

LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE LUMINOTECNIA (1929-1935): LA UTILIZACIÓN RACIONAL DE LA ELECTRICIDAD PARA LA ILUMINACIÓN

JORDI FERRAN BOLEDA

UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA. BARCELONA. CATALUNYA

Resumen: En el período que transcurre entre las Exposiciones de Barcelona y Sevilla de 1929 y el estallido de la Guerra Civil en 1936 surge en España el interés por una disciplina que se dedica a estudiar el empleo racional de la iluminación eléctrica, la luminotecnia. En una época de crecimiento del interés por las aplicaciones de la electricidad, la Asociación Española de Luminotecnia (AEL) aparece como un actor relevante en el proceso de difusión de los contenidos de su disciplina tanto entre los técnicos de otras especialidades como entre el público en general. Este artículo tiene como objetivo analizar su actuación en el ámbito de la divulgación científica en este período: sus vinculaciones con la industria eléctrica, qué tipo de contenidos generaron y pusieron en circulación y por qué vías, y cómo reaccionan los diversos públicos a estos contenidos. Atendiendo a que la primera gran actuación de la AEL fue la Exposición de la Luz en la Exposición Internacional de Barcelona, prestaremos también atención a la actuación del Comitè Català de Luminotècnia (CCL), asociación que compartía objetivos con la AEL pero que evolucionó de forma distinta.

Palabras clave: *luminotecnia, divulgación de la tecnología, electrificación, España*

* Correspondència: Jordi Ferran Boleda.

Internet Interdisciplinary Institute

Universitat Oberta de Catalunya

c/ Roc Boronat, 117

08018 Barcelona

Email: jferranb@uoc.edu

The Asociación Española de Luminotecnia (1929-1935): Popularizing Electric Lighting.

Summary: Lighting flourished in Spain between 1929 and 1936. The Asociación Española de Luminotecnia (AEL - Spanish Association of Lighting) appeared as the main actor in the process of popularization of «rational lighting», the way that the technicians appropriated the electric lighting technologies. The aim of this paper is to analyze the role of AEL in the popularization of electric lighting: their relations with electric industry; what kind of knowledge produced and circulated, and by what means. Also, we will try to understand how different audiences react to this knowledge. The paper includes the analysis of Comitè Català de Luminotecnia (CCL - Catalan Committee of Lighting), the association that shared objectives with AEL working in lighting popularization in Catalonia.

Key words: lighting, popularization, electrification, Spain

Introducción¹

El proceso de electrificación de la sociedad moderna presenta múltiples problemas historiográficos puesto que la electricidad como fuente de energía se introdujo en múltiples formas y espacios sociales (Nye, 1990). El problema se ha abordado desde distintas perspectivas de modo que podemos encontrar desde estudios focalizados en el punto de vista socioeconómico, que priorizan las visiones de la industria y los pioneros y sus relaciones con otros núcleos de poder (Hughes, 1983), hasta otros que priorizan la recepción de la nueva fuente de energía por parte del consumidor final en cada hogar (Gooday, 2008a). Aunque estos últimos son más bien escasos, analizar el proceso desde esta perspectiva resulta ventajoso cuando se trata de estudiar el desarrollo de la electricidad en países periféricos o en períodos de consolidación.

En este artículo se pretende analizar un episodio concreto del proceso de electrificación —las actividades llevadas a cabo por la Asociación Española de Luminotecnia (AEL)— desde la perspectiva de la divulgación científica, entendida ésta como un proceso a través del cual expertos y profanos comparten información y conocimiento —en este caso sobre una determinada tecnología— y, a través de este intercambio, contribuyen a la construcción de nuevo conocimiento.² Dentro de este planteamiento, resulta especialmente oportuno

1. Una primera versión de este artículo fue presentada en el simposio «Historia de la Física en España en el siglo XX: Balance y Perspectivas» celebrado en Barcelona en diciembre de 2011. Quiero agradecer a todos los participantes en el simposio, así como a los evaluadores anónimos, sus comentarios, críticas y aportaciones a la mejora del artículo.

2. En relación al papel jugado por la divulgación de la ciencia la bibliografía internacional propone numerosas obras que van más allá del punto de vista tradicional que le otorgaba únicamente un rol unidireccional de los expertos hacia el público. Entre ellas podemos destacar entre muchos otros a Topham (2000), Shinn y Whitley (1985), Dickson (2000), Locke (2002), Papanelopoulou *et al.* (2009) o Nieto-Galán (2011).

tuna la propuesta de circulación de conocimiento (*Knowledge in transit*) que realizó Secord (2004), que sitúa el foco en la forma en que circula el conocimiento, que en nuestro caso significa el análisis de los distintos caminos utilizados por la AEL para distribuir conocimiento sobre la iluminación eléctrica, los motivos que impulsan esta divulgación y los conocimientos generados y distribuidos. Este análisis obliga a la identificación y descripción del rol jugado por cada uno de los actores participantes, sean éstos expertos o profanos. La existencia de una asociación profesional con el objetivo explícito de incrementar la intensidad de la iluminación, convierte su actividad en una pieza clave que ha de permitir a los usuarios tomar decisiones sobre la adopción de las novedades tecnológicas. Por otra parte, desde esta perspectiva de circulación del conocimiento, deviene relevante la definición de los límites entre expertos y profanos, sobre todo cuando la imposibilidad de los primeros por abarcar todos los ámbitos en que se está introduciendo la nueva tecnología hace recaer sobre los segundos la responsabilidad de instalar, aconsejar o especializarse en determinadas habilidades.

En este contexto el análisis de las actividades de difusión de la Asociación Española de Luminotecnia (AEL) supone un complemento a las historias que del proceso del proceso de electrificación se han realizado en España, siempre más centradas en las historias de las empresas eléctricas y sus realizaciones, o en las consecuencias económicas vinculadas a ese proceso.³

Durante el período estudiado —entre la Exposición Internacional de Barcelona de 1929 y la Guerra Civil— la AEL llevó a cabo una serie de actividades que pusieron en circulación gran cantidad de información científico-técnica sobre la luz, la visión, la óptica, y los usos de los aparatos eléctricos de iluminación en fábricas, talleres, comercios, escuelas u hogares. Su posicionamiento como organismo independiente, al margen de la industria eléctrica, nos hace pensar en el experto que describe Gooday (2008b): es decir, un experto sin interés económico que puede realizar una valoración sin ánimo lucrativo.⁴

El hecho que la primera actividad organizada por la AEL fuese la Exposición de la Luz en el marco de la Exposición de Barcelona de 1929 nos hace incluir en este estudio las actividades que se realizaron en Cataluña bajo la coordinación del Comitè Català de Luminotècnia (CCL), asociación que a pesar de compartir objetivos con la AEL presentó singularidades interesantes. Las aportaciones de la AEL y de su correspondiente catalana, el CCL, a la circulación del conocimiento relativo a la iluminación eléctrica que se analizarán a continuación son muy relevantes aunque son, únicamente, las aportaciones de una parte de los actores que tomaron parte en el proceso de electrificación. El estudio de la circulación

3. Por ejemplo: Maluquer de Motes (1985, 1992); Capel (1994); Bartolomé Rodríguez (1995, 2007); Núñez (1995); Bertrán-Pérez (1999); Cayon (2002); Alayo (2007).

4. Aunque las empresas con intereses en el mercado de la electricidad constituyen su órgano de gobierno, la AEL firma siempre sus actividades como entidad independiente.

del conocimiento que posibilita la divulgación de los usos de la iluminación eléctrica debería completarse a partir de las actividades de la industria eléctrica, de otros expertos y de los usuarios, lo cual nos permitiría obtener una imagen más precisa de las elecciones tecnológicas que se derivan de ese conocimiento en esta fase del proceso de electrificación en España.

