

ISSN electrónico: 2172-9077

<https://doi.org/10.14201/fjc2018163145>

LA PROYECCIÓN DE IMÁGENES EN LAS AULAS DE BACHILLERATO EN ESPAÑA DURANTE EL PRIMER TERCIO DEL SIGLO XX

The Projection of Images in the Spanish Secondary School Classrooms in the First Third of the 20th Century

Carmen LÓPEZ SAN SEGUNDO

Personal Investigador. Universidad de Salamanca

E- Mail: maika@usal.es

 <https://orcid.org/0000-0003-0006-7769>

Beatriz GONZÁLEZ DE GARAY DOMÍNGUEZ

Profesora Ayudante Doctor. Universidad de Salamanca

E- Mail: bgonzalezgaray@usal.es

 <https://orcid.org/0000-0002-0382-0640>

Francisco Javier FRUTOS ESTEBAN

Profesor Titular. Universidad de Salamanca

E- Mail: frutos@usal.es

 <https://orcid.org/0000-0002-4014-8793>

Manuela CARMONA GARCÍA

Catálogo Colectivo del Patrimonio Bibliográfico. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

E- Mail: manuela.carmona@mecc.es

Fecha de recepción del artículo: 16/03/2018

Fecha de aceptación definitiva: 24/03/2018

RESUMEN

En el contexto del proyecto de investigación ‘Dinámicas de renovación educativa y científica en las aulas de bachillerato (1900-1936): una perspectiva ibérica’ (HAR 2014-54073) se ha desarrollado un estudio de análisis de contenido aplicado al conjunto de mensajes visuales de carácter divulgativo proyectados en los institutos históricos de bachillerato en España. Los resultados del estudio desvelan aspectos relevantes del papel que dichos elementos de la cultura material tuvieron en la transformación de la enseñanza científica en las aulas españolas de educación secundaria en el primer tercio del siglo XX.

Palabras clave: comunicación de la ciencia; comunicación y educación; patrimonio científico y educativo; linterna de proyección; placa diascópica; análisis de contenido.

ABSTRACT

In the context of the research project ‘Dynamics of Educational and Scientific Renewal in Secondary School Classrooms (1900-1936): An Iberian perspective’ (HAR 2014-54073) it has been developed an empirical study using the methodology of Content Analysis. This methodology has been applied to the set of visual messages with divulgative character was projected all over the Historical High School in Spain. The results of the studies reveal relevant aspects of the role that mentioned elements of material culture had in the transformation of the science teaching in the Secondary School Classrooms in the First Third of the 20th.

Key words: Science Communication; Education and Communication; Scientific and Educational Heritage; Projection Lantern; Diascopic Slide; Content Analysis.

1. LA PROYECCIÓN DE IMÁGENES Y LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

A partir del siglo XVIII, la proyección de imágenes alcanzó una importante relevancia cultural gracias a un dispositivo que adoptó denominaciones como el de linterna mágica, linterna de proyección, megascopio o microscopio solar. Un dispositivo que acabó por consolidarse en la segunda mitad del siglo XIX como un medio de comunicación que penetró en todos los ámbitos sociales a nivel mundial. Las sesiones de proyección tuvieron como elemento central las imágenes registradas en unas placas que habitualmente estaban construidas en vidrio transparente y que eran la base de cualquier proyección de carácter público o privado, de orientación instructiva o lúdica. Unas imágenes que ilustraban desde fábulas y cuentos infantiles hasta temas alegóricos, cómicos, divulgativos o acontecimientos de actualidad.

Las placas de proyección estuvieron al servicio de la divulgación de los contenidos científicos y didácticos de manera generalizada desde la primera mitad del siglo XIX. Las colecciones de placas de carácter divulgativo abarcaron todos los campos del saber y se exhibieron en el contexto público de la enseñanza reglada de carácter obligatorio, en las cátedras de las universidades, en las sociedades científicas o en otras instituciones públicas de carácter didáctico. Por ello no es de extrañar que en torno a la linterna de proyección se articulara un mercado muy heterogéneo, competitivo y sujeto a una demanda diversificada. Un mercado que había acabado alumbrando una actividad industrial y comercial enormemente fértil, orientada tanto a la divulgación como al entretenimiento, y dirigida a dos sectores bien definidos: el doméstico, que suministraba al mercado aficionado e infantil, y el profesional, que apostaba por productos y servicios dirigidos a instituciones y espectáculos públicos.

A finales del siglo XIX, la linterna de proyección era en uno de los recursos técnicos más utilizados en la divulgación recreativa de la ciencia como queda patente en testimonios como el del fabricante Walter B. Woodbury, autor del folleto divulgativo *Science at Home*:

La linterna de proyección se ha convertido o se está convirtiendo a toda velocidad, en uno de nuestros mejores profesores particulares: además de entretener a nuestros pequeños, puede transformarse en un instrumento para la divulgación de la ciencia entre nuestras amistades cuyos límites en absoluto los marca la colección de transparencias fotográficas o coloreadas que quizás poseamos (Woodbury, 1874, p. 2).

Hasta el último cuarto del siglo XIX, las láminas con ilustraciones permitían dar apariencia de realidad a aquellas imágenes paradigmáticas surgidas de la colaboración entre naturalistas y artistas, y destinadas a la enseñanza de las ciencias en los más variados contextos educativos. En cierto modo, constituían las formas más logradas de representación del medio natural al conseguir que los objetos naturales percibidos por nuestros sentidos cobraran vida. Por ello, no es de extrañar que las placas de proyección de esa época estuvieran mayoritariamente pobladas de imágenes registradas a partir de dibujos o ilustraciones. Tal proceder se corresponde con lo que los historiadores de la ciencia Lorraine Daston y Peter Galison denominan 'la verdad según la naturaleza' (*truth-to-nature*), un valor epistemológico surgido en los últimos decenios del siglo XVIII y en auge durante buena parte del XIX. Comprender esa pretendida verdad natural consiste en destilar regularidades a través del estudio minucioso de la realidad biológica hasta materializar un ideal de cada especie, inexistente en la naturaleza, mediante la representación (Daston y Galison, 2007, p. 42). El conocimiento del naturalista, fruto de muchos años estudio y de una observación atenta y sujeta a un estricto control intelectual, guía, hasta domar, el

talento y la mano del artista para dar forma a esa imagen que otros, incluidos los alumnos en formación, asumirán como buena.

