

## LA ENSEÑANZA A TRAVÉS DE LA IMAGEN PROYECTADA: PLACAS PARA LINTERNA MÁGICA EN LAS CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

**Aránzazu Lana Celaya; Ruth López Campos; Rosa M.<sup>a</sup> Martín Latorre**  
Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MNCT).

Palabras clave: *placas para linterna mágica, Instituto de San Isidro, enseñanza, astronomía, química industrial y agrícola.*

Teaching through projected images: magic lantern slides in physics, natural and exact sciences.

Summary: *Magic lantern slides were broadly used throughout the 19<sup>th</sup> Century as public entertainment, and fundamentally from halfway through the century such as pedagogic material intended to Chemistry, Physics, Natural History, Art, Geography, and Religion teachings. In this paper is presented the magic lantern slides collection of the National Museum of Science and Technology and within this collection, those ones relatives to Physics, Natural and Exact Sciences, giving special attention to the Astronomy slides and to a particular case as Industrial and Agricultural Chemistry, since they are two significant groups in the global slides collection of the Museum.*

Key words: *magic lantern slides, Instituto de San Isidro, teaching, astronomy, industrial and agricultural chemistry.*

Introducción: la enseñanza a través de la imagen proyectada

A finales del siglo XVII y durante todo el siglo XVIII, la linterna mágica y los espectáculos de proyección ambulante se convirtieron en un instrumento de difusión y entretenimiento de gran interés popular en toda Europa. Aunque las proyecciones de imágenes fijas y en movimiento fueron originalmente utilizadas como herramienta educativa, su uso pedagógico no llegó a extenderse hasta el siglo XIX, cuando para la mayoría de las instituciones culturales europeas, disponer de una linterna mágica era fundamental para comunicar e informar acerca de los distintos conocimientos y avances técnicos.

No sería hasta el último tercio del siglo XIX, cuando las linternas mágicas comienzan a introducirse en los centros de enseñanza con fines didácticos, constituyendo un excelente material complementario para el alumnado. Las proyecciones de imágenes, que permi-

tían ilustrar numerosos fenómenos relacionados por el profesor, significaron una mejora en la calidad de la enseñanza, ya que favorecían el aprendizaje de los conocimientos teóricos que se mostraban en los libros de texto, facilitaban la labor del profesor en su exposición y ponían al servicio del alumno una nueva técnica para memorizar y recordar los contenidos de las clases magistrales, siendo posible su uso en las distintas enseñanzas, desde la historia y el arte, hasta las ciencias y la geografía.

A partir del último cuarto del siglo XIX, las imágenes proyectadas a través de la linterna mágica adquieren mayor realismo gracias a la fotografía, y los avances técnicos posteriores dan paso al proyector de diapositivas, que, junto con otros instrumentos de reproducción de imágenes fijas y móviles, pequeños cortometrajes, etc., aún hoy siguen siendo una herramienta de gran utilidad, ya que la imagen no ha dejado de ser nunca un importante complemento a la información escrita.

### La colección de placas para linterna mágica del Museo Nacional de Ciencia y Tecnología

La colección de placas del Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MNCT) está formada por 1.167 piezas, de las cuales, prácticamente el 80 % provienen del Instituto de San Isidro de Madrid, históricamente uno de los más importantes y reputados centros educativos españoles que, desde su fundación en el siglo XVI como Colegio de la Compañía de Jesús, y a pesar de los innumerables cambios de Gobierno que le han llevado tantas veces a cambiar de nombre desde entonces, ha logrado sobrevivir hasta la actualidad integrándose en el ámbito de las enseñanzas medias y conservando, para el estudio y deleite de todos, uno de los fondos más ricos e importantes de instrumentos científicos y pedagógicos. Buena parte de estos fondos fueron adquiridos o mandados construir para dotar en 1771 la recién estrenada Cátedra de Física Experimental (Guijarro, 2002), que precisaba de instrumentos de demostración para el estudio de la electricidad, la mecánica, el calor, la óptica, la acústica, etc. Los gabinetes de física y química e historia natural del Instituto fueron completándose a lo largo del siglo XIX, como corresponde a un centro que pretendía estar a la altura de las mejores instituciones educativas europeas.

