

***MADRID CIENTÍFICO* (1894-1936):  
DEFENSA DE LA INGENIERÍA PROFESIONAL,  
INSTRUCCIÓN TÉCNICA Y COMUNICACIÓN CIENTÍFICA**

*Madrid Científico* (1894-1936): the defense of professional engineering,  
technical instruction, and scientific communication

JAVIER SIERRA DE LA TORRE  
Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea  
ORCID: 0009-0006-7647-1740

***Resumen***

*Madrid Científico* fue una revista de comunicación científico-técnica publicada entre 1894 y 1936 que no ha recibido prácticamente ninguna atención por parte de la historiografía de la ciencia. Esto resulta sorprendente ya que se trató de un producto de prensa muy popular entre los ingenieros profesionales y que, en poco tiempo, también se convirtió en una revista de divulgación científica para un público más general. Sus editores lograron seguir imprimiendo números durante casi cuatro décadas sin ningún apoyo institucional, adjudicándose el papel de auténticos defensores de los ingenieros españoles mediante la evaluación crítica y contestataria de su profesión. En este artículo se hace un análisis del contenido de la revista y se argumenta que gran parte de sus redactores y colaboradores se veían a sí mismos no solo como especialistas en la aplicación de conocimientos técnicos sino como “científicos” en el sentido más pleno de la palabra. De ahí se deriva que los ingenieros civiles y militares, individual y colectivamente, fueron actores de primer orden en la configuración de las percepciones públicas acerca de la ciencia en la España del primer tercio del siglo XX.

***Abstract***

*Madrid Científico* was a techno-scientific communication periodical published between 1894 and 1936 that has so far received almost no attention by historians of science. This comes as a surprise since it was a very successful journal aimed first at professional engineers but which soon became a science popularization journal for larger audiences. The editors managed to continue publishing issues for almost four decades without any institutional support, assuming the role of true advocates for Spanish professional engineers through critical and dissenting evaluation of their profession. This article conducts and analysis of the magazine's contents and argues that a significant number of its editors and contributors considered themselves not only as specialists in the application of technical knowledge but also as “scientists” in the fullest sense of the term. It is inferred from this that civil and military engineers, both individually and collectively, played a prominent role in shaping public perceptions of science in Spain during the first third of the 20th century.

*Recibido: 16/09/2023 – Aceptado: 05/02/2024*  
<https://doi.org/10.47101/llull.2024.47.94.sierra>

*Palabras clave:* Madrid Científico, ingeniería, comunicación científica, instrucción técnica

*Keywords:* Madrid Científico, engineering, scientific communication, technical instruction

## 1. INTRODUCCIÓN

España, 1898. En una revista de divulgación científica editada por ingenieros civiles podía leerse este duro alegato contra las publicaciones técnicas de larga tradición: “Desengáñense los ilustrados directores de esta clase de revistas, si están en la idea de que su periódico cumple con su misión y es acogido con entusiasmo por los suscriptores”. Remataba este ataque la afirmación de que “tal como se publican no sirven para nada, ni cumplen lo que de ellas era de esperar” [C., 1898, p. 1292]. La revista en cuestión se llamaba *Madrid Científico*, y por entonces gozaba de una creciente popularidad entre los miembros de los cuerpos de ingenieros españoles. Su dura crítica a las revistas de ingeniería más veteranas se centraba fundamentalmente en dos frentes: que no defendían con suficiente vehemencia los intereses de los ingenieros y que no les ayudaba a estar al día de las últimas novedades científicas de carácter general.

Y es que en aquel entonces los cuerpos técnicos tenían revistas de referencia en las que informarse sobre noticias profesionales y conocer novedades técnicas de su oficio<sup>1</sup>. Nacidas como publicaciones informales para recopilar conocimientos fundamentales para cada grupo técnico, poco a poco fueron ganando importancia hasta convertirse en órganos de comunicación oficiales o cuasioficiales. Tal y como indicó Aguilar Civera [2012], este tipo de revistas técnicas fueron un recurso de los ingenieros para fomentar su *esprit de corps*. A lo largo del siglo XIX la prensa técnica española se organizó al igual que en el resto de Europa como “un lugar de encuentro para conocerse y reconocerse”. No hubo un “cuerpo administrativo, una asociación, un colectivo de ingenieros” que no utilizara este recurso para fomentar la “corporatividad” dentro de los cuerpos de ingenieros [AGUILAR CIVERA, 2012, pp. 40-45].