Los inicios de la Asociación Española de Luminotecnia: la Exposición de la Luz

La AEL se constituyó en Madrid en el mes de abril de 1929 con la finalidad de «interesar y estimular el estudio y la investigación de todo lo relacionado con los problemas de la iluminación».⁵ Sus miembros fundadores fueron Germán de la Mora (presidente), Adolfo Hielscher, Bernardo von Eggeling, Francisco Brandón y Martín Arrúe, que actuó como secretario. Aunque sus estatutos la definen como una asociación sin ánimo de lucro y con finalidades eminentemente sociales y culturales,⁶ la filiación de sus miembros y el origen de sus ingresos (ver nota 16) hace pensar que su fundación se debe también al interés de las empresas eléctricas en el incremento de las ventas de equipos de iluminación y bombillas, y también en el incremento del consumo de electricidad.⁷

La primera actividad de la AEL fue la organización de dos Exposiciones de la Luz, en el seno de las exposiciones internacionales de Barcelona y Sevilla de 1929. De la organización de estas exposiciones se encargó el secretario de la AEL, el ingeniero Martín Arrúe. La importancia de la instalación de Barcelona se refleja en el hecho que ésta ocupaba toda la planta superior del Palacio del Arte Textil de la Exposición Internacional. Aunque fue inaugurada cuando la Exposición Internacional estaba llegando a su fin (a finales de octubre de

5. «Nota sobre la finalidad y funcionamiento de la Asociación Española de Luminotecnia», documento anexo a una carta del presidente de la Asociación, Eduardo Carvajal, a Wolter Wolthers, representante de Phillips Ibérica, S.A.E., el 18 de octubre de 1932 (Biblioteca de Catalunya).

6. El artículo primero de los estatutos de la AEL dice: «Se constituye una Asociación denominada Asociación Española de Luminotecnia, cuya finalidad es la de fomentar la Luminotecnia en España por todos los medios lícitos disponibles, es decir, interesar y estimular el estudio y la investigación de cuanto se relaciona con los problemas de la visión en su relación con la iluminación, y difundir en todos los sectores de la vida nacional los conocimientos de los modernos métodos y reglas de una utilización científica de la luz, así como sus ventajas e importancia para la economía privada y nacional, higiene, seguridad en el tráfico, ornato, confort, etc. Es decir, finalidad eminentemente cultural y social, y por lo tanto desligada en su estructura de todo color político y mercante, para que puedan tener en ella cabida cuantas entidades, centros, institutos, personalidades o elementos puedan coadyuvar a los fines de la Asociación».

7. Germán de la Mora era director gerente de la Cooperativa Electra de Madrid; Adolfo Hielscher poseía un almacén de material eléctrico en Madrid; Bernardo von Eggeling era el director gerente de OSRAM; Francisco Brandón era el director gerente de la Compañía General Española de Electricidad y Martín Arrúe era ingeniero de OSRAM. Posteriormente se incorporan a la Junta de Gobierno Luis Sánchez Cuervo, presidente de la Cámara Oficial de Productores y Distribuidores de Electricidad, Carlos Mendoza, presidente del Consejo de Administración de Canalización y Fuerzas del Guadalquivir y Ángel García Vinuesa, director de la Compañía Anónima Mengmor (AEL, 1932: 3).

1929), se mantuvo abierta durante la Exposición Nacional celebrada a continuación, entre el 15 de enero y el 15 de julio de 1930.⁸

Financiada entre las compañías de electricidad, las casas de material eléctrico de Barcelona, los fabricantes de lámparas y en parte también por la Diputación de Barcelona (ATM, 1930: 38), la celebración de la Exposición de la Luz puede considerarse como una actuación propia de la tradición de las exposiciones universales que tendía a divulgar los aspectos científicos y tecnológicos mediante el espectáculo (Nye, 1994: 141). Esta tradición es especialmente relevante en el caso de la electricidad, cuya aparición y auge como fuente de energía coincidió plenamente con el período de esplendor de las exposiciones universales, entre la mitad del siglo XIX y la Primera Guerra Mundial (Schroeder-Gudehus & Rasmussen, 1992: 28).⁹

El objetivo de la instalación era acercar la iluminación eléctrica a todo tipo de público, «en la doble clasificación de técnicos y de profanos».¹⁰ El éxito de la misma se evidencia en el gran número de visitantes que recibió, unas 600.000 personas según los organizadores.¹¹ Si bien cabe destacar la visita a la exposición de hasta 500 grupos de escolares de distintos cursos que, además de presenciar los espectáculos, recibieron lecciones de luminotecnia adaptadas a su nivel (ATM, 1930: 38), la mayor parte del público acudía atraído por las demostraciones de iluminación espectacular que se realizaban en su teatro. Equipado con las más modernas instalaciones para crear efectos especiales, el teatro permitía recrear tempestades, puestas de sol, cambios de color del cielo y el arco iris, entre otros. El espectáculo se completaba con efectos luminosos que se producían en el techo. Durante el período de apertura de la exposición se realizaron hasta 1.400 sesiones de demostración.

El despliegue de medios dedicados al espectáculo era importante, pero no debe menospreciarse el resto de la instalación, específicamente diseñada para divulgar los usos de la luminotecnia en diversas situaciones prácticas. Para ello se reproducía a escala real una ca-

8. De hecho, las obras para la instalación de la Exposición de la Luz se inician con posterioridad a la constitución de la AEL, y una vez ya ha sido inaugurada la Exposición Internacional. Arrúe atribuye este retraso al Comité de la Exposición que «tardó muchos meses en resolver mi proposición» (ATM, 1930: 38). Puesto que la AEL se constituye en abril, y en mayo comienzan las obras, pensamos que el proyecto que adopta la AEL era un proyecto personal de Martín Arrúe.

9. La relación entre la electricidad y las exposiciones universales está marcada por la atracción que los espectáculos eléctricos suponían para la mayoría de los visitantes. La Avenida de la Luz de la Exposición de París de 1878; un ferrocarril eléctrico en la de Berlín de 1879; una cascada ornamental en Munich el 1882; la Galería de las Máquinas o las demostraciones de cinerama en París en 1889 y 1990; los juegos de agua y luz en Barcelona en 1929; o la exposición *Century of Progress* en Chicago en 1933 forman parte de toda una serie de experiencias en que las posibilidades de la electricidad se mostraban con todo su esplendor (Cardot, 1989; Rydell, 1993; Rydell & Gwinn, 1994; Fox, 1996; Ferran, 2006).

10. *Inauguración del Palacio de la Luz*, 8 de noviembre de 1929. *Memoria Diaria* (Arxiu Històric Administratiu de l'Exposició Internacional de Barcelona, Caixa 69-2).

11. Según Arrúe (ATM, 1930: 38) el público era muy heterogéneo: «se confundían ricos y pobres, intelectuales, obreros y artesanos».

lle, la «calle de la luz», que utilizaba los recursos más avanzados para la iluminación de la calzada y recreaba escaparates e interiores de distintos comercios, que presentaban la forma de iluminación adecuada al producto que se exponía según los parámetros de lo que los expertos consideraban la iluminación racional.¹² Para mostrar las diferencias entre una buena y una mala iluminación, se instalaron dispositivos automáticos que las mostraban alternativamente en un escaparate experimental, en las distintas estancias de una casa,¹³ en una fábrica o en un taller. Este tipo de demostraciones se completaban con la entrega de folletos explicativos sobre los diferentes sistemas de iluminación.

