

museo galileo

+

Istituto
e Museo
di Storia
della Scienza

.....

El Museo Galileo conserva los únicos instrumentos inventados y contruidos por Galileo que han llegado hasta nosotros. Destacan por su especial importancia los dos telescopios y la lente objetiva del telescopio con el que el científico pisano descubrió los satélites de Júpiter. En el Museo se encuentran también las valiosísimas colecciones científicas de las Casas de Medici y de Lorena. La nueva denominación adoptada por el Museo en 2010 conserva como subtítulo su anterior nombre: Instituto y Museo de Historia de la Ciencia, pero enfatiza la importancia que tiene la herencia galileana para las actividades y el perfil cultural de esta institución. El Museo conserva un patrimonio de instrumentos científicos y aparatos experimentales de incalculable valor, pero es también un Instituto comprometido con las actividades de investigación y documentación que pone a disposición de los investigadores de todo el mundo los recursos de su riquísima biblioteca, muchos de ellos accesibles también a través de internet.

El recorrido de la exposición reconstruye el contexto histórico y cultural en el que se fueron formando las colecciones de las Casa de Medici y de Lorena, los ambientes en los que estuvieron conservadas, las aspiraciones

de sus coleccionistas y las actividades de los científicos que desempeñaron un papel protagonista en ellas. El recorrido por la exposición se realiza gracias a la presencia de más de mil instrumentos y aparatos de gran importancia científica y de excepcional belleza. Galileo es el eje en torno al cual se articula toda la exposición. La colección médica ofrece un excelente testimonio de la cultura científica en la que se formó Galileo. Por otra parte, los instrumentos y aparatos experimentales adquiridos por los miembros de la Casa de Lorena en los siglos XVIII y XIX reflejan la profunda huella que los descubrimientos galileanos dejaron en los modernos desarrollos de las ciencias físicas y matemáticas. En torno a la figura emblemática del científico pisano, el Museo Galileo reconstruye la historia de las iniciativas científicas de Florencia y Toscana, una historia que pone de manifiesto los importantes vínculos con las más avanzadas actividades de investigación a escala internacional. Durante siglos, las Casas de Medici y de Lorena ofrecieron protección y estímulo a científicos de gran talento, protagonistas de algunos de los más importantes logros teóricos y prácticos de la ciencia moderna.

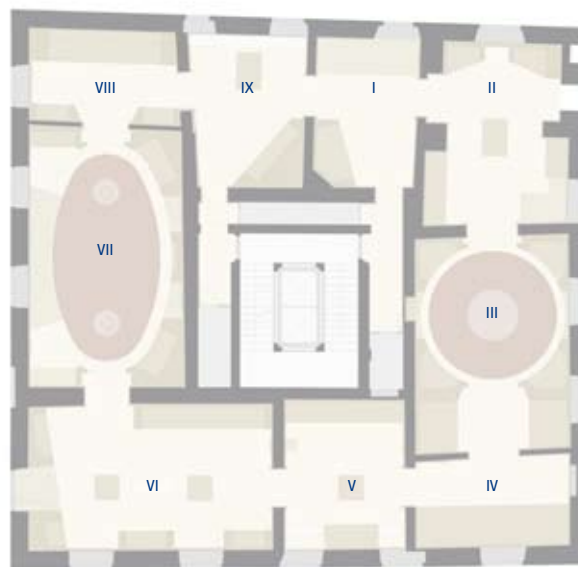
.....