Estas publicaciones se han empleado como fuente primaria para conocer la identidad profesional y el discurso de los ingenieros españoles y su evolución en el tiempo<sup>2</sup>. En uno de los estudios más representativos de este tipo de historiografía en España, Darina Martykánová [2007] analizó el horizonte ideológico de los ingenieros de caminos a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX basándose en su *Revista de Obras Públicas*, descrita ésta como “un espejo en el que se reflejaba el Cuerpo de caminos y, a su vez, una de las herramientas principales que moldearon su identidad profesional”<sup>3</sup>. Martykánová fue así capaz de identificar la simpatía de los ingenieros de caminos por los ideales liberales durante la Primera República (1873-1874)

1. En el siglo XIX, la ingeniería se profesionalizó progresivamente, y los expertos técnicos adquirieron mayores responsabilidades dentro de la burocracia del Estado liberal burgués que estaban construyendo activamente. Para un relato detallado de este proceso, ver el estudio introductorio de SILVA [2007a].
2. Para una aproximación historiográfica a la identidad nacional y profesional de grupos técnicos fuera de España, véase la introducción en CHATZIS [2005, pp. 193-196].
3. La categorización de la *Revista de Obras Públicas* en tanto que órgano de comunicación y forjador de identidad profesional puede localizarse en MARTYKÁNOVÁ [2007, p. 217].

y su progresiva tendencia hacia el conservadurismo durante la Restauración iniciada en 1874, así como su autopercepción como agentes de la modernidad.

El caso de *Madrid Científico* es distinto, pues nunca jugó un papel como revista oficial de un cuerpo específico. Fundada por dos estudiantes de caminos en 1894, su fuerte actitud contestataria hacia las instituciones técnicas y la variedad temática de sus noticias científicas catapultaron su popularidad entre ingenieros de distinta afiliación. Circuló por toda España durante sus más de tres décadas de vida editorial, ofreciendo ininterrumpidamente a sus lectores noticias profesionales y científicas, hasta el punto de que se la puede calificar como una revista de divulgación científica. También incentivó debates sobre la actualidad profesional y las políticas educativas del país, publicando opiniones, comentarios y réplicas de sus suscriptores.

*Madrid Científico* ha sido relativamente poco atendida por parte de la historia contemporánea profesional. Una de las excepciones es la de Luis Enrique Otero Carvajal, quien se basó en sus páginas para relatar la visita de Albert Einstein a España en 1923 e identificar la actitud de la revista ante la incipiente física relativista [OTERO CARVAJAL, 1998, pp. 38-51]. Calificó esta revista como una publicación de divulgación científica de alto nivel “especialmente destinada a los ingenieros”, y señaló su gran difusión en comparación con los cánones de la época. Algo más extensa es la descripción de la revista que realizaron Luis Español González y María Ángeles Martínez García<sup>4</sup>, quienes coincidieron con Otero Carvajal al indicar que fue “una revista de ingenieros para ingenieros” porque estaba orientada a un público con formación técnica y científica. Sin embargo, Español y Martínez [2010] centraron su evaluación histórica exclusivamente en el estudio de la matemática en la revista; específicamente en los artículos de Zoel García Galdeano durante un periodo de tiempo muy restringido (1900-1905). Salvo estos pocos trabajos, *Madrid Científico* sigue, a día de hoy, necesitando la atención de la historia profesional en general y de la historia de la ciencia en particular, especialmente como objeto de estudio en sí mismo como fuente primaria de la que extraer nuevos conocimientos sobre el pasado de la práctica científica española. Esta es precisamente la laguna que pretendemos abordar en este estudio.

El uso de las revistas científicas como fuentes históricas antes que como objeto de estudio en sí mismas fue una tendencia común en la historia de la ciencia. Sin embargo, Aileen Fyfe argumentó que “las revistas científicas pueden ser elementos familiares [...] pero han sido utilizadas más como fuente que como tema de estudio académico de derecho propio” [FYFE, 2020, p. 4]. Para analizar históricamente las publicaciones científicas, esta autora propuso cuatro vías analíticas: quién las editó, por qué, cuál fue el apoyo institucional que recibían y cómo las editaron. En este artículo vamos a seguir dicha estructura para exponer el análisis histórico de *Madrid Científico*, centrándonos especialmente en sus tres primeras décadas de vida editorial. Mostraremos quiénes fueron los fundadores de la revista, se nombran algunos colaboradores asiduos y se estudia cuál fue la circulación de la revista en España. En la tercera parte expondremos cuáles fueron los motivos de los fundadores de la revista para lanzar su

---

4. El estudio de ESPAÑOL y MARTÍNEZ [2010, pp. 287-306] contiene además una catalogación sobre los temas tratados en *Madrid Científico*.

publicación, y también explicaremos cómo actuaron sus varios editores sistemáticamente a lo largo del tiempo. Se ha reservado para la cuarta sección el debate de la enseñanza técnica en sus páginas, porque ilustra tanto una de las motivaciones principales de los fundadores de *Madrid Científico* como la manera arquetípica en la que se desarrollaban sus discusiones. También ayuda a identificar la imagen de la ciencia que quisieron comunicar a su público, la cual se detalla más extensamente en la quinta. Con esto, se pretende mostrar la relevancia de esta revista para la historiografía de la ciencia española de principios de siglo XX.