La figura 1 muestra la distribución de placas para linterna mágica del Instituto de San Isidro de Madrid que conserva el MNCT. Aquellas que nos ocupan, es decir, las relativas a las ciencias exactas, físicas y naturales, y la química industrial y agrícola abarcan el 34 % del total.

### Las placas de astronomía

El conjunto de placas para la enseñanza de la astronomía es significativo por varias razones: dentro del grupo de las ciencias exactas, físicas y naturales es el más numeroso, conceptualmente están representados los principales fenómenos astronómicos, y desde el punto de vista técnico, reúne placas tanto de tipo fijo,<sup>1</sup> precedente inmediato de la diapositi-

1. Las 24 placas fijas de la sección de astronomía están formadas por dibujos en color sobre vidrios de  $10,5 \times 8,2 \times 0,4$  cm dispuestos en marcos de madera de  $10 \times 17,7 \times 1$  cm. Probablemente fueron adquiridas hacia 1884.

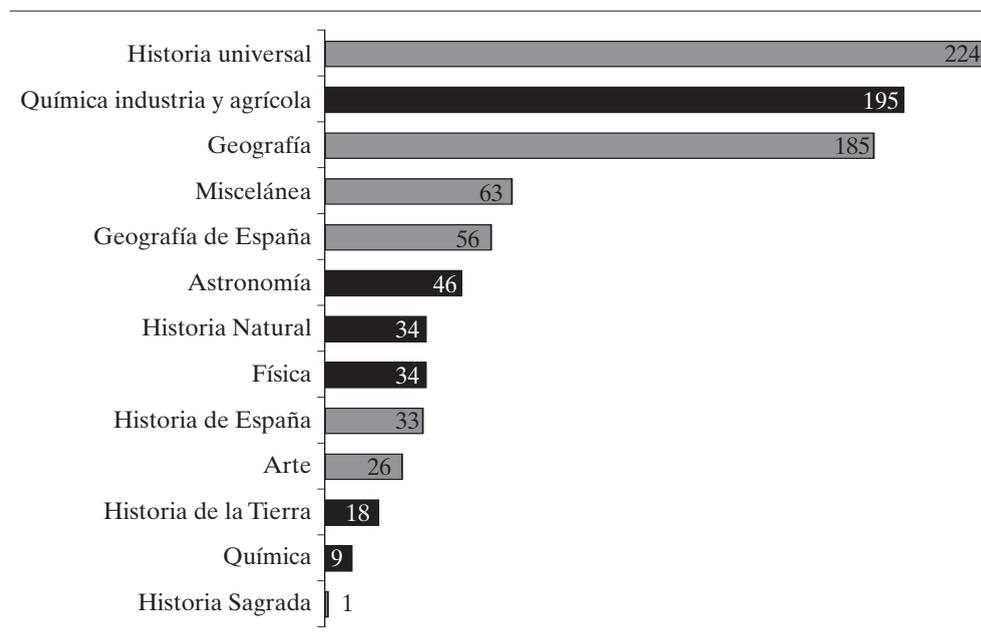


Figura 1. Distribución de las 924 placas del MNCT procedentes del Instituto de San Isidro de Madrid.

va, como móviles<sup>2</sup> o mecánicas, que permitían a los alumnos observar proyectadas imágenes en movimiento e ilustrar con ello, en mayor medida, las órbitas de los distintos planetas, el movimiento de la Luna en torno a la Tierra, los eclipses solares y lunares, el fenómeno de las mareas, etc. Además, si atendemos a criterios puramente estéticos y de conservación, las placas fijas, que preservan su riqueza cromática original, resultan particularmente atractivas al tratarse de sencillos dibujos en color realizados a mano a partir de libros ilustrados de astronomía o de física general de la época, que en la mayoría de las ocasiones sólo se encontraban al alcance del profesor o de la cátedra correspondiente.