Museo Galileo
 Piazza dei Giudici 1
 50122 Florencia
 tel. +39 055 265311
www.museogalileo.it

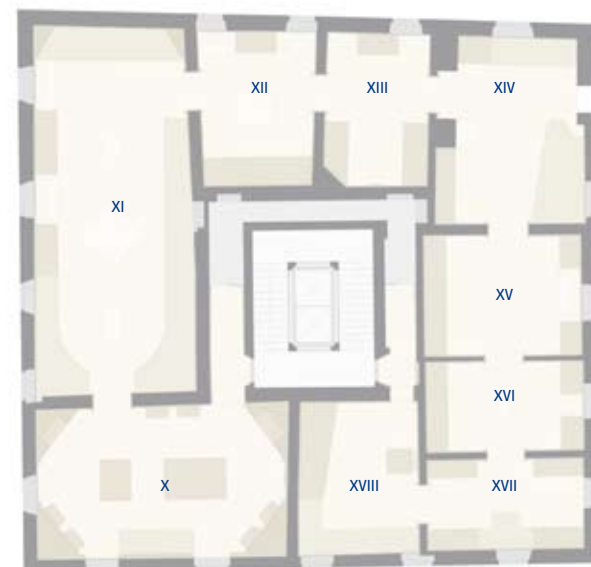
Traducción:
 Susana Gómez López

Primer Plano El coleccionismo mediceo



Sala I	<i>El coleccionismo mediceo</i>
Sala II	<i>La astronomía y el tiempo</i>
Sala III	<i>La representación del mundo</i>
Sala IV	<i>Los globos de Vincenzo Coronelli</i>
Sala V	<i>La ciencia del mar</i>
Sala VI	<i>La ciencia de la guerra</i>
Sala VII	<i>El nuevo mundo de Galileo</i>
Sala VIII	<i>La Accademia del Cimento: arte y ciencia de la experimentación</i>
Sala IX	<i>Después de Galileo: la exploración del mundo físico y biológico</i>

Segundo Plano El coleccionismo de la Casa de Lorena



Sala X	<i>El coleccionismo de la Casa de Lorena</i>
Sala XI	<i>El espectáculo de la ciencia</i>
Sala XII	<i>La enseñanza de las ciencias: la mecánica</i>
Sala XIII	<i>La enseñanza de las ciencias: óptica, neumática, electromagnetismo</i>
Sala XIV	<i>La industria de los instrumentos de precisión</i>
Sala XV	<i>Medir los fenómenos naturales: la atmósfera y la luz</i>
Sala XVI	<i>Medir los fenómenos naturales: electricidad y electromagnetismo</i>
Sala XVII	<i>La química y la utilidad pública de la ciencia</i>
Sala XVIII	<i>La ciencia en casa</i>

Sala I

El coleccionismo mediceo

Protectores de las artes y mecenas de las ciencias, los Medici reunieron a lo largo del tiempo una extraordinaria colección de instrumentos científicos que durante casi dos siglos estuvo alojada en la Galleria degli Uffizi, junto a obras maestras del arte antiguo y moderno. Emprendida por el fundador del Gran Ducado de Toscana, Cosme I de Medici (1519-1574), la colección fue notablemente enriquecida por sus hijos y sucesores: Francisco I (1541-1587), que promovió sobre todo las colecciones naturalistas y las investigaciones alquímicas, y Fernando I (1549-1609), que adquirió un gran número de instrumentos matemáticos, náuticos y cosmográficos. Cosme II (1590-1621) tuvo el privilegio de acoger en la colección los revolucionarios instrumentos de Galileo (1564-1642), entre los cuales se encontraban el compás geométrico y militar y el telescopio. Otros instrumentos, entre ellos los originalísimos termómetros realizados en las vidrierías de Palazzo Pitti, fueron construidos para ser utilizados en las investigaciones realizadas por la Accademia del Cimento fundada por Fernando II (1610-1670) y Leopoldo de Medici (1617-1675). Cosme III (1642-1723) tuvo junto a él a Vincenzo Viviani (1622-1703), discípulo de Galileo y promotor de un proceso de glorificación del científico pisano que estaría destinado a perdurar hasta el siglo XIX.