Sin embargo, con el inicio de siglo XX un profundo cambio epistemológico empieza a abrirse paso en el ámbito científico, no solo en lo que concierne a su práctica, sino también en lo relativo a su enseñanza y aprendizaje. Siempre según Daston y Galison, con la llegada del siglo XX se instala definitivamente lo que ellos llaman la ‘objetividad mecánica’ (*mechanical objectivity*), que lejos de perseguir una imagen idealizada de los fenómenos naturales trata simplemente de captar cada fenómeno en sí mismo, con sus particularidades e imperfecciones. A ser posible, esa imagen fiel se debe lograr mediante la utilización de procedimientos técnicos que disminuyan la subjetividad del observador (Daston y Galison, 2007, p. 43). De entre todos esos métodos al servicio del nuevo valor epistemológico, la fotografía pronto va a descollar como la mejor aliada de la narración en el contexto de las ciencias naturales (Daston y Galison, 2007, pp. 125-138).

La introducción de la linterna de proyección en las aulas –amparada también en esa búsqueda de ‘objetividad mecánica’–, ejerció un efecto mágico al derribar, de forma simbólica, los muros del gabinete para abrir una ventana hacia la naturaleza misma frente al alumnado. Mientras que la anatomía humana se representa mediante láminas proyectadas de cuerpos y órganos perfectamente sanos, los animales se muestran en singular armonía con los paisajes que los acogen. La imagen parece anticipar el encuentro con los animales y, de esta manera, preparar al alumnado para una de las actividades que mejor representa la innovación pedagógica en el primer cuarto del siglo XX: el excursionismo y el contacto directo con el medio natural (Moreno González, 2007, p. 232).

Por ejemplo, la fotografía en placa de proyección permitió la enseñanza de una de las materias más íntimamente ligada a la renovación educativa española: la histología. Desde la obtención del premio Nobel de Medicina por Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), en 1906, el estudio de los tejidos animales y vegetales cobró especial relevancia en los laboratorios del centro madrileño de referencia: el Instituto Escuela (Martínez Alfaro y Masip Hidalgo, 2012, p. 142). Las fotografías proyectadas de los distintos tipos de tejido, o del desarrollo embrionario de diferentes especies animales, permitían educar en el conocimiento de la disciplina en boga y, al mismo tiempo, formar en los valores de la ‘objetividad mecánica’. Cada una de las imágenes mostradas se correspondía, de manera exacta, con un único experimento en un laboratorio y reproducía un resultado real, sin maquillajes ni retoques. Los artefactos propios del montaje histológico, como las manchas de colorante o los desgarros de tejido provocados por el paso de la cuchilla del microtomo al cortar, resultaban evidentes en la foto. Ocultarlos habría supuesto faltar a la ‘nueva verdad’.

Como ya les ocurriera antes a las láminas, a los modelos clásicos o desmontables, o a los animales naturalizados, las colecciones de placas de proyección también terminaron siendo desplazadas tras la llegada de nuevos soportes como el celuloide cinematográfico, que venían acompañados de nuevas inquietudes y de innovadores desafíos educativos y científicos. Afortunadamente no todas las placas de proyección se perdieron. Desde hace una década algunos programas de investigación están permitiendo la recuperación de buena parte de esos materiales pedagógicos pendientes de patrimonialización: debidamente restaurados, estudiados y, finalmente, explicados a las nuevas generaciones, qué duda cabe de que, de nuevo, volverán a despertar curiosidad y admiración en el aula. Son programas como dos proyectos de investigación liderados por Leoncio López-Ocón Cabrera: 1) «Educación 'integral' para los jóvenes bachilleres: cambios promovidos por la JAE en la enseñanza secundaria (1907-1936)» que dio lugar al libro *Aulas modernas. Nuevas perspectivas sobre las reformas de la enseñanza secundaria en la época de la JAE (1907-1939)*, editado en Madrid por Dykinson y la Universidad Carlos III en 2014 y accesible *online* en el repositorio digital de la Universidad Carlos III; y 2) «CEIMES.

Ciencia y Educación en los Institutos Madrileños de Enseñanza Secundaria (1837-1936)» en cuya web <<http://ceimes.cchs.csic.es>> se tiene acceso a una variada parte de la cultura material albergada en cuatro de los institutos históricos de Madrid: IES Cardenal Cisneros, IES San Isidro, Instituto-Escuela (hoy IES Isabel la Católica) e IES Cervantes.

«Dinámicas de renovación educativa y científica en las aulas de bachillerato (1900-1936): una perspectiva ibérica» –heredero directo de los dos proyectos antes citados– es otro proyecto de investigación asimismo liderado por Leoncio López-Ocón Cabrera, que también es sensible al patrimonio educativo y científico procedente de las aulas de los bachilleres españoles, y que en este caso pone su atención en el primer tercio del siglo XX, una etapa que las historiografías española y portuguesa han subrayado como muy fértil en realizaciones científicas y educativas. En España se debió, entre otras razones, al dinamismo de la JAE, primer instrumento de política científica y educativa existente en la España contemporánea. En Portugal, a la importancia concedida a la ciencia y a la educación por la primera República portuguesa entre 1910 y 1926, a la que se considera un Estado docente, y a los logros obtenidos por la Junta de Educação Nacional, creada por el Estado Novo entre 1929 y 1936. En ese dinamismo científico y educativo influyeron los centros educativos que impartían enseñanza secundaria: institutos españoles y liceos portugueses. Sus aulas tendieron, por tanto, a convertirse en laboratorios en los que se estimuló la capacidad de intuición, el cultivo del principio de actividad y la experimentación.