## 2. LOS FUNDADORES REGENERACIONISTAS DE *MADRID CIENTÍFICO*

El Desastre del 98 consolidó el debate regeneracionista, caracterizado por la toma de conciencia por parte de la élite social y política española del atraso económico de España frente a otras naciones europeas<sup>5</sup>. La prensa fue uno de los principales vehículos de este discurso<sup>6</sup>. El Regeneracionismo fue prologado, entre otros, por el ingeniero de minas Lucas Mallada (1841-1921). En su conocida conferencia de 1882 en la Sociedad Geográfica Española titulada “Causas de la pobreza de nuestro suelo”, y en su libro *Los males de la patria y el futuro de la revolución española* de 1890, Mallada presentó las conclusiones negativas de su estudio de las instituciones del Estado y de la abúlica población española.

El análisis de Mallada fue criticado, acusado de alarmista, agorero y antipatriota. Sus detractores vivían una “Leyenda de Oro”, un mito que consistía en un optimismo mal informado acerca de la bonanza de la situación geográfica de la península y de una supuesta superioridad del pueblo español [DRIEVER, 1998, p. 48]. Mallada cuestionó esta leyenda y presentaba a la raza española como un grupo que sucumbiría en la lucha por la vida a causa de la pobreza de la tierra, de unos medios de producción arcaicos y de una burocracia y casta política incapaz de revertir estas condiciones [SALA CATALÁ, 1988, p. 174]. Según la descripción del ingeniero, España “es uno de los países donde más rige la pasión que el raciocinio” [MALLADA, 1890, p. 1], lo cual debía ser subvertido. Así, Mallada puede ser considerado como un inaugurador del discurso regeneracionista<sup>7</sup>.

Volviendo a *Madrid Científico*, su impulsor fue Francisco Granadino (1865-1932), quien figura como su “fundador” y propietario en las portadas de la revista a partir de 1904. Ingeniero civil, graduado en 1897 de la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos de Madrid, su carrera acabó centrándose en la comunicación. En varios de sus artículos criticaba los estudios de la escuela en la que se había graduado, y en otros exponía su opinión sobre la incipiente

---

5. Las formas en las que la “crisis de fin de siglo” afectó a las élites en España pueden consultarse en PAN-MANTOJO [1998]. Por otra parte, el concepto de regeneracionismo, qué fue el discurso regeneracionista en su época y cuáles fueron las líneas generales del debate pueden encontrarse en la colección de estudios de SALAVERT y SUÁREZ [2007].

6. Una interpretación de los cambios en la literatura y en los lugares de publicación que acontecieron a principios de siglo XX puede encontrarse en MAINER [1975].

7. Para una aproximación a la contextualización del discurso pesimista de Lucas Mallada previo al regeneracionismo, pero anticipador de éste, ver PRO [1998].

profesión del periodista científico<sup>8</sup>. Aunque sin su firma, probablemente muchas de las crónicas de la revista fueran redactadas por él; y cuando lo hizo, muchas de las entradas las rubricó con el seudónimo de Fausto Babel. Su afición personal fueron los problemas matemáticos de probabilidad.

Granadino fue director de la revista hasta 1900, año en el que, por decisión suya, nombró sucesor en este cargo al abogado y periodista Federico Lafuente (1857-1927). Éste aceptó agradeciendo “al fundador y propietario” de *Madrid Científico* el nombramiento y reafirmando su plena identificación con la línea editorial de la publicación [LAFUENTE, 1900, p. 351]. Desde 1903, la dirección estuvo a cargo de Augusto Krahe (1867-1930), quien había sido su redactor jefe desde 1897. Estudiante de la Escuela de Ingenieros de Caminos, la abandonó en 1892, y se dedicó después a preparar candidatos para el examen de acceso a las escuelas técnicas. Fue elegido matemático miembro de la Real Academia de Ciencias en 1912.