Sala II

La astronomía y el tiempo

Desde la Antigüedad el hombre ha tenido una relación especial con el tiempo, una entidad que se muestra huidiza tanto en el plano filosófico como en el material. Aunque no haya conseguido dilucidar la naturaleza del tiempo, la astronomía ha contribuido siempre a definir sus unidades (año, mes, día y hora) basándose en los fenómenos celestes y a elaborar precisos instrumentos cronométricos. La necesidad de un riguroso control del tiempo queda reflejada en los dos principales objetivos perseguidos por la astronomía hasta el siglo XVII: definir un calendario para fijar correctamente las festividades religiosas y los plazos de la vida civil y predecir las posiciones de estrellas y planetas para poder formular las predicciones astrológicas. De hecho, antes de la aparición del telescopio – que abrió nuevos campos de investigación relativos al aspecto y naturaleza de los cuerpos celestes – los instrumentos astronómicos, y especialmente los portátiles, servían fundamentalmente para medir el tiempo. Las colecciones mediceas conservan un gran número de refinados instrumentos de este tipo.



Sala III

La representación del mundo

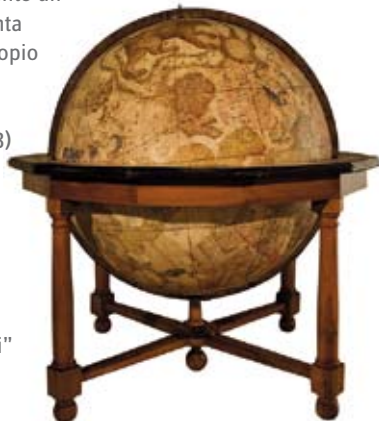
El valor cultural atribuido a la cosmografía en la Toscana de los Medici se mide por el éxito de la *Geografia* de Ptolomeo (siglo II d.C.), uno de los textos fundacionales de los estudios geográficos modernos, redescubierto precisamente en Florencia a finales del siglo XIV. Una singular forma de recepción y actualización de la *Geografia* está representado por el ambicioso proyecto de la Guardaroba Nuova del Palacio Viejo, concebida por Cosme de Medici (1519-1609) como un grandioso *theatrum mundi*. El proyecto fue retomado por Fernando I (1549-1609) en la Galleria degli Uffizi, donde hizo que se organizase una Sala de la Cosmografía con la representación de los territorios mediceos y un gran modelo del sistema prolemaico ideado por el cosmógrafo Antonio Santucci († 1613). En conjunto, y observando la continuidad existente entre ellos, el proyectos de Palacio Viejo y el de la Galleria degli Uffizi presentan una *summa* del saber cosmográfico del siglo XVI, concebido para celebrar el poder del príncipe.



Sala IV

Los globos de Vincenzo Coronelli

La colección médica posee cuatro globos del cosmógrafo veneciano Vincenzo Maria Coronelli (1650-1718), famoso por las grandes dimensiones de sus obras, entre ellas los globos de casi cuatro metros de diámetro contruidos para el rey de Francia Luis XIV. Los globos del Museo Galileo pertenecen a la serie realizada por Coronelli en la Accademia Cosmografica degli Argonauti, fundada por él mismo en Venecia en 1684. Los diámetros de los globos de esta serie son de pequeñas y medianas dimensiones (de aproximadamente un metro y de cincuenta centímetros). El propio Coronelli describió en su *Epitome cosmografica* (1693) las técnicas con las que fueron contruidos. Una serie de folios manuscritos o impresos, los denominados “fusi” (husos esféricos), eran pegados a una esfera de madera y pasta de papel recubierta de yeso. Los veintiséis folios expuestos en esta Sala (correspondientes a veinticuatro husos y a dos casquetes polares) pertenecen a la segunda edición del globo celeste de Coronelli (París, 1693) y se imprimieron en el siglo XX con las planchas originales de cobre que se conservan en la Biblioteca Nacional de París.