A partir de esa evidencia histórica, el proyecto «Dinámicas de renovación educativa y científica en las aulas de bachillerato (1900-1936): una perspectiva ibérica» pretende alcanzar un triple objetivo antes de su conclusión a finales de 2018:

1. Profundizar en el análisis del perfil de los docentes encargados de impartir la docencia en las aulas de los institutos y liceos desde una perspectiva socio-profesional.
2. Ofrecer una visión de conjunto de los materiales científicos que llegaron a formar parte de los gabinetes y laboratorios de los institutos de bachillerato para determinar su papel en la circulación de conocimientos y en el desarrollo de un aprendizaje más activo y sensorial. Entre esos materiales se focaliza la atención en las colecciones de placas de proyección diseminadas en los institutos históricos.
3. Determinar el impacto en la sociedad de su tiempo de las innovaciones efectuadas en la didáctica de las asignaturas impartidas en las aulas de bachillerato.

El triple objetivo de «Dinámicas de renovación educativa y científica en las aulas de bachillerato (1900-1936): una perspectiva ibérica» sirvió para acotar el estudio empírico de análisis de contenido que estas páginas resumen bajo tres criterios: a) la dimensión científica y educativa del legado patrimonial contenido en las placas de proyección; b) el periodo temporal del primer tercio del siglo XX, y c) el ámbito geográfico de la Península Ibérica, y más concretamente, del Estado español.

El mejor testimonio del uso sistemático de las proyecciones de imágenes en las aulas de bachillerato en España en el primer tercio del siglo XX es la presencia de numerosas colecciones de placas diascópicas que actualmente se conservan en los Institutos de Enseñanza Secundaria herederos de la red de Institutos Históricos de Bachillerato. Las placas diascópicas son aquellos soportes de vidrio empleados en linternas de proyección que tienen exclusivamente un motivo aislado registrado por cada placa y tienen unas dimensiones físicas similares: en torno a 8,5 cm x 10 cm. Dichas placas habitualmente forman parte de colecciones que pueden ser proyectadas sobre una pantalla de modo secuencial mediante procedimientos mecánicos –con un sistema simple de proyección– o mediante procedimientos lumínicos con un sistema compuesto de proyección. Así, a partir de un simple cambio

sin transición visual o de un fundido encadenado, se alternan dos o más motivos diferentes de una secuencia.

El empleo de las placas diascópicas para la enseñanza científica en las aulas españolas de educación secundaria durante el primer tercio del siglo XX es acorde al uso a nivel europeo de las proyecciones para la divulgación recreativa de la ciencia, como queda patente en el editorial de «The Wellingtonian», publicada en marzo de 1889:

Resulta un espejismo suponer que el escolar medio de nuestra nación alberga el más mínimo interés por ciencia alguna. Sin duda estará deseoso de engullir las píldoras del saber si se le endulzan en grado suficiente; y, de este modo, no rechazará una lección de Ciencias Naturales si ésta se acompaña de una buena provisión de vistas de linterna; cuantas más vistas se proyecten, mayor será su agrado, de suerte que, si pudiera elegir, preferiría una charla ilustrada en la que se prescindiera de la propia charla (Crangle, et al., 2001, p. 99).

De hecho, en su momento, ya fue plenamente valorada la influencia de las proyecciones en la renovación de la educación científica en las aulas de los bachilleres españoles en el primer tercio del siglo XX. Por ejemplo, D. Antonio Marín Sáenz de Viguera, catedrático de Ciencias Naturales del Instituto-Escuela de Madrid desde 1920, al escribir sobre los propósitos de la «Enseñanza de la Biología para alumnos entre once a diecisiete años» (Marín, 1925, p. 221) así lo corrobora: «un auxiliar de primer orden, permitiendo proyectar a la vez para toda la clase láminas de libros, fotografías de seres, escenas de la vida de los animales en su propio medio, perspectivas de lugares o países cuyo acceso no nos es posible» (Marín, 1925, p. 267). Los argumentos de Marín fueron compartidos por Federico Gómez Lluca, quien también fue catedrático de Historia Natural y Fisiología e Higiene del Instituto-Escuela, y encargado de redactar los propósitos de la «Enseñanza de la Geología, Geografía Física y Cosmografía para alumnos entre once a diecisiete años» (Gómez, 1925, p. 271). Gómez Lluca coincide con Marín en la relevancia de las imágenes a la hora de ilustrar los fenómenos naturales en entornos educativos:

En la clase son necesarios y se usan esquemas, dibujos, fotografías, mapas y cuanto puede aclarar la explicación diaria. Los más de estos elementos son proyectados o hechos en la pizarra, y además colecciones de diapositivas aportan una mayor posibilidad de comprensión de los fenómenos (Gómez, 1925, p. 272).

Imagen 1. Nueve placas diascópicas sobre Geología del fabricante alemán Benzinger –distribuidas en España a partir de 1924 por Eimler, Basanta y Haase– que sirvieron para ilustrar dicha disciplina en el madrileño Instituto-Escuela



Fuente: Elaboración propia a partir del Catálogo Colectivo del Patrimonio Bibliográfico Español.