En la tabla 1 se han agrupado temáticamente las placas de astronomía e identificado, con una breve descripción de lo que cada una representa. Además se señala el tipo de placa de que se trata en cada caso, fija o móvil. Como puede verse en ella, fenómenos celestes llamativos y fácilmente visibles desde la Tierra, como los eclipses solares y lunares en sus diversas formas, totales, parciales e incluso anulares en el caso de los primeros, el fenómeno de las mareas, los planetas del sistema solar y las constelaciones del zodiaco son las placas que más se repiten dentro del conjunto y que además podemos encontrar en sus versiones fijas y móviles.

A diferencia del resto de placas de las ciencias exactas, físicas y naturales y sobre todo del grupo de la química industrial y agrícola, las placas de astronomía no presentan

2. De las 22 placas móviles, 21 disponen de diversos mecanismos formados por ruedas dentadas y piñones que se accionan por medio de una manivela, y tan sólo una es una placa deslizante simple. Los dibujos, realizados a mano, son en color y el soporte de madera. Adquiridas entre 1892-1897.

Grupo	Placa	Fija	Móvil
Mecánica celeste 13 placas	El sistema de Copérnico	✓	✓✓
	El sistema de Ptolomeo	✓	
	El sistema solar con detalle de Saturno y sus anillos	✓	
	Movimiento aparente de los planetas interiores sobre el fondo de estrellas	✓	
	Movimiento directo y retrógrado de Venus		✓✓
	Órbita de la Luna y de la Tierra		✓✓
	Órbita de un cometa		✓✓
Fenómenos celestes 12 placas	Dimensiones aparentes de Venus y porción iluminada de su disco a sus distancias máxima, media y mínima	✓	
	Eclipse de Sol	✓	✓✓✓
	Eclipse de Luna	✓✓	✓✓✓
	Fases de la Luna (figura 2)		✓
	Órbita de la Luna; explicación de sus fases	✓	
La Tierra 9 placas	La esfericidad de la Tierra (figura 3)		✓✓
	Fenómeno de las mareas		✓
	Fenómeno de las mareas. Mareas muertas; acciones contrarias del Sol y de la Luna	✓	
	Fenómeno de las mareas. Mareas vivas; atracciones combinadas de la Luna y el Sol	✓✓	
	Fenómeno del día y de la noche		✓✓
	Teoría de las estaciones	✓	
Objetos celestes 8 placas	Cometa	✓✓	
	Nebulosa de la Laguna	✓	
	Las constelaciones del zodíaco	✓	✓✓
	Constelación de la Osa Mayor	✓	
	La constelación de Orión	✓	
Astronomía teórica y práctica 4 placas	El Sol visto desde los principales planetas; comparación de sus dimensiones	✓	
	Teoría de las manchas solares según la hipótesis de un medio incandescente	✓	
	Conos de sombra y de penumbra de la Tierra	✓	
	Conos de sombra y de penumbra de la Tierra para distintas relaciones de tamaño entre la Tierra y el Sol	✓	

Tabla 1. Conjunto de placas fijas y móviles de astronomía.

marca o identificación del fabricante salvo un pequeño número grabado en el marco de madera de las placas fijas. Este número podría ser con el que figuraban en el catálogo de venta del fabricante, probablemente la casa francesa Molteni,<sup>3</sup> fundada en 1782 y especialista en la

3. Parece ser que esta firma era uno de los proveedores habituales de este tipo de material al centro, lo que no es de extrañar, ya que era una de las más famosas y reputadas productoras de equipamiento para la proyección en Francia, país del que, por otra parte y fundamentalmente a lo largo del siglo XIX, el Estado español importó todo tipo de instrumentos para dotar los laboratorios de los centros de enseñanza y universidades de material científico.

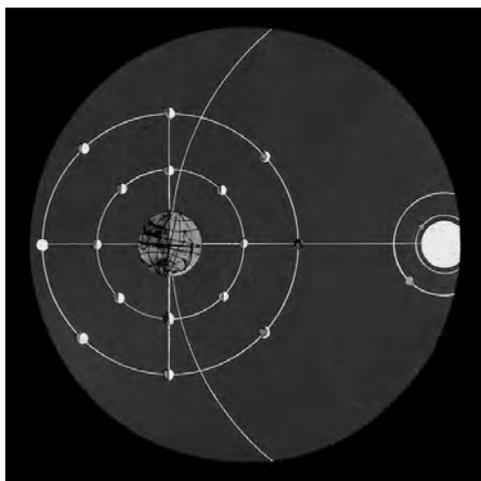


Figura 2. Fases de la Luna. Placa fija.