Sala V

La ciencia del mar

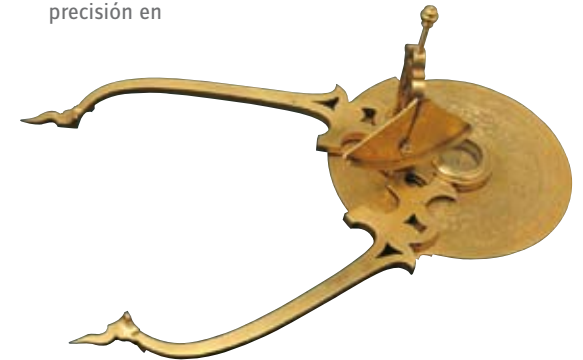
Tras haber consolidado su poder en Toscana, los Medici concentraron buena parte de sus ambiciones en el mundo marítimo, intentando conquistar un espacio en la navegación oceánica para fomentar el tráfico comercial con las Indias Orientales y Occidentales. Estas aspiraciones estimularon en Toscana el desarrollo de la ciencia del mar, haciendo de Livorno uno de los centros más importantes del Mediterráneo, sede de los arsenales, canteras navales, escuelas náuticas y talleres de producción de instrumentos náuticos y cartas geográficas destinadas principalmente a los capitanes de la flota médica, los Caballeros de Santo Stefano. En 1606, la entrada del almirante inglés Robert Dudley (1573-1649) al servicio de Fernando I (1549-1609) marcó la consolidación de la ciencia náutica en la corte de los Medici. En 1646-1647, Dudley publicó en Florencia un imponente tratado sobre el arte de la navegación, *Dell'arcano del mare*, que dedicó a Fernando II (1610-1670). Tras la muerte de Dudley, su importante colección de instrumentos náuticos entró a formar parte de la colección médica.



Sala VI

La ciencia de la guerra

En 1599 Fernando I (1549-1609) trasladó los instrumentos matemáticos desde el Palacio Viejo a una sala de la Galleria degli Uffizi dedicada a la arquitectura militar. La nueva ubicación de los instrumentos se convertía así en una celebración de la “ciencia de la guerra” que con la difusión de las armas de fuego había transformado los campos de batalla en teatro de los estudios geométricos. La potencia de los morteros había obligado a modificar la geometría de las fortalezas y requería, además, un adecuado conocimiento de la relación entre peso y alcance de los proyectiles, imponiendo la máxima precisión en



las operaciones de medida y cálculo. A partir de entonces el hombre de guerra se vio obligado a adquirir los conocimientos matemáticos necesarios para gestionar con éxito las operaciones militares. Tal como se puede leer en un programa didáctico redactado por Galileo (1564-1642) para los nobles que seguían sus lecciones de matemáticas, el moderno capitán debía poseer nociones de aritmética, geometría, topografía, perspectiva, mecánica y arquitectura militar. Esta nueva forma de concebir la guerra favoreció la moda cortesana del coleccionismo, que se manifestó en toda Europa como elogio intelectual del arte de la guerra.

Sala VII

El nuevo mundo de Galileo

La extraordinaria exploración telescópica de la cúpula celeste comenzó en el verano de 1609, cuando Galileo Galilei (1564-1642) realizó sus sensacionales descubrimientos: la Luna presentaba una superficie surcada por montes y valles como la Tierra; en las constelaciones aparecía un número de estrellas enormemente superior al observable a simple vista; Júpiter estaba rodeado por unos satélites (a los que Galileo bautizó como "planetas mediceos"); en el ciclo de Venus se observaban fases similares a las de la Luna; la superficie del Sol aparecía cubierta de manchas oscuras; Saturno mostraba extraños abultamientos laterales. Las novedades celestes inauguraban así una revolución destinada a demoler una imagen del universo que tenía a sus espaldas dos mil años de vida. Los profundos traumas producidos por aquella revolución, que parecía zarandear también la confianza en la posición privilegiada del hombre en la creación, generaron violentos conflictos de los cuales el propio Galileo sería víctima.