2. EL ANÁLISIS DE CONTENIDO APLICADO A LAS PLACAS DIASCÓPICAS

El análisis de contenido es una técnica científica que permite investigar con detalle y en profundidad cualquier material producto de la interacción humana, y que, por ejemplo, puede ser una herramienta esencial en la descripción ordenada de los mensajes de cualquier medio de comunicación social. Como instrumento de recogida de información facilita el trabajo con grandes repositorios patrimoniales al permitir establecer la presencia acumulada de elementos invariantes presentes en los mensajes visuales de carácter divulgativo empleados mediante la linterna de proyección en las aulas. Asimismo, posibilita valorar estadísticamente la relación interna de dichos elementos invariantes para conformar indicadores que definan su estabilidad y así poder responder a preguntas de investigación planteadas en cada estudio. Como afirma Igartua (2006) el análisis de contenido es una técnica de investigación que permite descubrir el ADN de los mensajes comunicativos.

El estudio empírico de análisis de contenido que a continuación se resume tuvo como objetivo general indagar en el papel que asumieron las placas diascópicas en la renovación de la educación científica de los bachilleres españoles en el primer tercio del siglo XX y se ha desarrollado en el contexto del proyecto de investigación «Dinámicas de renovación educativa y científica en las aulas de bachillerato (1900-1936): una perspectiva ibérica». Dicho estudio implicó la realización de una serie de tareas que comenzaron con la localización del mayor número posible de placas diascópicas presentes en dichos Institutos. Una buena parte de las cuales se encontraban clasificadas en el Catálogo Colectivo del Patrimonio Bibliográfico Español, dependiente del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (a partir de ahora CCPB).

Seguidamente se estableció la colección de placas diascópicas como unidad de análisis, a partir de este momento se formularon las preguntas de investigación que habrían de articular el estudio empírico y además debían ser congruentes con el objetivo general del proyecto de investigación:

1. ¿Qué tipo de contenidos científicos están representados en las colecciones de placas diascópicas diseminadas en los institutos históricos?
2. ¿Qué tipo de encuadres divulgativos se empleaban para representar los contenidos académicos en las colecciones de placas?
3. ¿Cuál es el país de procedencia de las colecciones de placas?
4. ¿Qué tipo de técnica fue empleada en la producción de la imagen de las placas?
5. ¿Cuál es el nivel de codificación de las colecciones de placas?
6. ¿Cuál es el nivel de complejidad escénica de las colecciones de placas?
7. ¿Qué tipo de tradiciones culturales de referencia se empleaban para representar los contenidos académicos en las colecciones de placas?

Planteadas las preguntas de investigación se conceptualizaron los mensajes que conforman el repertorio de las placas diascópicas hasta deducir variables empíricas, con el objetivo de operativizar dichas variables, es decir, con la intención de obtener sistemas de categorías que permitan su cuantificación y que faciliten su codificación según los principios de exclusión mutua, homogeneidad, exhaustividad, pertinencia, claridad y productividad.

A partir de aquí se diseñó el libro de códigos, un documento que tiene como objetivo recoger información sistemática de las colecciones de placas diascópicas de carácter divulgativo. En la definición que hace José Luis Piñuel (2002) describe el libro de códigos como una especie de cuestionario que el analista rellena como si él fuese un encuestador que se hace preguntas a sí mismo y las responde en función de cómo es leída, escuchada o visualizada cada unidad de análisis, en este caso, la serie de placas diascópicas. Un buen protocolo de análisis de contenido se asienta en el óptimo diseño del libro de códigos, un documento que provee una definición operativa de cada una de las variables analizadas en las series de placas diascópicas y que funciona como un ‘manual de instrucciones’ diseñado a la medida cualquier investigación que utiliza esta metodología. Por ello, uno de los fines del presente texto es describir dicho ‘manual de instrucciones’, a la vez que enumerar los resultados más relevantes relativos a las preguntas de investigación formuladas.

La información sobre las colecciones se va a obtener a partir de dos tipos de observaciones: una directa efectuada sobre la placa diascópica como elemento de la cultura material, y otra indirecta, obtenida a partir de otros elementos que permiten interpretar el significado y el sentido de dichas placas en el contexto divulgativo. Esta segunda observación indirecta en muchas ocasiones deberá ser inferida a partir de la documentación complementaria a la placa: textos impresos para su lectura acompa-

ñando su proyección, testimonios de los observadores de la época o hipótesis de los investigadores en la materia.

Para conseguir los objetivos marcados en el estudio, el libro de códigos tiene en cuenta el conjunto de preguntas de investigación que han servido para desarrollar las definiciones operativas de las variables relevantes en el estudio empírico y que servirán a la hora de codificar la muestra seleccionada como representativa. Para conseguir una mayor claridad expositiva, el libro de códigos que se presenta articula las variables relevantes a analizar en torno a las condiciones de producción, distribución, exhibición y recepción de las placas diascópicas de carácter divulgativo. Unas condiciones que suministran información sobre las pautas y rutinas de los fabricantes, los distribuidores, los profesores y los alumnos en el contexto de las clases y que se articulan en función de la siguiente secuencia de grupos de variables: tipos de contenidos científicos y encuadres divulgativos; países de procedencia; formatos, técnicas de registro gráfico y fórmulas de codificación gráfica, y, por último, grados de complejidad escénica y tradiciones cultural de referencia.

El libro de códigos que reúne para cada una de las variables relevante antes citadas la siguiente información: el nombre de la variable, su definición operativa y su nombre abreviado; y la definición operativa de cada categoría o sistema categorial puede consultarse completo en el texto «Los recursos didácticos de carácter visual y la renovación de la educación científica de los bachilleres españoles (1900-1936): un estudio empírico de análisis de contenido aplicado al estudio de las placas diascópicas», publicado en las Actas del XIII Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas (Universidad Alcalá Henares, 21-23, junio 2017).