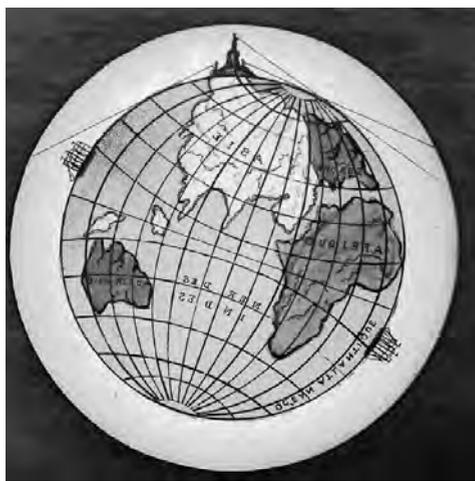


Figura 3. La esfericidad de la Tierra.  
Placa móvil.

producción de aparatos de proyección y placas para la enseñanza a través de la imagen. Entre las placas producidas por este fabricante destaca el extenso catálogo que ofertaba en el ámbito de las ciencias físicas, exactas y naturales. Como prueba de ello, basta consultar el publicado en 1874 (Molteni, 1874: 5-14), en el que encontramos, tan sólo en el apartado dedicado a la astronomía, los títulos y precios de venta al público de hasta ciento veintidós placas fijas diferentes, así como una colección de diez placas móviles o mecánicas que podían adquirirse en dos tamaños y precios distintos.

Prácticamente la totalidad de las placas de astronomía<sup>4</sup> que nos ocupan se encuentran descritas en dicho catálogo, conservándose, además, el grupo completo de placas móviles en los dos tamaños referidos. Entre algunas de las placas fijas que podían adquirirse y que no se encuentran en la colección del Instituto, encontramos vistas relacionadas con Júpiter, Marte y Urano, aspectos diversos de Venus, distintos cráteres, montes y paisajes lunares, las dimensiones comparadas del Sol y la Tierra o del disco solar y la órbita de la Luna, manchas y protuberancias solares, distintos eclipses solares y lunares, medida de las distancias celestes y de la velocidad de la luz con los eclipses de las lunas de Júpiter, todo tipo de objetos celestes como cometas, estrellas, constelaciones y nebulosas, la Vía Láctea, el sistema de Tycho Brahe, los equinoccios y solsticios, la formación de las nubes o las auroras boreales y australes, del arco iris, etc. El catálogo se completa con las colecciones de placas de física y química, mecánica, industria y aplicaciones científicas diversas, historia natural y zoolo-gía, historia del globo, fenómenos y curiosidades de la naturaleza, además de las relativas a la historia de Francia, la geografía y los viajes, la historia santa y el nuevo testamento, retratos, personajes históricos y alegóricos y caricaturas mecanizadas.

4. No sabemos con exactitud cuantas se adquirieron para el Instituto de San Isidro pero sí que al menos ha conservado 24 de estas vistas relacionadas con los principales y más elementales fenómenos astronómicos.

## Las placas de química industrial y agrícola

En 1901 tiene lugar una reorganización de los institutos de segunda enseñanza, que bajo la denominación de *institutos generales y técnicos* debían asumir entre sus competencias, además de los estudios propios de la segunda enseñanza, otros relativos a las técnicas. La intención del Gobierno, obligado a satisfacer las nuevas necesidades comerciales, industriales y científicas del país, era la de promover su modernización a partir de una intensa reforma educativa. De esta forma, por Real Decreto de 17 de agosto de 1901, el Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes proponía impartir en dichos centros las siguientes enseñanzas: estudios generales del grado de bachiller, estudios elementales y superiores del magisterio de primera enseñanza, estudios elementales de agricultura, estudios elementales de industrias, estudios elementales de comercio, estudios elementales de bellas artes y enseñanzas nocturnas para obreros. Sin embargo, efímera fue la propuesta en el caso de los estudios elementales de agricultura, ya que la falta de alumnado interesado en la matrícula de los mismos durante los tres primeros años de su implantación llevó al Gobierno a decretar su supresión de todos los institutos generales y técnicos a partir del curso 1904-1905.