Sala VIII

La Accademia del Cimento: arte y ciencia de la experimentación

Instituida en 1657 por el Gran Duque Fernando II (1610-1670) y el príncipe Leopoldo de Medici (1617-1675), la Accademia del Cimento fue la primera sociedad europea con finalidades exclusivamente científicas, precediendo a la formación de la Royal Society de Londres (1660) y de la Académie Royale des Sciences de París (1666). Siguiendo la lección galileana, los académicos del Cimento sometieron a prueba experimental una serie de principios de la filosofía natural que hasta entonces habían sido universalmente aceptados basándose en la autoridad de Aristóteles. La Academia concluyó sus trabajos en 1667 con la publicación de los *Saggi di naturali esperienze*, una obra que presentaba una síntesis parcial de la actividad desarrollada en su seno. La Accademia del Cimento alcanzó resultados significativos en los campos de la termometría y la barometría, así como en las observaciones de Saturno. La mayor parte de los experimentos fue concebida para comprobar las posibilidades de crear el vacío, observando sus efectos en animales y cosas. Los experimentos de los académicos desempeñaron un importante papel en la refutación de la tradicional creencia según la cual en la naturaleza existía una repugnancia al vacío.



Sala IX

Después de Galileo: la exploración del mundo físico y biológico

En la segunda mitad del siglo XVII se produjo un significativo desarrollo de la meteorología gracias al perfeccionamiento de los instrumentos para medir las variaciones termométricas, barométricas e higrométricas. También se consiguieron resultados especialmente relevantes en los campos de la biología y la entomología mediante el empleo sistemático de microscopios cada vez más perfectos. En estos campos de investigación destacó sobre todo Francesco Redi (1626-1698), quien supo sacar el máximo partido de la integración de refinadas estrategias de experimentación y escrupulosas campañas de observación microscópica. Gracias al trabajo de excelentes constructores de instrumentos, se produjo también un gran desarrollo en la producción de telescopios de dimensiones cada vez menores y que estaban dotados de sistemas ópticos de gran complejidad. A su vez, la exploración astronómica consiguió realizar nuevos e importantes descubrimientos gracias a los progresos de la instrumentación telescópica.



Sala X

El coleccionismo de la Casa de Lorena

Tras la muerte de Juan Gastón de Medici (1671-1737) el gobierno de Toscana pasó a la dinastía de los Habsburgo-Lorena. El Gran Duque Pedro Leopoldo (1747-1792) impulsó la reorganización de las colecciones científicas, que en 1769 fueron trasladadas desde la Galleria degli Uffizi al Imperial y Regio Museo de Física e Historia Natural, situado en las salas del Palazzo Torrigiani (en la actualidad Museo "La Specola") e inaugurado en 1775. Dotado de laboratorios y talleres, el Museo fue dirigido por Felice Fontana (1730-1805). El núcleo procedente del patrimonio mediceo se fue completando a lo largo de los años con elementos construidos en los talleres del Museo, entre ellos algunas máquinas de dividir, diferentes instrumentos de física (algunos de ellos inventados y diseñados por el propio Fontana), modelos de cera, bancos

y mesas de trabajo, así como instrumentos de precisión adquiridos en el extranjero. Al Museo se le dotó también de un observatorio astronómico que contó entre sus directores con el célebre astrónomo y óptico Giovanni Battista Amici (1786-1863). En 1841, bajo la dirección de Vincenzo Antinori (1792-1865), la parte más antigua de la colección fue trasladada a la Tribuna de Galileo. La colección continuó aumentando hasta 1859, fecha en que el último Gran Duque, Leopoldo II (1797-1870), abandonó Toscana.



