERA, J.M. (1991) «Antropología y utopía en el Pacífico español durante el siglo XVII». *El Basilisco*, 2ª época, nº 8, 79-88.
- HACKING, I. (1996) *Representar e intervenir*. Barcelona, Paidós.
- HUERTA, R.D. (2003) *Giants of Delft: Johannes Vermeer and the natural philosophers*. Buckwell, Buckwell University Press.
- LAFUENTE, A. (1998) *Guía del Madrid científico. Ciencia y Corte*. Madrid, Doce Calles.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M. (1979): *Ciencia y Técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*. Barcelona, Labor.
- LÓPEZ PIÑERO, J.M.; NAVARRO, V. y PORTELA, E. (2006) *La Revolución Científica*. Madrid, Alba Libros.
- MADRID CASADO, C.. (2009) «Cómo hacer ciencia con aparatos». *Empiria*, XVIII, 147-170.
- NAVARRO BROTONS, V. (2001) «Galileo y España». En: J. Montesinos y C. Solís (eds.) *Largo campo di filosofare*, Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia, 809-829.
- PÉREZ CAMACHO, J.J. y SOLS LUCÍA, I. (1995) «La Física de Domingo de Soto». *Revista Española de Física*, 9/4, 56-58.
- REY PASTOR, J. (1942) *La ciencia y la técnica en el descubrimiento de América*. Madrid, Austral.
- SÁNCHEZ RON, J.M. (1999): *Cinzel, martillo y piedra. Historia de la Ciencia en España (siglos XIX y XX)*. Madrid, Taurus.
- SHEA, W.R. (ed.) (2000) *Science and the Visual Image in the Enlightenment*. European Studies in Science History and the Arts, IV. Canton, Science History Publications.