Aunque la exposición estaba dedicada principalmente a las aplicaciones tecnológicas, el visitante al abandonarla debía recorrer necesariamente la sección científica, donde se reproducían experimentos relacionados con la luz: ilusiones ópticas, combinaciones de colores, luminiscencia, deslumbramiento, fotometría, calidad de la luz, efectos sobre los colores y relieves, influencia en la apreciación de velocidades, proyecciones de sombras, potencia luminosa. En este caso una parte de las instalaciones provenían del Laboratorio de Investigaciones de Química Industrial y Fototecnia de Madrid, y otra parte de ellas del Instituto de Luminotecnia de Karlsruhe. Aunque el listado de experimentos puede hacer pensar en un carácter muy científico y poco práctico, nada más lejos de la realidad según los organizadores de la exposición, puesto que las demostraciones pretendían acercar la ciencia a la vida cotidiana (ATM, 1930: 38).

Al amparo de la Exposición de la Luz, se celebró un ciclo de 10 conferencias sobre diversos temas relacionados con la luz y la iluminación racional que se realizaron en el teatro de la Exposición. Las conferencias consiguieron atraer a un público diverso, más allá del especialista que parecería ser el destinatario a tenor de sus títulos,¹⁴ y se convirtieron en un punto de encuentro de profesionales diversos —economistas, comerciantes, industriales— que utilizaron las mismas como excusa para reunirse.¹⁵ También tuvieron repercusión en la prensa local —*La Vanguardia* publicó resúmenes de ellas— y algunas fueron emitidas por Radio Barcelona. La organización de las conferencias corrió a cargo del llamado Comité de Difusión Luminotécnica, organismo *ad hoc* que fue el embrión del *Comitè Català de Luminotècnia*.

12. La mayor parte de los documentos de la AEL hacen referencia a la divulgación de la iluminación racional. Por ésta, entendían aquellos sistemas de iluminación que seguían tres principios fundamentales: la ausencia de deslumbramientos, la buena difusión de la luz y la ausencia de sombras.

13. La sección doméstica reproduce una serie de estancias de una casa —salón, comedor, dormitorio, baño— construidas alrededor de la reproducción de un patio a cielo abierto. Para reproducir el cielo también se utilizan reflectores eléctricos.

14. El listado de títulos comprende los siguientes: «Teoría corpuscular-ondulatoria de la luz»; «La luminotecnia y la Exposición de la Luz»; «El mecanismo de la visión y la pintura»; «La luz y el sentido de la vista»; «La luz, fenómeno electromagnético»; «Técnica de la iluminación»; «Aspectos prácticos de la iluminación»; «La luz en la organización científica del trabajo»; «La iluminación en los campos de deportes» y «Aspectos interesantes de la iluminación». (Lista elaborada a partir de los datos publicados en *La Vanguardia* entre el 9 de mayo y el 19 de julio de 1930.)

15. *La Vanguardia*, 16 de mayo de 1930, p. 7.

Las actividades ordinarias de la Asociación Española de Luminotecnia

Después de la demostración de capacidad inicial en Barcelona, las actividades ordinarias de la AEL se realizaron principalmente en su sede principal de Madrid, ciudad en la que consiguió aportaciones generosas de sus compañías eléctricas.¹⁶ En esta sede, situada en calle Pi y Margall de Madrid, se inauguró una primera Sala de Exposiciones a la que seguirían las de Bilbao, Córdoba y Gijón.¹⁷ Al frente de las actividades de la sala de Madrid, se encuentra el personal técnico contratado por la AEL, a la cabeza del cual está el director de la misma, el ingeniero de minas Eduardo Carvajal.¹⁸ Las responsabilidades de este personal incluían el mantenimiento de la sala de Madrid pero también el dictado de conferencias y de la redacción de los contenidos de los documentos de divulgación. Destaca especialmente la labor de Eduardo Carvajal, firmante del Manual de Luminotecnia —del que nos ocuparemos más adelante— así como de la mayoría de los folletos de la AEL.

La AEL organizó su actividad con el objetivo de difundir los elementos que constituyen lo que ellos llaman «la iluminación racional». Su discurso persigue conseguir que los sistemas de iluminación instalados sigan tres recomendaciones básicas: la ausencia de deslumbramiento, la buena difusión de la luz y la ausencia de sombras. La insistencia de los técnicos en la utilización de la luz eléctrica de una determinada forma refleja, por un lado, la voluntad de ampliar las oportunidades de estos técnicos para realizar instalaciones, pero por otra parte refleja la forma en que éstos se han apropiado de la tecnología, la forma en que consideran que es su utilización más ventajosa, y, por consiguiente, esperan que el resto de usuarios la usen de la misma forma. Esta forma de apropiación debería de sustituir otras más simples que habían surgido durante las primeras etapas del proceso de electrificación, por ejemplo, la simple sustitución de las lámparas eléctricas en los puntos donde anteriormente estaban instaladas las lámparas de gas, sin modificaciones adicionales.

Se siguieron distintas estrategias para conseguir este objetivo, pudiendo clasificarse éstas en torno a tres ejes: las actividades para la obtención de notoriedad en el público general

16. Según consta en una Nota sobre la Finalidad de la AEL fechada en octubre de 1932, los ingresos de aquel ejercicio se distribuían de la siguiente forma:

- a) Cámara Oficial de Productores y Distribuidores: 20.000 pesetas/ anuales.
- b) Productores y Distribuidores de Provincias afiliados a la Cámara: 20.000 pesetas/ anuales.
- c) Fábrica de Lámparas: 40.000 pesetas/ anuales.
- d) Sectores de Madrid: 100.000 pesetas/ anuales.

Ibid. Nota 5.

17. En uno de los folletos publicado por la AEL, *La luz en la industria*, aparecen las direcciones de estas 4 salas de exposiciones. El folleto no está fechado, aunque sabemos por la Memoria de la asociación de julio de 1931 a julio de 1932 que la primera que se inauguró después de la de Madrid fue la de Córdoba. Por otra parte, la Memoria del período 1929-1949 menciona una serie de salas que quedaron en proyecto en Granada, Valencia, Vigo, Zaragoza y Sevilla.

18. El personal técnico lo completaban el ingeniero Carlos Aparicio y un ayudante, Ignacio Méndez.

a través de sus salas de exposiciones; aquellas destinadas al acercamiento de la disciplina a otros profesionales, especialmente a los arquitectos e instaladores eléctricos, y las campañas específicas para aumentar la calidad del alumbrado en el comercio.

Las salas de exposiciones disponían de espacios en los que se presentaban los modelos de focos disponibles y de reproducciones de estancias de la casa que se iluminaban alternativamente de forma correcta e incorrecta, a imitación de la Exposición de la Luz.¹⁹ A falta de elementos de iluminación espectacular, estas reproducciones debían ser lo suficientemente atractivas para que el público general visitase la sala. Con este objetivo se invirtió en la distribución de invitaciones, tiras impresas o invitaciones a conferencias.²⁰ Dependiendo de las fuentes, el número de visitantes en la sala de Madrid puede cifrarse entre los 40.000 y 50.000 anuales,²¹ cifras relativamente exitosas, teniendo en cuenta que no se disponía de los efectos espectaculares que sí tenía la Exposición de la Luz en Barcelona.