Esta revista contó con muchos ingenieros-colaboradores que publicaban sus opiniones sobre asuntos profesionales, discusiones políticas y novedades científico-técnicas. No hubo ninguna mujer que publicara en la revista. Al final del artículo se incluye una lista con los nombres y seudónimos de los autores que rubricaron más de cinco entradas, en la que puede comprobarse que fueron exclusivamente hombres. Tal y como se ha mencionado, muchos de ellos firmaban sus artículos con un seudónimo, haciendo difícil conocer con certeza quiénes fueron algunos de los articulistas más asiduos de *Madrid Científico*. Entre otros, destaca el ingeniero de caminos Eduardo Saavedra (1812-1929), quien escribió en 1900 defendiendo la reforma de la enseñanza en las escuelas técnicas, criticando a las juntas consultivas y polemizando con el escritor Ramiro de Maeztu (1874-1936) acerca del concepto de europeización, debate típico del regeneracionismo [MAEZTU, 1902, p. 337-339]. Este último participó en *Madrid Científico* entre 1902 y 1903, y volvió a escribir puntualmente en 1924 y en 1927. Vicente Machimbarrena (1865-1949) y Juan de la Cierva (1895-1936) fueron colaboradores esporádicos. La revista incluía indistintamente ingenieros civiles y militares, como Emilio Herrera (1879-1967), ingeniero militar que, desde 1920 en adelante, fue un asiduo colaborador, hasta que llegó a dirigirla en la década de 1930. También contribuyeron un nutrido grupo de hombres de letras, como Dionisio Pérez (1871-1931), quien firma varios artículos con su nombre y con su seudónimo, Mínimo Español. El abogado y escritor Julio Senador Gómez (1872-1962) también escribió con frecuencia para *Madrid Científico*.

La variedad de ingenieros autores atestigua la popularidad que alcanzó *Madrid Científico* entre estos profesionales. Adicionalmente, la correspondencia que se publicaba en la revista da cuenta de la gran difusión que tuvo en España: los lugares de origen de las cartas incluyen las principales capitales de provincia. Para ilustrar esta diversidad podemos citar, por ejemplo, a Julio Valdés, ingeniero director del puerto de Barcelona que, en 1908, escribía para ampliar una explicación sobre la rotura de un bloque en las obras del puerto [VALDÉS, 1908, p. 762-763]; otros escribían para pedir rectificaciones a la revista, como Salvador Pérez Laborda

---

8. A principios del siglo XX, el periodismo científico se convertía progresivamente en profesión. Un estudio de las vicisitudes de este fenómeno, localizado geográficamente en Gran Bretaña, se encuentra en BOWLER [2009].

(1864-1931), jefe de Obras Públicas en Zaragoza, que desmentía en 1910 que fuera a ser trasladado a otro destino [PÉREZ, 1910, p. 198]. También publicaron las cartas abiertas de varios ingenieros, como la de Rafael Apolinario, ingeniero jefe de Obras Públicas de Santander, que había leído en el *Madrid Científico* correspondiente al día 25 de febrero de 1917 una acusación hecha por el ministro de Gracia y Justicia, Manuel de Burgos (1862-1936), en su contra [APOLINARIO, 1917, p. 114]. La redacción recibía también cartas desde Madrid [LADREDA, 1917, pp. 124-126], Córdoba [CRUZ, 1925, pp. 138-139], Murcia [MARTÍNEZ, 1930, p. 318], Málaga [BOGGIA, 1930, p. 365], Soria [XIMÉNEZ, 1935, p. 11]<sup>9</sup>, etc.

Hasta 1901 tuvo una tirada de dos mil ejemplares, y no quedan registros posteriores sobre el número de copias imprimidas. Durante sus primeros siete años fue una revista semanal, que pasó a publicarse tres veces al mes a partir de 1901. Desde 1917 y hasta su final en 1936, los editores decidieron convertirla en una entrega quincenal. No contó con ningún apoyo institucional de los cuerpos de ingenieros con la consiguiente libertad editorial que esto supuso<sup>10</sup>. Varias empresas anunciaron sus productos en ella, por lo que la publicidad fue su principal fuente de ingresos junto con las suscripciones de los lectores.

La popularidad de la revista fue resultado de haber sido planteada como una prensa específicamente para ingenieros en un clima de polémicas, de debates y de publicación ininterrumpida de opiniones sobre el futuro de la nación española. Las desinhibidas tesis de Lucas Mallada habían gustado poco a sus críticos, pero habían logrado llamar la atención de los fundadores de la revista, quienes se sumaron a la actitud contestataria y a la retórica de su discurso para cuestionar el estado de España en general y de las instituciones técnicas en particular. Las opiniones y los comentarios de los colaboradores y redactores eran entonces bienvenidas porque avivaban ese debate. Después de 1898, la existencia de la revista suponía que los ingenieros tenían su propio foro de debate sobre los temas característicos del regeneracionismo, al margen de las publicaciones oficiales de los cuerpos.