Para garantizar la consistencia de los códigos manejados en dicho libro se avanzó en el protocolo del análisis de contenido y se le sometió a una prueba de validez del contenido realizada en este caso mediante un panel de expertos integrado por: Leoncio López-Ocón (Instituto de Historia. CSIC), Encarnación Martínez (Catedrática de Geografía e Historia. IES Isabel la Católica de Madrid), Carmen Masip (Catedrática de Geología. IES Isabel la Católica de Madrid), Francisco Javier Frutos (Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Salamanca) y Beatriz González de Garay (Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Salamanca). Como el acuerdo entre ellos fue alto, se estuvo en condiciones de seguir con el análisis de contenido.

Una vez que el libro de códigos superó la prueba de validez –por tanto, se aseguró que el mismo «mide aquello que se desea medir, que se han incluido todos los elementos o facetas necesarias» (Igartua, 2006, p. 211)–, se eligió como muestra representativa el conjunto de las placas diascópicas catalogadas bajo la responsabilidad del CCPB, más concretamente, gracias al excelente trabajo de Manuela Carmona García, su jefa del Servicio de Materiales Especiales. Un conjunto de placas que en el momento de llevar a cabo el estudio estaba formado por las aportaciones de los siguientes institutos históricos españoles: 1250 placas del IES Cardenal Cisneros (Madrid), 198 unidades del IES Isabel la Católica (Madrid), 996 placas de IES San Isidro (Madrid) y 495 unidades del IES El Greco (Toledo). Otros centros históricos como el IES Bárbara de Braganza (Badajoz), IES Brianda de Mendoza (Guadalajara), IES Cervantes (Madrid), IES Vicente Espinel (Málaga), IES Zurbarán (Badajoz) e IES Ramiro de Maeztu (Madrid) tienen catalogadas sus placas diascópicas en el CCPB, pero no digitalizadas.

Las placas elegidas como muestra para el estudio empírico son una parte representativa de las colecciones albergadas en los centros antes citados. Como por ejemplo ocurre con las del Instituto de San Isidro de Madrid, históricamente uno de los centros educativos españoles más importantes y reputados desde su fundación en el siglo XVI. A pesar de los innumerables cambios de nombre, el Instituto ha logrado sobrevivir hasta el momento integrándose en el ámbito de las enseñanzas medias y conservando uno de los fondos más ricos e importantes de instrumentos científicos y pedagógicos.

Buena parte de dicho patrimonio fue adquirido para dotar en 1771 la Cátedra de Física Experimental, que precisaba de instrumentos de demostración para el estudio de la electricidad, la mecánica, el calor, la óptica, la acústica, etc. A lo largo del siglo XIX, los gabinetes de física y química e historia natural del Instituto fueron completándose como corresponde a un centro que pretendía estar a la altura de las mejores instituciones educativas europeas. La colección de placas que actualmente conserva el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología de Madrid procede del Instituto de San Isidro de Madrid y está formada por 1.167 piezas, de las cuales prácticamente el 80 % provienen del Instituto. Una colección de transparencias de carácter educativo que supone una buena muestra de los miles de juegos de placas que ilustraban temas geográficos o científicos, así como, en ocasiones, sofisticadas piezas mecánicas diseñadas para su inserción en una linterna científica con el propósito de mostrar experimentos de física, química, electricidad, magnetismo, observación microscópica, fotopolarización, etc. Un buen número de las placas que integran los fondos del Instituto proceden de la empresa londinense Newton & Co., que estaba especializada en las aplicaciones didácticas de la linterna mágica. Su catálogo comercial de 1909 incluía al menos 187 piezas pertenecientes a aparatos que servían para proyectar sobre una pantalla demostraciones de fenómenos físicos mediante el uso de una linterna científica, junto con más de un centenar de páginas dedicadas a colecciones de vistas de histología, botánica, bacteriología, geografía e historia.

Se ha estimado que las colecciones de placas seleccionados como muestra representativa para el estudio tienen similares características a las que pudieron estar presentes en otras aulas de bachillerato en España durante el primer tercio del siglo XX, y que lamentablemente no se han conservado hasta nuestros días. Dichas colecciones formaban parte de las bibliotecas académicas de los Institutos y como el resto de los materiales allí reunidos tenían como principal función servir de refuerzo didáctico a las disciplinas impartidas en el centro. Los fondos de estas bibliotecas y gabinetes contenían monografías y libros de referencia de todas las áreas del conocimiento; mapas utilizados para el estudio de la geografía, así como para la comprensión de las diferentes etapas históricas, la geología y la geografía o láminas murales que por su claridad y fidelidad al natural eran imprescindibles en el estudio de la zoología, la botánica o la anatomía humana. A las bibliotecas académicas se fueron incorporando compras de materiales y equipamientos como linternas de proyección, microscopios o modelos tridimensionales de plantas y animales, que finalmente se ubicaron en los gabinetes de ciencias. Las monografías y las obras de referencia siempre tuvieron un lugar preferente en las bibliotecas en contraposición con todas estas ‘colecciones especiales’, que lamentablemente sufrieron una mala conservación al ser infravaloradas o fueron sustituidas por materiales más innovadores.

Para entender el mercado generado en torno a los materiales asociados a la proyección de imágenes que estaba al alcance de los profesores de los institutos es preciso conocer las ediciones de catálogos de venta y alquiler de equipos y placas, que en algunos casos llegaron a superar las 1.200 páginas –en dos volúmenes– y a inventariar entre 100.000 y 200.000 placas. Un buen ejemplo de este tipo de publicaciones impresas sería *Cultura. Material pedagógico para institutos, escuelas normales, escuelas nacionales, y demás centros docentes*, editado por el fabricante alemán Eimler, Basanta y Haase, y publicado en Madrid, en febrero de 1932. Este catálogo, en la sección XIV de *Cultura*, ubicaba la oferta de «aparatos de proyección» (Eimler, et al., 1932, p. 40), que incluía todo tipos de equipos y de placas de vidrio producidas por la firma alemana «Benzinger» de muy diversa temática –«Religión, Geografía, Historia Universal, Arte, Fisiología, Zoología, Botánica, Geología, Paleontología, Agricultura, etc.»– (Eimler, et al., 1932, p. 42). Las placas, se recuerda, fueron seleccionadas de forma «cuidadosa por catedráticos y pedagogos, y estudiadas desde su punto de vista científico y técnico» (Eimler, et al., 1932, p. 42).