Más importantes que las actividades dirigidas al público general eran las dedicadas específicamente a otros profesionales. Ante éstos, además de promocionar la forma en que se apropiaban de la tecnología, debían reivindicarse como expertos en la nueva tecnología que ellos representaban. Las primeras actividades de este tipo fueron la organización de conferencias dedicadas específicamente a arquitectos y a estudiantes de arquitectura.²² Más adelante esta actividad se convirtió en un curso compuesto por 5 o 6 sesiones, al que asistió una media de 25 personas al año. Paralelamente al curso y dirigido a sus estudiantes, se organizaba un concurso consistente en la resolución de un problema de decoración utilizando la luz, sobre un plano idéntico para todos los participantes (L y D, 1935).

No obstante, el colectivo profesional con el que se estableció una relación más fructífera fue con la Asociación de Maestros Electricistas. Éstos se incorporaron a la AEL como socios de honor²³ y participaron de forma activa en diversas de las actividades de la AEL, impartiendo y recibiendo conferencias y cursos, sobre todo relacionados con la iluminación de escaparates, ámbito de mucho interés para éstos debido a las nuevas posibilidades profesionales que les proporcionaba.

19. Estas instalaciones reproducían el modelo de las primeras salas de exposición de iluminación que en Europa se realizaron en Francia y Gran Bretaña en 1923 (la sala de la *Compagnie des Lampes* en París y la de la *British Thomson Houston* en Londres). Posteriormente se instalaron en Berlín la casa de la luz de *Osram*; la de la Sociedad de *Edison Clerice* en Milán; la de la *Watt A.G.* en Viena y la de la *Phillips* en Bruselas, todas ellas en 1925 (Sintes Olives, 1934: 189-192).

20. Según la memoria del primer ejercicio, se repartieron 6.000 invitaciones, 60.000 tiras impresas y 300 invitaciones para cada una de las conferencias organizadas, consiguiendo un número total de visitantes de 10.234.

21. La nota elaborada en octubre de 1932 habla de aproximadamente 46.000 visitantes al año. Por otra parte, la memoria del primer ejercicio de la AEL (julio 1930- julio 1931) cifra en 119 visitantes los por día, lo que nos llevaría a algo más de 43.000 visitantes.

22. Los datos de asistencia a las conferencias cifran la media en 75 personas (AEL, 1932: 8).

23. El artículo 4 de los estatutos de la AEL fija tres tipos de socios: activos, cooperativos y de honor. Esta última categoría se reserva a las instituciones (AEL, 1929: 5).

Con las campañas para mejorar el alumbrado en los escaparates pretendían que el gremio del comercio adoptase los postulados de la iluminación racional. En este caso, la difusión de los principios de iluminación se acompañaba de consideraciones económicas, relacionadas con los beneficios económicos que el uso de una correcta iluminación podía conllevar para un negocio, fuese de forma directa por el incremento de las ventas, o también de forma indirecta, por la revalorización de las calles en las que estaban situados. Además de la distribución de folletos específicamente dirigidos al comercio,²⁴ se organizaron concursos de iluminación de escaparates.²⁵ Más allá de la realización del concurso en sí y de la actividad de promoción que para la AEL podía representar, previamente a la realización del concurso se llevaron a cabo trabajos de campo que analizaron la iluminación de los escaparates, permitiéndoles la clasificación de los mismos en diversas categorías y generando una base de datos que se utilizó posteriormente frente a las asociaciones de comerciantes y autoridades para justificar la necesidad de sus campañas.

Más allá de estos tres ejes de actividad, también debe destacarse el mantenimiento en su sede de una biblioteca especializada en la luminotecnia, instalación que desde su inauguración contó con la suscripción a una docena de revistas extranjeras dedicadas a la iluminación,²⁶ una veintena de monografías especializadas, una colección de álbumes de fotografías sobre aplicaciones modernas de la luz, y la colección de 336 diapositivas que se utilizaban en las conferencias y cursos especializados.

Finalmente, cabe destacar la actividad de la AEL para promocionar la iluminación racional en las escuelas. Según la memoria de actividades de la asociación, durante el curso 1931-1932, hasta 4.317 estudiantes de distintos niveles escolares acudieron a la sede de la asociación para escuchar la conferencia «Luz y visión», adaptada a la edad de los diversos grados.²⁷ Esta actividad se consolidó a través de un oficio del Ayuntamiento de Madrid (publicado el 6 de abril de 1932) por el que:

ha tenido a bien disponer se interese de esa entidad que, en los salones que ha abierto en la Avenida de Pi y Margall para Exposición de instalaciones eléctricas, se expliquen

24. Se distribuyeron hasta 4 títulos con este fin: *Iluminación de escaparates, Advertencias a los comerciantes, Vidas Paralelas (Escaparates), Cómo debe juzgarse la iluminación de un escaparate.*

25. Se organizó uno en Barcelona paralelamente a la celebración de la Exposición de la Luz, posteriormente otro en Madrid, y se intentó, sin éxito, celebrar uno en Sevilla.

26. La lista completa de revistas que figura en la memoria 1930-1931 está compuesta por las siguientes cabeceras: *Good Lighting, Digest, The Architect Journal, The Magazine of the Light, Light, Das Licht und Lampe, A.E.G. Mitteilungen, Lumière et Radio, Art et industrie, Art et Décoration, Lux, L'illuminazione Razionale, Luz, Revista Electrotécnica, Revista Siemens, Boletín de la Cámara Oficial de Productores y Distribuidores de Electricidad, A.E.G. al día, Boletín Phoebus.*

27. En total se celebran 54 conferencias. Según el listado de escuelas participantes que figura en la memoria de la asociación, los niveles de los estudiantes varían desde la escuela primaria hasta diversos cursos del grado superior, así como grupos del Instituto Escuela, de la escuela de guardias de la Guardia Civil o de la Escuela del Trabajo.

semanalmente conferencias y lecciones sobre tan importante especialidad a los alumnos de las Escuelas municipales y Colegios que, por su edad, estén en condiciones de asimilar esta enseñanza.²⁸

La memoria de la asociación hace referencia a la adaptación del nivel del contenido a la edad de los estudiantes en el caso de las escuelas pero no hay referencias de actuación similar en otros casos. Esto introduce dudas sobre los contenidos de las sesiones orientadas al público general, que en algunas ocasiones tienen títulos casi idénticos a las sesiones especializadas.

Las publicaciones de la Asociación Española de Luminotecnia

Más allá de las actividades que organizaba, la labor de divulgación de AEL se basó en una amplia colección de publicaciones en las que daba a conocer los métodos de iluminación racional. La orientación de la asociación a diversos públicos también se refleja en estas obras, en las que se puede distinguir diversos registros, desde las más especializadas a aquellas elaboradas con la intención de ser de utilidad para un público amplio.