Sala XI

El espectáculo de la ciencia

La espectacularidad caracterizó muchos aspectos de la ciencia del siglo XVIII. La alta sociedad de la época, ávida de novedades y entretenimientos, se sentía fascinada por los fenómenos de la física experimental. En los salones y cortes, docentes itinerantes ilustraban las leyes de la naturaleza enseñando la ciencia por medio de espectaculares demostraciones. Utilizando bombas neumáticas, planetarios, microscopios solares y máquinas para el estudio de los choques, ofrecían cursos de física sin recurrir al difícil lenguaje de las matemáticas. Con frecuencia las lecciones se convertían en auténticas representaciones teatrales que constituían momentos de reunión y sociabilidad. A lo largo del siglo XVIII, la difusión de nuevas máquinas electrostáticas "de frotamiento" dio origen a divertidas "veladas eléctricas" durante las cuales los demostradores ponían en escena espectaculares performances a base de atracciones, repulsiones, sacudidas y chispas que damas y caballeros podían experimentar sobre su propio cuerpo.



Sala XII

La enseñanza de las ciencias: la mecánica

La moda cultural que en el siglo XVIII estimuló la difusión de las ciencias entre las clases altas por medio de espectaculares demostraciones experimentales, impulsó también la demanda de nuevos instrumentos didácticos. Entre ellos cabe mencionar los modelos de máquinas, simples o complejas, con los cuales se hacía posible ilustrar las aplicaciones prácticas de los principios científicos. Los aparatos didácticos derivaban frecuentemente de instrumentos de investigación ya superados y que ya no servían para contribuir al progreso de las investigaciones. Muchísimos instrumentos propuestos en los tratados del siglo XVIII eran bastante ingeniosos y eficaces y se siguieron utilizando, con algunas modificaciones, hasta las primeras décadas del siglo XX. Los instrumentos de la colección de la Casa de Lorena son un fiel reflejo de los que aparecen en los tratados de famosos científicos y demostradores del siglo XVIII, tales como el holandés Willem Jacob 'sGravesande (1688-1742) o el francés Jean-Antoine Nollet (1700-1770).



Sala XIII

La enseñanza de las ciencias: óptica, pneumática, electromagnetismo

En el siglo XVIII, la creación de nuevas escuelas, universidades y politécnicos ligada al gran desarrollo del sistema educativo produjo una fuerte aceleración del uso de instrumentos científicos de carácter didáctico. A los instrumentos del siglo XVII, que con ligeras modificaciones se siguieron utilizando, se sumaron aquellos otros que ilustraban los nuevos descubrimientos científicos en los campos de la acústica, la termología, la óptica y la electricidad. Al mismo tiempo se produjo una gran expansión de la industria de reproducción de tales instrumentos, cuyos centros de excelencia fueron Londres, París y, a partir de finales del siglo XIX, algunas ciudades alemanas. En Italia la producción de material científico-didáctico fue limitada y las colecciones italianas se formaron en buena medida con instrumentos comprados en el extranjero.



Sala XIV

La industria de los instrumentos de precisión

En los siglos XVIII y XIX, la producción de instrumentos de precisión para la astronomía, la geodesia, la topografía y la navegación se concentró principalmente en Inglaterra, Francia y Alemania.



El constructor inglés Jesse Ramsden (1735-1800) inventó la primera máquina para dividir con precisión las escalas graduadas, mientras en Baviera Joseph von Fraunhofer (1787-1826) consiguió hacer la mejor lente óptica jamás realizada. En Italia, sólo Giovanni Battista Amici (1786-1863) fue capaz de construir instrumentos ópticos originales, entre los cuales se encuentran excelentes microscopios que consiguieron ser competitivos respecto a los procedentes del extranjero. De estas innovaciones se enriqueció la instrumentación de los observatorios astronómicos que comenzaron a difundirse por Italia a partir de las primeras décadas del siglo XVIII. El observatorio florentino (1780-1789), anexo al Museo de Física e Historia Natural, que aspiraba a competir con los grandes centros de Greenwich y París, fue dotado de instrumentos de fabricación principalmente inglesa.