A continuación, se adiestró a los analistas –Francisco Javier Jiménez Amores, Rebeca Gracia Lara y Laura Rodríguez Contreras–, se codificó el contenido de la muestra de acuerdo con el libro de códigos, y se procedió al chequeo de la fiabilidad intercodificadores. Lombard, Snyder-Duch y Campanella afirman que la fiabilidad intercodificadores «se refiere a que varios analistas independientes evalúan una característica de un mensaje y llegan a la misma conclusión» (2002, p. 589). Aunque existen numerosos índices de fiabilidad intercodificadores, no se puede afirmar que exista pleno consenso en torno a uno que sea completamente infalible. Por ello, se optó por calcular dos índices: el Alpha de Krippendorff –se usa con cualquier número de analistas y satisface los criterios más relevantes para una buena medida de la fiabilidad– y el porcentaje de acuerdo simple. Lamentablemente, no todas las variables del libro de códigos alcanzaron el valor mínimo de Alpha de Krippendorff deseable en investigaciones exploratorias: mayores de 0,70. Las variables relacionadas con el ‘registro gráfico’, ‘nivel de codificación gráfica’ y la ‘complejidad escénica’ y estrechamente conectadas con las preguntas de investigación 5.^a, 6.^a y 7.^a estuvieron por debajo de dicha cifra. Afortunadamente no ocurrió lo mismo con el porcentaje de acuerdo simple medido respecto al codificador principal que se empleó para reforzar la fiabilidad de las variables nominales dicotómicas. En este caso, todas ellas alcanzaron el valor mínimo deseable en investigaciones exploratorias: mayores de 0,80.

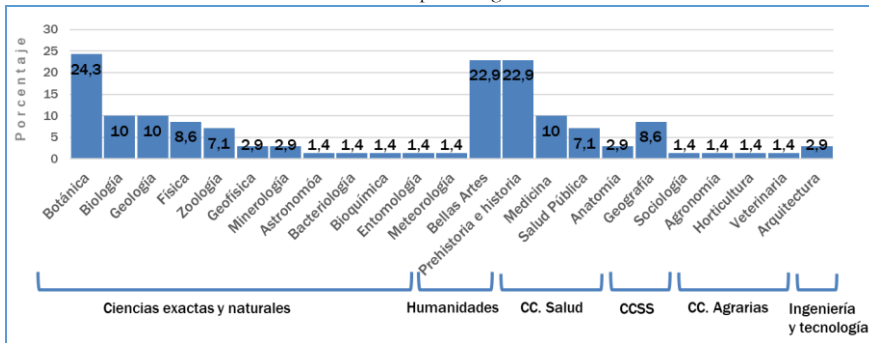
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN GENERAL

Los principales resultados del estudio tratan de dar respuesta a las siete preguntas de investigación formuladas previamente y que han servido de guía para articular el objetivo general establecido en el estudio: avanzar en la comprensión del papel que tuvieron las placas diascópicas en la transformación de la enseñanza científica en las aulas españolas de educación secundaria en el primer tercio del siglo XX. No obstante, se ha estimado oportuno suprimir la información cuantificable relativa a las preguntas 4.^a, y 5.^a al no haber alcanzado las variables relacionadas con dichas preguntas (‘registro gráfico’ y ‘nivel de codificación gráfica’ el valor mínimo deseable en los índices de fiabilidad intercodificadores que avalen la consistencia de sus resultados. Igualmente se han suprimido los resultados relacionados a la pregunta número 6, dado que los analistas no pudieron acceder a suficientes datos complementarios para elegir con suficientes garantías entre las tres categorías de la variable ‘complejidad escénica’.

Para responder a la primera pregunta ¿qué tipo de contenidos científicos están representados en las colecciones de placas diascópicas diseminadas en los institutos históricos? A este respecto habría que tener en cuenta que se establecieron seis grandes grupos y subgrupos atendiendo a las seis grandes áreas de conocimiento fijadas por la UNESCO: Ciencias Humanas y Naturales, Humanidades, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales, Ciencias Agrarias, Ingeniería y Tecnología.

En el gráfico 1 se encuentra una distribución de las diferentes áreas del conocimiento distribuidas según los contenidos presentes en las placas.

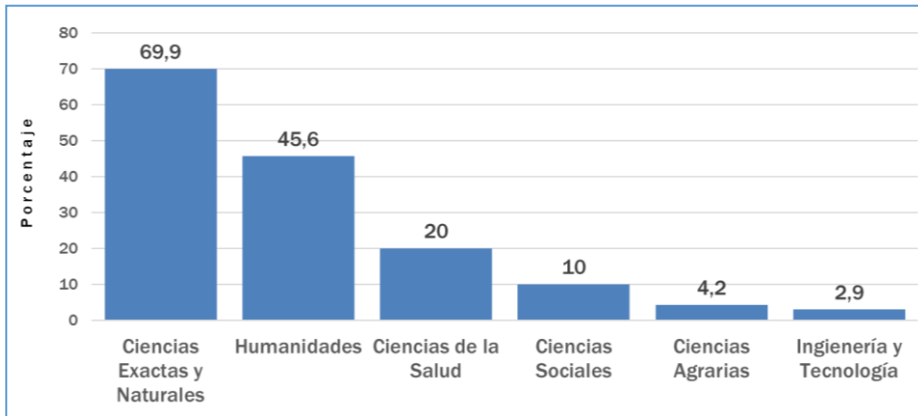
Gráfico 1. Distribución de las placas según su contenido científico



Fuente: Elaboración propia.