La publicación que requirió un mayor esfuerzo por parte de la AEL en sus primeros años de funcionamiento fue el *Manual de Luminotecnia*. Se consideraba indispensable para los alumnos como complemento de los cursillos y conferencias que impartían. La importancia de este manual para la asociación se refleja en el hecho que la Junta Directiva incluso se planteó repartirlo gratuitamente (AEL, 1931: 17). El objetivo del manual se define en el prólogo del mismo:

El deseo que nos impulsa a publicar este Manual, no es otro que el de suplir, siquiera sea de modo muy imperfecto, esa falta de obras técnicas en español, poniendo así modestamente nuestra primera piedra, en la seguridad de que otros seguirán en la obra emprendida, ya que el tema es fuertemente atractivo y de una indudable utilidad. (Cervajal, 1931)

La AEL entendía que el Manual debía convertirse en una pieza básica para el profesional, puesto que ponía en sus manos las reglas básicas que la AEL pretendía difundir y que le habían de permitir atacar y resolver los problemas de iluminación a los que se enfrentase en las distintas instalaciones. A pesar de su orientación técnica, se trata, sin duda, del documento que introduce una mayor información de carácter científico puesto que sus primeros capítulos bien podrían haber sido escritos para un manual de óptica. El Manual parte de la naturaleza de la luz según la teoría de Huygens —que introduce a pesar de advertir que es una teoría muy discutida—, y pasa a discutir las frecuencias de las radiaciones lumi-

28. El oficio del Ayuntamiento de Madrid se transcribe en la Memoria de julio de 1931 a julio de 1932 (AEL, 1932: 23).

nosas, en comparación con las de los rayos ultravioleta y los infrarrojos. A continuación dedica unas páginas a la visión, describiendo el ojo humano, el proceso de la visión y el funcionamiento de los distintos mecanismos de la misma: diferenciación de colores, agudeza visual, sensibilidad al brillo, sensibilidad a los contrastes, etc. La fotometría ocupa el tercer capítulo del manual, desarrollando un completo tratado de óptica que incluye definiciones y formas de medida del flujo y la intensidad luminosa, o los factores de reflexión y absorción.

Puede parecer contradictoria la inclusión de este tipo de contenidos en un manual dirigido a un público técnico y con los objetivos tan específicos que se citan en el prólogo. No obstante, resulta lógica si consideramos que la AEL está tratando de ser reconocida como especialista en una nueva disciplina y, por este motivo, la inclusión de estos contenidos de una disciplina más asentada y reconocida como es la óptica les ayuda a reforzar su posición de expertos. La presentación concreta y detallada de los mismos supone un guiño a aquellos científicos que pueden reforzar su identidad frente a otros profesionales.

Después de estos primeros capítulos de carácter científico, el manual incorpora numerosas informaciones técnicas. Este tipo de información es el que se reproduce también en los folletos que se publican destinados a públicos específicos, entre los que podemos destacar, además de los dedicados al comercio que hemos citado anteriormente, aquellos dedicados al hogar, a la industria o a la escuela.²⁹ En estas páginas se publican numerosos datos de todo tipo de lámparas, portalámparas o reflectores. Mediante datos tabulados informan, por ejemplo, de la cantidad de iluminación que proporciona cada tipo de lámpara, o de cómo deben instalarse —la distancia entre ellos, o a qué distancia del suelo deben colocarse—. Sin convertirse en un catálogo, nos ofrece una detallada descripción de los tipos de aparatos y bombillas disponibles en el mercado de alumbrado de la época, información de gran utilidad para instaladores. No obstante, en la mayoría de las ocasiones no se ofrece información sobre la procedencia de los datos, lo cual impide conocer si las pruebas se realizaban por parte de los técnicos de la asociación o se limitaban a publicar los datos proporcionados por las empresas fabricantes.

Por otra parte, las publicaciones contienen información práctica relacionada con la forma de utilizar esos aparatos para iluminar distintos espacios: calles, fábricas, escuelas, bibliotecas y casas. Si bien las disquisiciones sobre el uso de la luz directa o indirecta en determinadas situaciones pueden parecer poco interesantes para un público amplio, sí que resultan de interés cuando éstas se concretan en una recomendación para iluminar los objetos de un escaparate desde el mejor ángulo dependiendo de su posición o dónde deben colocarse las lámparas en un baño para obtener la mejor iluminación posible:

29. La colección comprende los siguientes títulos: *Luz y Visión*, *La Luz en Casa*, *La Luz en la Escuela*, *Alumbrado Urbano Racional*, *La Luz en la Industria*.

Un cuarto de baño bien alumbrado deberá tener un aparato difusor pegado al techo y dos apliques de cristal opal a cada lado del espejo colocados un poco por encima del nivel de los ojos. La imagen que dé el espejo será sin sombras ni facciones duras, quedando perfectamente iluminada sin la molestia del deslumbramiento. (AEL, 1933: 11)

Tanto en las descripciones científicas como en las técnicas abunda el lenguaje popular y llano, que pretende explicar cuestiones complejas a un público amplio. No obstante, apreciamos una excepción cuando tratan las enfermedades de la visión. Para reforzar el argumento de que un alumbrado incorrecto provoca daños en la visión no dudan en utilizar un lenguaje que incorpora tecnicismos médicos que sorprende y destaca en el conjunto del texto.³⁰ De nuevo atribuimos este uso a su voluntad de ser reconocidos como expertos, en este caso frente a los profesionales de la medicina.

Los textos destinados a ofrecer consejos generales sobre la iluminación en el caso del hogar resultan también muy ilustrativos de la amplitud de los públicos a que se dirigen. En este caso la racionalidad parece dejarse un poco de lado y aparecen consejos sobre la limpieza de los aparatos de luz y cómo afecta la suciedad al rendimiento de los mismos, explicaciones sobre cómo deben pedirse las bombillas en el comercio —atendiendo a la tensión de las mismas, y explicando formas para poder determinarlas—, o la forma de construir pantallas de papel para las bombillas. Este tipo de consejos tratan de obtener impacto entre todas aquellas personas que ya disponían de instalación de alumbrado eléctrica en su hogar y resultan especialmente destacables las referencias continuadas a la consideración de que la luz eléctrica no era cara, principal reticencia de los consumidores para la instalación de más aparatos.

Finalmente, dentro de este tipo de documentos dirigidos a un público amplio podemos catalogar un curioso documento fechado en 1930 y editado con el título «Alegrías de la Luz», bajo un encabezamiento genérico «Novela Luminosa, núm. 1». Este breve opúsculo (6 páginas) contiene un cuento de invierno en el que un hada de la luz se aparece a un hombre desagradecido que al despertarse se queja de lo molesta que le resulta la luz eléctrica, debido a su intensidad. El hada de la luz lo acompaña por diversos lugares de la ciudad hasta convencerlo de las ventajas de este tipo de iluminación:

30. Por ejemplo, en el caso del folleto dedicado a la industria y con el fin de señalar las desventajas del deslumbramiento se detalla: «Existe en determinada zona de la retina un pigmento denominado púrpura retiniana o erythrospina, que tiene la propiedad de decolorarse bajo la acción de la luz. La destrucción de esta erythrospina es proporcional a la iluminación de la imagen formada en la retina; cuando esta iluminación varía entre límites no excesivos, se producen una serie de equilibrios instantáneos entre la cantidad destruida y la reconstruida, pero cuando la iluminación retiniana es demasiado intensa, el pigmento se destruye muy rápidamente sin dar tiempo a su reconstrucción, sobreviniendo o una ceguera momentánea, si la intensidad de iluminación es demasiado alta, o una disminución de las facultades visuales con las consiguientes molestias (dolor en el globo del ojo, jaquecas, etc.) ocasionadas por un funcionamiento irregular del órgano visual» (Carvajal, s.f.: 22).

Y dicho esto, el hada desapareció. Me había dicho que guiaría mis pasos hasta que de un hombre desagradecido hiciese un ser agradecido a la iluminación eléctrica, y esto lo había conseguido plenamente. A partir de ese día, muchas cosas habrían de cambiar en mi hogar. (Splendor, 1930: 6)

Editado probablemente para ser distribuido en las Exposiciones de la Luz³¹ y sin referencia técnica alguna, la única pretensión sería alertar de las ventajas de una buena iluminación eléctrica en todos los ámbitos de la vida cotidiana. La memoria de actividades de la AEL (julio 1930-julio 1931) menciona toda una serie de publicaciones que podrían responder a este patrón: circulares, folletos de consejos a comerciantes e incluso un folleto ilustrado, humorístico, recomendando el buen alumbrado de escaparates.