Sala XV

Medir los fenómenos naturales: la atmósfera y la luz

La defensa del método experimental en el siglo XVII y la entrada en escena de nuevos instrumentos hicieron progresar la investigación de los procesos naturales, favoreciendo el descubrimiento de las leyes que los gobiernan y de fenómenos que hasta entonces habían escapado a la percepción de los sentidos. El barómetro permitió desvelar la acción de la presión atmosférica y medir las variaciones derivadas de los cambios meteorológicos. Gracias al termómetro graduado se hizo posible medir las temperaturas de forma objetiva y con una precisión cada vez mayor. El microscopio y el telescopio potenciaron enormemente la capacidad de penetración de la vista, revelando aspectos del microcosmos y del macrocosmos que habían sido hasta entonces completamente insospechados. Las combinaciones de lentes, prismas y espejos permitieron profundizar en el estudio de las leyes de la óptica.



Sala XVI

Medir los fenómenos naturales: electricidad y electromagnetismo

Junto a los instrumentos de observación de fenómenos naturales, en el siglo XVIII se inventaron otros dispositivos que actuaban sobre la propia naturaleza produciendo nuevos fenómenos. Las pompas neumáticas se utilizaron para estudiar los efectos del vacío, mientras que las máquinas electrostáticas que generaban descargas eléctricas suscitaron un enorme interés y abrieron nuevos horizontes a la investigación científica. En 1800, la invención de la pila inauguró la era de la electrodinámica y de la electroquímica. En pocas décadas el estudio de las corrientes eléctricas y de sus efectos condujo a la realización de descubrimientos fundamentales y al nacimiento del electromagnetismo, cuyas aplicaciones prácticas contribuirían a desencadenar una nueva revolución industrial.



Sala XVII

La química y la utilidad pública de la ciencia

Desde la segunda mitad del siglo XV la corte medicea atrajo a Florencia a numerosos alquimistas. De la inmensa colección medicea de instrumentos alquímicos solo han sobrevivido algunos vasos de vidrio de la Accademia del Cimento (1657-1667) y la gran lente ustoria donada en 1697 a Cosme III (1642-1723) para realizar los experimentos sobre la combustión de piedras preciosas de la colección granducal. Bastante más documentada está la colección de la Casa de Lorena, tanto por lo que se refiere a la química farmacéutica – emblemáticamente representada en la “tabla de las afinidades químicas” que se encontraba en la Farmacia granducal – como por lo referente a la química teórica y experimental. El descubrimiento del hidrógeno y del método para detectar la cantidad de oxígeno y de otros gases presentes en la atmósfera estimuló la invención de nuevos instrumentos de medida, tales como la pistola eléctrica o la lámpara de hidrógeno de Alessandro Volta (1745-1827), el “evaerometro” de Felice Fontana (1730-1805) y el eudiómetro de Marsilio Landriani (1751-1815).



Sala XVIII

La ciencia en casa

En el siglo XVIII, el éxito de la ciencia experimental entre las clases altas creó un nuevo mercado para los constructores de instrumentos que, junto a las piezas únicas destinadas a los coleccionistas, se empezaron a fabricar una serie de aparatos estándar dotados de accesorios y a menudo comercializados en forma de kit. Los microscopios compuestos, los telescopios reflectores y las máquinas electrostáticas solían utilizarse en ámbito doméstico como entretenimiento cultural y aprendizaje autodidacta. Algunos instrumentos se convirtieron en objetos de decoración y como tales se exponían como símbolos de elevado nivel socio-cultural junto a valiosos adornos: espléndidos relojes de mesa, bellos globos, barómetros y termómetros elegantemente decorados. En las residencias aristocráticas no faltaban objetos extravagantes, como el telescopio para damas acompañado de cajitas de marfil para el tocador de las señoras o el telescopio con forma de bastón para los señores.