El área de conocimiento que más representación tuvo dentro de las colecciones de las placas diascópicas analizadas fue el perteneciente a las ‘Ciencias Exactas y Naturales’. En el gráfico 2, creado para mostrar los resultados obtenidos, aparecen con un porcentaje de un 69,9 %. Este porcentaje indica que este tipo de placas son las que más frecuentemente encontramos conservadas en los Institutos. En el polo opuesto se encontraría la categoría ‘Ingeniería y Tecnología’, con un porcentaje de representación de un 2,9 %. El resto de las áreas se distribuyen según se ilustra en el gráfico 2.

Gráfico 2. Distribución de las placas según su contenido científico (por áreas)



Fuente: Elaboración propia.

Un buen ejemplo del tipo de colecciones pertenecientes a la categoría ‘Ciencias Exactas y Naturales’ aparece en la imagen 2, compuesta a partir de una selección de placas de zoología del Instituto-Escuela, las cuales sirvieron de apoyo para la identificación de diferentes especies de animales y para la preparación de las salidas al campo. Dentro de este conjunto de placas encontramos la imagen de dos armadillos (*Tolypeutes*) –primera imagen a la izquierda– se percibe un animal relajado y otro donde se muestra la estrategia defensiva de esta especie, si se encuentra en peligro se enrosca como una bola. En el caso concreto del armadillo, además de las placas fotográficas, los alumnos disponían en el laboratorio de un ejemplar naturalizado del animal.

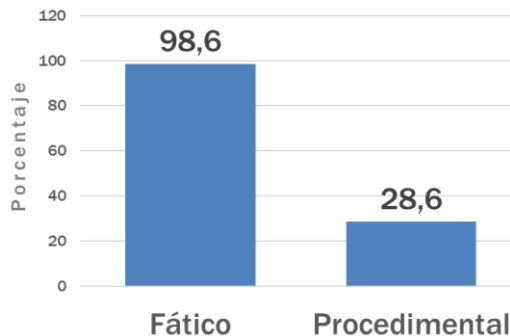
Imagen 2. Selección de doce placas de la colección Aufnahme nach Lebensbilder aus der Tierwelt Europas (Benzinger)



Fuente: Elaboración propia a partir del Catálogo Colectivo del Patrimonio Bibliográfico Español.

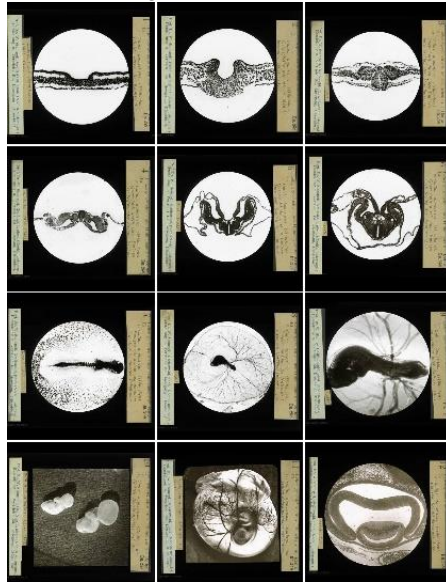
La segunda pregunta de investigación está vinculada con el tipo de encuadres divulgativos con que se representaban los contenidos académicos en las colecciones de placas diascópicas. El gráfico 3 muestra el gran protagonismo del encuadre fáctico –y en menor medida del procedimental– y la ausencia absoluta de los otros dos encuadres definidos: el dialéctico y el especulativo. Un ejemplo de una colección de placas diascópicas con encuadre fáctico puede observarse en la imagen 3. Se trata de una colección de placas dedicada a la embriología –una de las disciplinas biológicas que experimentó mayor auge durante la primera mitad del siglo XX– hace hincapié en difundir de forma fiel el objeto de estudio mediante imágenes fotográficas o gráficas donde se empleaba la perspectiva sin deformaciones, o como en este caso, incluyendo una escala o medida que aportara una referencia de tamaño del objeto representado.

Gráfico 3. Distribución de encuadres divulgativos más empleados en las placas



Fuente: Elaboración propia.

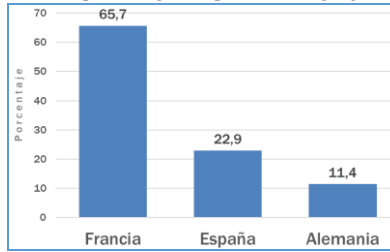
Imagen 3. Las doce placas de la colección *Lebensgeschichte eines Hühnehens im Ei* (Stempell) sirvieron para ilustrar la embriología en el Instituto-Escuela



Fuente: Elaboración propia a partir del Catálogo Colectivo del Patrimonio Bibliográfico Español.