El Comitè Català de Luminotècnia

Paralelamente a la actividad de la AEL surgió en Barcelona el *Comitè Català de Luminotècnia* (CCL). Esta asociación se constituyó en febrero de 1932 y pese a mantener el contacto, tener el apoyo y compartir objetivos con la AEL, presentó algunas diferencias relevantes para el análisis de la evolución de la circulación de conocimiento relacionado con la iluminación.

El embrión del CCL fue el Comité de Difusión Luminotécnica que se encargó en 1929 de la organización del ciclo de conferencias de la Exposición de la Luz. En 1931 algunos miembros de este Comité intentaron organizar en Barcelona, sin éxito, una «quincena de la luz». ³² A pesar del fracaso inicial se constituyeron en el nuevo CCL que consiguió el apoyo moral pero no económico de las compañías eléctricas y de las empresas de aparatos y lámparas eléctricas. La escasez de medios económicos les obligó a limitar su actividad a la voluntariedad de sus miembros y, en estas condiciones, la actividad más destacada que lograron organizar fue un ciclo de conferencias en la sede de la Asociación de Industriales Electricistas de Barcelona y dos ciclos radiados, en Radio Barcelona y Ràdio Associació. El mismo motivo les impidió mantener personal técnico a cargo del CCL.

A pesar de esta precariedad, los miembros del CCL reafirmaban su pertenencia al mismo firmando sus colaboraciones en la prensa, tanto ordinaria como especializada, con su filiación al *Comitè*, a pesar de que algunos de ellos permanecían a empresas del sector eléctrico. La aportación más destacada en lo referido a publicaciones fue su participación en la sección «Luminotècnia» que apareció en la revista *Progreso Eléctrico*, a partir del mes de

31. La portada guarda exactamente el mismo formato que los trípticos que anuncian la celebración de las exposiciones.

32. Se trataba de imitar las iniciativas que se celebraban con el mismo nombre en los Estados Unidos y Alemania, y que consistían en la promoción de la iluminación eléctrica en base a concursos de escaparates y fachadas, espectáculos de luz y cabalgatas nocturnas, entre otros eventos (s.f. (1930-1931). Una noticia muy interesante. *Electricidad Industrial y doméstica*, 5-6, p. 26). Únicamente consiguieron el apoyo económico de la AEL, que les otorgó 5.000 pesetas (AEL, 1931: 4).

marzo del año 1932.³³ En la presentación de esta sección, que los responsables de la misma consideran como la primera revista de iluminación editada en España,³⁴ se indican claramente quiénes son los públicos sobre los que pretendían influir:

El comerciante, para la iluminación atractiva y eficaz de sus escaparates y tiendas. El industrial, para alumbrar racionalmente sus talleres o fábricas. El instalador, para, siguiendo la experiencia de otros técnicos, orientar debidamente a sus clientes. Y por fin interesa a todos por distintos conceptos fisiológicos, psicológicos y estéticos cuya importancia y aún diríamos trascendencia, no es preciso resaltar. (Aloy *et al.*, 1932: 16)

La colaboración del CCL con esta publicación consistió en la redacción de artículos por parte de sus miembros y, además, en la publicación de las transcripciones íntegras de las conferencias radiadas que se efectuaban bajo los auspicios del *Comitè*. La línea editorial que desprenden estos trabajos coincide plenamente con las publicaciones de la AEL, tanto en sus contenidos como en la forma en que se abordan, y también en los públicos a quien se dirigen.

Más interesante resulta señalar las diferencias entre las dos asociaciones. La principal resulta de la composición de los órganos directivos de las mismas. Mientras que la Junta Directiva de la AEL está formada por técnicos y representantes de Compañías Eléctricas y empresas de distribución de aparatos eléctricos o fabricantes de lámparas, en el caso del CCL la composición de su junta directiva era mucho más heterogénea. Y aunque los ingenieros ocupaban casi la mitad de las plazas del órgano de gobierno, aparecen entre sus miembros otros profesionales: un comerciante, un profesor de universidad, un escenógrafo, un vidriero, un representante de los lampistas, y los directores del Observatorio Fabra y del Instituto Psicotécnico de Barcelona.

En el caso catalán, pues, nos encontramos frente a un nuevo escenario en el que las técnicas de la luminotecnia ya no eran terreno exclusivo de los profesionales eléctricos, sino que éstos habían conseguido despertar el interés de otros profesionales a quienes habían convencido de los beneficios de la iluminación racional, y con los que compartían el interés por la difusión de este conocimiento. Ésta evolución de la profesión de luminotécnico y de la difusión de una determinada forma de apropiación de la tecnología se refleja de forma mucho más clara cuando en 1935 se empieza a publicar en Barcelona la revista *Luminotec-*

33. *Progreso Eléctrico* fue el título adoptado por la revista *Electricidad Industrial y Doméstica* a partir de septiembre de 1931. La cabecera, dedicada a la divulgación de las aplicaciones de la electricidad a públicos amplios llegó a tener una edición de 30.000 ejemplares mensuales (Redacción (1931). «La transformación de nuestra revista». *Electricidad Industrial y Doméstica*, 7, marzo, p. 1).

34. Firman esta editorial las siguientes personas: D. David B. Aloy; D. Martín Arrué; Dr. José Baltá Elías; D. Carlos Buigas Sans; D. Eduardo Carvajal; D. Manuel Gabarró; D. Manuel Vidal Español.

nia y *Decoración*, que dispuso de un comité de colaboradores en el cual el número de técnicos en iluminación era similar al número de arquitectos o decoradores.³⁵

Repercusión de las actividades de difusión de la iluminación

Aunque al abordar el problema de la divulgación de contenidos sobre iluminación eléctrica desde el punto de vista de la divulgación del conocimiento nuestro interés se centra en el propio proceso de divulgación, y en la emergencia de conocimiento que el proceso facilita, no resulta sobrero, caso que sea posible, considerar los resultados obtenidos por las actividades de divulgación llevadas a cabo. Disponemos de diversos documentos para analizar la repercusión de las actividades de la AEL, aunque ninguno de ellos sea absolutamente determinante. Si consideramos en primer lugar su presencia pública podemos tomar en consideración las cifras proporcionadas en los apartados anteriores relacionados con la asistencia a las actividades, número de actividades o títulos publicados. Ésta es una estrategia que utilizó la propia AEL para justificar y comunicar su propio éxito. En la memoria de actividades del período 1929-1949 publicada en 1949, se cifraba en 89 la media de visitantes diarios a la sala de exposiciones de Madrid y en cientos de miles los documentos repartidos en sus 18 años de funcionamiento.³⁶ Se llega a señalar que «no habrá ningún español relacionado con sus actividades que no la haya visitado o no haya tenido contacto con la Asociación en alguna ocasión» (AEL, 1949: 8).

Que esta presencia reporte consecuencias en el consumo de electricidad es más discutible y cuando el mismo documento considera que «los centenares de millones de kWh en que ha aumentado el consumo de alumbrado (...) se deben en parte a la AEL» (AEL, 1949: 12), no podemos más que considerarlo una afirmación muy arriesgada. Resulta paradigmático en este sentido el caso catalán. Si analizamos los datos de kWh de electricidad consumidos que están destinados a iluminación en el período 1921-1935 (Generalitat de Catalunya, 1937: 212), comprobamos que el incremento del consumo en el período de actuación de las entidades estudiadas (1929-1935) es prácticamente igual, en números absolutos al producido entre 1921 y 1929. En datos porcentuales, el incremento sería incluso menor.³⁷ A falta de otra información estadística que permita un adecuado análisis causal es imposible determinar si el incremento se debe únicamente a la expansión de la iluminación

35. Entre los colaboradores de la revista siguen manteniéndose la mayor parte de los miembros originales del CCL.

36. En esta memoria no se publican datos desagregados por lo que no es posible analizar lo ocurrido en el período de estudio (AEL, 1949). No obstante este discurso moderadamente optimista está también presente en las memorias de los años 1931 y 1932.