Es importante hacer este pequeño apunte sobre la reordenación de los estudios en la enseñanza secundaria acontecida a principios del siglo xx, pues la implantación de los estudios elementales de agricultura en el Instituto de San Isidro<sup>5</sup> por aquel entonces explicaría el porqué de la existencia de un conjunto de placas tan numeroso y coherente dedicado a la química industrial y agrícola, que con un total de ciento noventa y cinco vistas sobre vidrio, suman el 22 % de las placas, sólo ligeramente por detrás del bloque relativo a la historia universal (25 %). Es de suponer que esta colección de placas fue adquirida con la intención de completar el material científico existente en el Gabinete de Agricultura y potenciar dichos estudios, como demanda el inicio de los cursos, tres en total para completar los estudios elementales de agricultura.<sup>6</sup>

El conjunto de placas debieron ser adquiridas al mismo tiempo, probablemente hacia 1902, para ilustrar asignaturas propias del segundo y tercer curso de dichos estudios, como Agricultura y técnica agrícola, Prácticas agrícolas, Técnica industrial y Química aplicada. Además, las placas provienen de un solo fabricante, Radiguet & Massiot, sociedad que adquirió la casa Molteni a fines de siglo y que produjo todo tipo de instrumentos científicos, aparatos y placas o vistas de vidrio para la proyección. En la figura 5, se muestra la distribución de este conjunto de las placas, que son fotografías sobre vidrio<sup>7</sup>

5. A partir del curso 1901-1902, en el Instituto de San Isidro de Madrid se impartieron, además de los estudios generales del grado de bachiller, los estudios elementales de comercio, los estudios elementales de agricultura y los estudios elementales del magisterio, pero no así el resto de enseñanzas propuestas.

6. En dichos estudios se impartieron las siguientes asignaturas: curso 1901-1902, primero: Lengua castellana, Geografía general y de Europa, Aritmética, Geometría, Dibujo y Francés; curso 1902-1903, segundo: Geografía especial de España, Álgebra y trigonometría, Francés, Dibujo, Agricultura y técnica agrícola, Contabilidad general y Prácticas agrícolas, y por último, curso 1903-1904, tercero: Física, Historia natural, Topografía, Agrimensura, Ampliación de la agricultura (zootecnia y fitotecnia), Técnica industrial, Química aplicada y Prácticas de topografía y Agrimensura).

7. Cada placa está formada por dos vidrios de  $10,5 \times 8,2 \times 0,4$  cm, unidos de forma que la emulsión fotográfica queda protegida por uno de ellos. Todas ellas conservan en su parte posterior y escrito a mano lo que representan, un número de serie y otro de placa, probablemente correspondientes, éstos, a los del catálogo de venta del fabricante.

de grabados relativos a las diferentes artes y oficios, maquinarias, procesos de fabricación, etcétera, relacionados fundamentalmente con la química industrial y las técnicas agrícolas.



Figura 4. Aparato locomóvil para la destilación del vino. Placa fija.