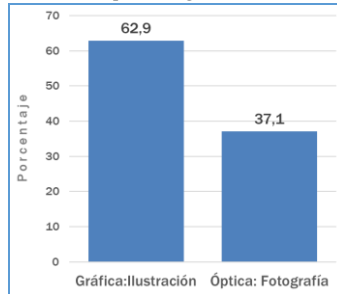
Como muestra el gráfico 4, Francia es el país de procedencia de las colecciones de placas que mayor porcentaje alcanza en el estudio, seguido de España y Alemania. Es curioso señalar el gran vacío de colecciones del otro gran país productor: Gran Bretaña. La séptima y última pregunta trataba de determinar qué tradiciones culturales de referencia están detrás de los contenidos académicos en las colecciones de placas. Y el gráfico 5 informa de la lógica dominancia de la tradición visual sobre el resto de las tradiciones culturales —la literaria y la musical directamente no se consignan— asociadas al universo cultural de las proyecciones audiovisuales en el primer tercio del siglo XX. Si además se trata de profundizar en los resultados que muestra dicho gráfico se puede deducir el mayor protagonismo de la tradición visual de carácter ‘gráfico’ de la ‘ilustración’ frente a la tradición visual de carácter ‘óptico’ de la ‘fotografía’. No en vano, las placas diascópicas en muchos casos vinieron a sustituir y/o complementar las láminas, dibujos o mapas impresos que tan largo servicio habían prestado en las aulas desde hacía centurias. Las placas muchas veces se empleaban como sustituto de las láminas murales debido a que estas, por ser más grandes, eran más difíciles de transportar y guardar. Exceptuando el inconveniente de su fragilidad, tenían la ventaja del bajo coste, quizá debido a que de algunas marcas y colecciones se vendía solo la ilustración para que en el lugar de destino se montara la placa de vidrio. Así se ejemplifica con las ilustraciones de la imagen 4, que muestra doce transparencias sobre el sistema nervioso, el aparato circulatorio o el respiratorio, que seguro resultaron muy útiles como apoyo a las disecciones de órganos que los alumnos realizaban para estudiar la anatomía en el laboratorio de los centros educativos.

Gráfico 4. Distribución de las placas según su procedencia geográfica (país de producción)



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5. Distribución de las placas según su tradición cultural de referencia



Fuente: Elaboración propia.

Imagen 4. Gehirn und Nervensystem; Herz und Kreislauf (Liesegang, 8,5 x 10 cm)



Fuente: Elaboración propia a partir del Catálogo Colectivo del Patrimonio Bibliográfico Español.

A modo de reflexión final, no parece aventurado confirmar el papel protagonista de las placas diascópicas en las aulas de bachillerato en España durante el primer tercio del siglo XX. Su empleo sistemático fomentó los nuevos modelos pedagógicos bajo «una nueva concepción de la finalidad que debía tener la educación científica en la enseñanza secundaria: más formativa y de preparación para la vida propedéutica» (Bernal, et al., 2007, p. 218). La vida propedéutica es el conjunto de saberes necesarios para preparar el estudio de una materia, ciencia o disciplina. Del alumno se exigía la asistencia habitual a prácticas de laboratorio, visitas a los museos o excursiones, que de esta manera formaban parte del

método de enseñanza y de la formación científica de los bachilleres. En dicho contexto, y con el objetivo de que los alumnos profundizaran en los contenidos científicos, se proyectaron en el aula asiduamente placas de vidrio de zoología, embriología, anatomía humana, paleontología, formaciones geológicas o geografía física. Además de ilustrar el discurso del profesor, las placas diascópicas fueron de enorme valor a la hora de ayudar a los alumnos a observar la naturaleza –identificando los ejemplares en las salidas de campo o interpretando los fenómenos geológicos en las excursiones geológicas– o a diseccionar la anatomía de los más variados especímenes en el laboratorio.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Bernal, J. M. y López, J. D. (2007). La Junta para Ampliación de Estudios (JAE) y la enseñanza de la ciencia para todos en España. *Revista de Educación*, n.º extra 1, pp. 215-239.
- Crangle, R., Herbert, S. y Robinson, D. (2001). *Encyclopaedia of the Magic Lantern*. London: The Magic Lantern Society.
- Daston, L. y Galison, P. (2007). *Objectivity*. New York: Zone Books.
- Eimler, Basanta y Haase. (1932). *Cultura. Material pedagógico para institutos, escuelas normales, escuelas nacionales, y demás centros docentes*. Madrid: Material Pedagógico Moderno Cultura Eimler. Basanta. Haase. Stuttgart: Theodor Benzinger.
- Gómez Llucca, F. (1925). *Un ensayo pedagógico. El Instituto-Escuela de Segunda Enseñanza de Madrid (organización, métodos, resultados)*. Madrid: Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE), pp. 164-192.
- Igartua, J. J. (2006). *Métodos cuantitativos de investigación en comunicación*. Barcelona: Bosch.
- Lombard, M., Snyder-Duch, J. y Campanella, C. (2002). Content Analysis in Mass Communication. Assessment and Reporting of Intercoder Reliability. *Human Communication Research*, 28(4), 587-604.
- Marín Sáenz de Viguera, A. (1925). *Un ensayo pedagógico. El Instituto-Escuela de Segunda Enseñanza de Madrid (organización, métodos, resultados)*. Madrid, Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE), pp. 208-255.
- Martínez, E. y Masip, C. (2012). La recuperación del patrimonio del Instituto-Escuela en el Instituto Isabel la Católica. En L. López-Ocón, S. Aragón y M. Pedrazuela (eds.), *Aulas con memoria. Ciencia, educación y patrimonio en los institutos históricos de Madrid (1837-1936)* (pp. 135-149). Madrid: Doce Calles.
- Moreno González, A. (2007). Ensayos docentes de la Junta de Pensiones. En M. A. Puig-Samper, M. A. y M. A. Mulero (eds.), *Tiempos de investigación. JAE-CSIC cien años de ciencia en España*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Parker, C. (1890). The Triunial optical lantern: How to make it. Work. *An Illustrated Magazine of Practice and Theory*, 2(83), 18-30.
- Piñuel, J. L. (2002). Epistemología, metodología y técnicas del análisis de contenido. *Estudios de sociolingüística: Linguae societates e culturas*, 3(1), 1-42.
- Theobald, J. (1900). *J. Theobald & Company's Illustrated Catalogue of Magic Lanterns, Slides and Apparatus*. London: J. Theobald & Company.
- Woodbury, W. B. (1874). *Science At Home. A Series of Experiments in Chemistry, Optics, Electricity, Magnetism etc. Adapted for the Magic Lantern*. Facsimile. London: Magic Lantern Society of Great Britain, 1988.