37. Según estos datos, el consumo de electricidad para iluminación en 1921 era de 46.672 kWh, mientras en 1929 era de 75.809 kWh y en 1935 era de 101.628 kWh. En 1936 disminuye el consumo a 99.104 kWh, pero resulta evidente de los datos mensuales que este decremento se produce en los meses posteriores al estallido de la Guerra Civil. Por otra parte, se debe señalar que estos datos no recogen posibles incrementos de la eficiencia de las lámparas.

eléctrica a lugares donde se utilizaba otra fuente de energía o, realmente, a la sustitución de elementos antiguos y a la mejora racional de los sistemas de alumbrado. Y caso que pudiéramos atribuir los incrementos a este último motivo, sería insensato considerar que el incremento se produce a consecuencia de las actividades de la AEL o del CCL.

También en el caso de la repercusión en el comercio aparecen dudas respecto a si la estrategia utilizada fue la más adecuada. Eduardo Carvajal, ingeniero director de la AEL y responsable de la mayoría de las publicaciones editadas, publicó en 1936 un artículo valorando la situación de la iluminación en Sevilla en el que no se mostraba muy optimista (Carvajal, 1936). Carvajal consideraba que a pesar del éxito de la Casa de la Luz en el marco de la Exposición Iberoamericana de 1929, la ausencia de una sala de exposiciones permanente era la razón que la situación de la iluminación en Sevilla no hubiera mejorado en absoluto, e incluso hubiera empeorado debido al desmantelamiento de parte de las instalaciones de iluminación realizadas para la Exposición. Incluso asumiendo que esta consideración es cierta y que el rol de las salas de exposiciones era tan importante como indica Carvajal, considerando que la AEL únicamente consiguió poner en funcionamiento 4 salas en toda España, el papel de la AEL no resulta tan relevante, sobre todo si tenemos en cuenta que en Barcelona, por ejemplo, funcionaban diversas salas de demostración vinculadas a empresas pero no a la AEL.³⁸

En el mismo artículo, Carvajal explicaba el fiasco en la organización de un concurso de escaparates por parte de la AEL comparado con el éxito de una instalación lumínica ejemplar en un comercio de Sevilla que:

...será a su vez punto de partida para otras que el miedo a la competencia y el espíritu imitativo del comerciante harán surgir, operándose en breve una transformación completa en el alumbrado comercial. (Carvajal, 1936)

Parece pues que reconocía una estrategia útil para la implementación del alumbrado racional en el comercio: la instalación en un comercio que generase un movimiento para la instalación de más intensidad luminosa en los comercios de alrededor. Visto este reconocimiento, sorprende que no se llevasen a cabo iniciativas destinadas a iluminar comercios estratégicamente localizados que pudieran servir de reclamo o impulso para los situados a su alrededor, en lugar de focalizar su empeño en los concursos que acababan con resultado desigual.

En el ámbito en que la influencia de la AEL es indudable es en el surgimiento y establecimiento de la disciplina en España. La Luminotecnia se constituye como disciplina alrede-

38. En Barcelona funcionaba una sala de demostraciones de la Compañía Barcelonesa de Electricidad, una organizada por la Compañía de Aplicaciones Eléctricas (en la que participaban subministradores de electricidad y fabricantes de aparatos), una de la Cooperativa de Fluido Eléctrico y una de la Compañía General Española de Electricidad Lámparas METAL. Esto podría explicar, en parte, el poco interés de las compañías eléctricas en financiar una sala propia del CCL.

dor de las actividades de la AEL, o del CCL en Cataluña, consiguiendo que se acercuen a ella y adopten sus postulados profesionales de otros sectores como los arquitectos, decoradores o instaladores, a través de las actividades de formación que organiza o como, en el caso catalán, a través de la incorporación de éstos y de representantes de diversos ámbitos científicos a las actividades del Comitè. En el mismo sentido, es relevante su rol como pionera en la publicación de manuales de luminotecnia en español, que abrió la puerta a la aparición en los años siguientes de diversas obras sobre la misma cuestión elaboradas por autores vinculados, o no, a la AEL.³⁹

También se debe reconocer la labor del director técnico de la AEL, Eduardo Carvajal. Además de las numerosas publicaciones editadas por la AEL, consiguió publicar algunos de sus artículos en prestigiosas revistas extranjeras,⁴⁰ así como participar en congresos internacionales, como el celebrado en Berlín en 1935. Compañías eléctricas latinoamericanas utilizaron los folletos que publicó para la AEL en la promoción de la iluminación en sus respectivos países. El reconocimiento a su labor y a la labor de la AEL por parte de las autoridades españolas quedó patente en la participación de Carvajal en la Comisión encargada de redactar el Reglamento sobre lámparas eléctricas, que fue aprobado por Decreto de 5 de diciembre de 1933.

Conclusiones

Desde su fundación hasta la Guerra Civil la Asociación Española de Luminotecnia produjo trabajos de divulgación sobre la iluminación eléctrica con la intención de convertirse en referente en este ámbito en España, que tuvieron un éxito desigual. Si bien consiguió atraer a técnicos de otras especialidades —como arquitectos y diseñadores— a sus planteamientos, su influencia sobre el público general es discutible. Las actuaciones de la AEL tuvieron una buena acogida cuando se trataba de espectáculos de luz o exhibiciones, y hay evidencia de que el público acudía con cierta frecuencia a sus salas de exposiciones. Sin embargo, no existen evidencias de que la población se apropiara masivamente de los postulados de la iluminación racional. En el caso catalán, la situación es semejante, aunque se evidenciaría que el CCL incorpora un conjunto más heterogéneo de profesionales que la AEL.

Además de la publicación en español de documentos destinados a diversos públicos,

39. En el período estudiado y después de la publicación del manual de la AEL aparecen en español las siguientes obras: Siemens Industria Eléctrica, S.A. (1933). *Alumbrado: reglas fundamentales de la Luminotecnia*. Siemens Aktiengesellschaft; Ferrer, R. (1934). *Tratado práctico de Luminotecnia*. Barcelona: José Montesó; Sintés Olives, F. (1934) *Iluminación y Alumbrado Eléctrico*. Manuales Gallach. Madrid: Espasa-Calpe; Lázaro, L. (1935). *Luminotecnia: Estudios prácticos de iluminaciones eléctricas*. Barcelona: Asociación de Industriales Electricistas y Anexos de Cataluña. También después de la Guerra Civil siguen apareciendo volúmenes, algunos de los cuales por autores que habían iniciado su actividad en el período estudiado: Aloy, D. B. (1943). *Manual de luminotecnia*. Barcelona: Labor.

40. La memoria de la AEL de 1949 cita publicaciones de Carvajal en *L'Illuminazione Racionale, Luz de Buenos Aires, y Lighting Development* (p. 10).

desde especialistas hasta público general, destaca el empeño de la AEL en dos objetivos: en primer lugar la creación de una nueva profesión, la luminotécnica, que ha de encargarse del diseño y ejecución de proyectos de iluminación, tanto para interiores como para exteriores. En segundo lugar, la clara misión de convencer a las autoridades y al público en general de la necesidad de mejorar la iluminación para mejorar aspectos tan distintos como la salud de la vista o la rentabilidad de los comercios.