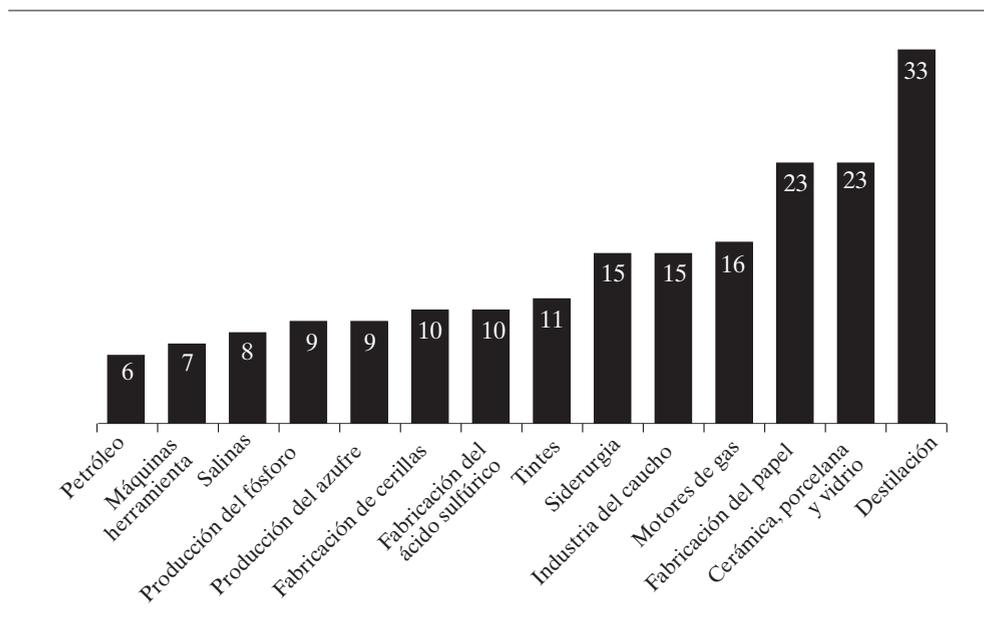


Figura 5. Distribución de las 195 placas de química industrial y agrícola.

## Bibliografía

- ALFARO Y NAVARRO, E. (1904), *Resumen acerca del estado del Instituto General y Técnico de San Isidro de Madrid (antiguos estudios del mismo nombre) en el curso de 1902 a 1903*, Toledo, Imprenta, librería y encuadernación de Rafael Gómez-Menor.
- ARCIMIS, A. (1878-1879), *El telescopio moderno*, Barcelona, Montaner y Simon.
- CROMPTON, D.; HENRY, D.; STEPHEN, H. (ed.) (1990), *Magic Images: The Art of Hand-Painted and Photographic Lantern Slides*, Londres, The Magic Lantern Society of Great Britain.
- ESPAÑA. MINISTERIO DE INSTRUCCIÓN PÚBLICA Y BELLAS ARTES, «Real decreto de 17 de agosto de 1901 reformando los estudios de segunda enseñanza y las enseñanzas técnicas del Magisterio, Agricultura, Industria, Comercio, Bellas Artes y Artes industriales» [en línea], Madrid, *Gaceta de Madrid*, 231 (19 agosto 1901), p. 790-795. < <http://www.boe.es/> [Consulta: 4 noviembre 2004].
- ESPAÑA. MINISTERIO DE INSTRUCCIÓN PÚBLICA Y BELLAS ARTES, «Real decreto de 30 de julio de 1904 suprimiendo en los Institutos los estudios elementales de Agricultura» [en línea], Madrid, *Gaceta de Madrid*, 215 (2 agosto 1904), p. 396. < <http://www.boe.es/> [Consulta: 4 noviembre 2004]
- FOURTIER, H.; MOLTENI, A. (1894), *Les projections scientifiques: étude des appareils, accessoires et manipulations diverses pour l'enseignement scientifique par les projections*, Tours, Deslis frères.
- FLAMMARION, C. (1878), *Merveilles Celestes*, París, Librairie Hachette et Cie.
- GUIJARRO MORA, V. (2002), *Los instrumentos de la ciencia ilustrada: Física experimental en los Reales Estudios de San Isidro de Madrid (1770-1835)*, Madrid, UNED.
- L'Industrie française des Instruments de Précision (1901-1902)* (1980), París, Syndicat des Constructeurs en Instruments d' Optique & de Précision.
- MOLTENI, A. (1880), *Instructions pratiques sur l'emploi des appareils de projection: lanterns magiques, fantasmagories, polyoramas, appareils pour l'enseignement et pour les agrandissements fabriqués par A. Molteni*, París, F. Aureau.
- MOLTENI, J. i A. (1874), *Catalogue des appareils de projection: tableaux et accessoires de J. & A. Molteni*, Paris, Imp. Ch. Marechal.
- SANTISTEBAN, M. (1875), *Breve historia de los gabinetes de física y química del Instituto de San Isidro de Madrid*, Madrid, Imprenta de la Viuda de Aguado e Hijo.
- SMITH, A. (1856), *Astronomía ilustrada*, Nueva York, Daniel Burgess & Company.
- WAGNER, R. (1891), *Química industrial y agrícola*, Barcelona, J. Nacente.