Finalmente, debemos señalar que las aportaciones de la AEL no son más que una pieza más en el complicado entramado de conocimientos sobre la electricidad que circulan en la sociedad española durante un período especialmente activo en relación a esta cuestión, pieza que debe ayudarnos a comprender mejor la forma en que las transformaciones tecnológicas condicionan cambios sociales y viceversa.

Referencias bibliográficas

- AEL (1929), *Estatutos de la Asociación Española de Luminotecnia*, Madrid, Gráficas Reunidas, S.A.
- (1931), *Memoria correspondiente al ejercicio de 1º de julio de 1930 a 1º de julio de 1931*, Madrid, Talleres Voluntad.
- (1932), *Memoria correspondiente al Ejercicio de 1º de julio de 1931 a 1º de julio de 1932*, Madrid, Gráficas Reunidas, S.A.
- (1933), *La luz en casa racionalmente empleada proporciona alegría, bienestar, belleza y economía*, Madrid, Gráficas Reunidas, S.A.
- (1949), *Memorias. Asociación para el fomento de aplicaciones de la electricidad (1948-1949), Asociación Española de Luminotecnia (1929-1949)*, Madrid, Gráficas Reunidas, S.A.
- ALAYO, J. C. (2007), *L'Electricitat a Catalunya: de 1875 a 1935*, Lleida, Pagès.
- ALOY, D. B. et. al. (1932), «Nuestras palabras iniciales. Luminotecnia», *Progreso Eléctrico*, **20**, marzo de 1932, 16.
- ATM (1930), «El Alma de la Exposición de la Luz. Don Martín Arrúe Astiazarán». *La ilustración ibero-americana*, 1930, 4, 38-39.
- BARTOLOMÉ RODRÍGUEZ, I. (1995), «La industria eléctrica española antes de la guerra civil: reconstrucción cuantitativa», *Revista de Historia Industrial*, **15**, 139-160.
- (2007), *La Industria eléctrica en España (1890-1936)*, Estudios de Historia Económica, 50, Madrid, Publicaciones del Banco de España.
- BERTRAN-PÉREZ, C. (1999), «La transferencia de tecnología en España en el primer tercio del siglo xx: el papel de la industria de bienes de equipo», *Revista de Historia Industrial*, **15**, 41-81.
- CAPEL, H. (dir.) (1994), *Las Tres Chimeneas. Implantación industrial, cambio tecnológico y transformación de un espacio urbano barcelonés*, Barcelona, FECSA.
- CARDOT, F. (1989), «L'électricité a l'Exposition de 1889», *Bulletin d'Historie de l'Électricité*, **14-15**, 23-33.
- CARVAJAL, E. (1931), *Manual de Luminotecnia*. Asociación Española de Luminotecnia, Madrid, Gráficas Reunidas, S.A.
- (1936), «Influencia de las salas de demostraciones luminotécnicas en la transformación del alumbrado», *Luminotecnia y Decoración*, **6**, marzo de 1936, s.p.
- (s. f.), *La luz en la industria*. Asociación Española de Luminotecnia. Madrid, Gráficas Reunidas, S.A.
- CAYON, F. (2002), «Hidroeléctrica española: un análisis de los primeros años de actividad (1907-1936)», *Revista de Historia Económica*, **20**, (2), 301-334.
- DICKSON, D. (2000), «Science and its Public: The Need for a 'Third Way'». *Social Studies of Science*, **36**, 6, 917-923.
- FERRAN, J. (2006), «Technology for the public: Electricity in the Barcelona Internacional Exhibition of 1929», *Annales historiques de l'électricité*, **4**, 31-48.
- FOX, R. (1996), «Thomas Edison's Parisian campaign: Incandescent Lighting and the Hidden Face of Technology Transfer», *Annals of Science*, **53**, 157-193.
- GENERALITAT DE CATALUNYA (1937), *Butlletí Mensual d'Estadística*. Generalitat de Catalunya. Departament d'Economia i Agrigultura. Secció d'Estadística. Anys III-IV, Desembre 1936-Gener 1937, **12-1**: 212.
- GOODAY, G. (2008a), *Domesticating Electricity: Technology, Uncertainty and Gender, 1880-1914*, London, Pickering & Chatto.
- (2008b), «Liars, Experts and Authorities». *History of Science*, **xlvi**, 431-456.
- HUGHES, T. P. (1983), *Networks of power: electrification in western society, 1880-1930*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- L Y D (1935), «Los alumnos de arquitectura y la luminotecnia». *Luminotecnia y Decoración*, **3**, marzo de 1935, s. p.
- LOCKE, S. (2002), «The Public Understanding of Science - A Rhetorical invention». *Science, Technology and Human Values*, **27**, 1, 87-111.
- MALUQUER DE MOTAS, J. (1985), «Cataluña y el País Vasco en la Industria Eléctrica Española, 1901-

- 1935». En: GONZÁLEZ PORTILLO, M.; MALUQUER DE MOTAS, J.; DE RIQUER PERMANYER, B. (eds.), *Industrialización y nacionalismos: análisis comparativo*, Bellaterra, Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona, 239-252.
- (1992), «Los pioneros de la segunda revolución industrial en España: La Sociedad Española de Electricidad (1881-1894)», *Revista de Historia Industrial*, **2**, 121-141.
- NIETO-GALAN, A. (2011), *Los públicos de la ciencia. Expertos y profanos a través de la historia*, Madrid, Marcial Pons.
- NÚÑEZ, G. (1995), «Empresas de producción y distribución de electricidad en España (1878-1853)», *Revista de Historia Industrial*, **7**, 39-80.
- NYE, D. (1990), *Electrifying America: social meanings of a new technology, 1880-1940*, Cambridge (MA), MIT Press.
- (1994), «Electrifying Expositions, 1880-1939». En: RYDELL, R.; GWINN, N. (ed.), *Fair Representations: World's Fairs and the modern world*, Amsterdam, VU University Press (European Contributions to American Studies; XXVII), 140-156.
- PAPANELOPOULOU, F.; NIETO-GALAN, A.; PERDIGUERO, E. (2009), *Popularizing Science and Technology in the European Periphery, 1800-2000*, Farnham, Ashgate.
- RYDELL, R. W. (1993), *World of Fairs. The Century of Progress Expositions*, Chicago, The University of Chicago Press.
- RYDELL, R. W.; GWINN, N. (eds.) (1994), *Fair Representations: World's Fairs and the modern world*, Amsterdam, VU University Press.
- SECORD, J. A. (2004), «Knowledge in Transit», *Isis*, **95**, 654-672.
- SINTES OLIVES, F. F. (1934), *Iluminación y Alumbrado Eléctrico*, Madrid, Espasa-Calpe (Manuales Gallach, 77).
- SPLENDOR, L. (1930), «Alegías de la Luz». *Novela Luminosa*, núm. 1. Madrid, Graficas Reunidas, S.A.
- SCHROEDER-GUDEHUS, B.; RASMUSSEN, A. (1992), *Les fastes du progres. Le guide des expositions universelles, 1851-1992*, París, Flammarion.
- SHINN, T.; WHITLEY, R. (1985) (eds.), *Expository Science: Forms and Functions of Popularisation*, Dordrecht, Reidle.
- TOPHAM, J. (2000), «Scientific Publishing and the Reading of Science in Nineteenth-Century Britain: A Historiographical Survey and Guide to Sources», *Studies in History and Philosophy of Science*, **31**, 4, 559-612.