### 3. LA “AUTÉNTICA” DEFENSA DE LA PROFESIÓN

En su primera década, la revista publicaba indistintamente, y sin solución de continuidad, las noticias acerca de la profesión, cuestiones técnicas y novedades científicas. A partir del número 447 de 1904 comenzaron a editar un suplemento titulado *El Ingeniero*, donde quisieron concentrar los asuntos legales y burocráticos de su profesión. Fue una revista relativamente similar a las publicaciones técnicas cuasioficiales ya existentes: la *Revista de Obras Públicas*, la *Revista Minera* o el *Memorial de Ingenieros*. Según indica Leoncio López-Ocón [2003], éstas fueron publicaciones donde los ingenieros registraron sus debates y

9. La carta a la que aquí se hace referencia aparece en *Madrid Científico* firmada por Joaquín Ximénez de Embrín. Esto puede tratarse de un error tipográfico de la propia revista, dado que el verdadero apellido de este ingeniero forestal es Embún, tal y como ha resaltado acertadamente uno de los revisores del artículo.

10. Un estudio de la evolución de una revista que se publica gracias al apoyo de una institución y lo que esto supone puede encontrarse en FYFE [2022].

contribuciones científico-técnicas<sup>11</sup>. Sin embargo, los editores originales de *Madrid Científico* consideraban su revista fundamentalmente diferente de aquéllas por creer que su seña de identidad era la defensa constante y “auténtica” de la profesión del ingeniero.

En 1897 leemos que ninguna de aquellas revistas técnicas oficiosas “da señales de vida, ni se atreve a denunciar un abuso, ni a sostener una campaña” en defensa de la ingeniería [L., 1897, pp. 987-988]. Los editores convirtieron las campañas en defensa de la profesión en su seña de identidad editorial, y se preciaban en defender auténticamente los intereses de los ingenieros en la prensa. Muchas de las campañas tuvieron un largo recorrido actualizado según los acontecimientos. Afirmaba un colaborador de *Madrid Científico* que este comportamiento era ajeno a las publicaciones técnicas, en las que no había “nada de discusiones, nada de comentarios, nada de lo que en jerga periodística solemos llamar campañas” [EQUIS, 1897, p. 1047]. Pueden encontrarse en sus páginas exclamaciones del tipo citado en la introducción: “tal como se publican no sirven de nada, ni cumplen lo que de ellas era de esperar”, lo que muestra que la oposición a aquellas revistas era tajante [C., 1898, p. 1292]. Otros ingenieros centraron sus críticas en los contenidos; dudaban de que fueran verdaderamente útiles, eran “latos artículos científicos, cuando no bombos a la superioridad” [S.A., 1899b, p. 65].

Un ejemplo especialmente apropiado de la decisión editorial de notificar y sostener campañas polémicas en defensa de la profesión fue el de las jubilaciones forzosas, “acaso el punto capital del programa de *Madrid Científico*” para la colectividad de los ingenieros profesionales [S.A., 1900a, pp. 373-376]. Los editores defendieron continua e ininterrumpidamente la jubilación de los ingenieros funcionarios del Estado a los sesenta y siete años. Uno de los coletazos de esta campaña fue un decreto promulgado en 1905 por el entonces ministro de Agricultura Álvaro Figueroa, Conde de Romanones (1863-1950), durante el gobierno liberal de Eugenio Montero de los Ríos (1832-1914). Convertía la jubilación a los 67 años en obligatoria, y según un autor desconocido, “ha caído como agua de mayo” [S.A., 1905a, p. 85]. Pero su júbilo no duró mucho: el propio Krahe, director de la revista en aquel momento, reconoció que las reformas del ministro “merecerían que se las colmase de elogios” solamente si no se hubieran llenado de “obscuridades y distingos” que las convirtieron en ineficientes [KRAHE, 1905, p. 97]. En esta campaña participó también Rogelio Inchaurreandieta (1836-1915), director de la Escuela Especial de Caminos [INCHAURREANDIETA, 1908, pp. 737-738].

Las campañas incluían a todos los profesionales técnicos, también a los trabajadores facultativos auxiliares<sup>12</sup>. En 1900 los editores de *Madrid Científico* consideraron positivo y acertado que el director de obras públicas, el ingeniero Pablo de Alzola (1841-1912), hubiera emprendido reformas del “personal subalterno del ramo” de caminos por primera vez, un tema “relegado a un término muy secundario en épocas anteriores”. Unas reformas que comenzaron por modificar el plan de estudios de los sobrestantes, encargando la tarea al arriba mencionado

11. Una escueta mención a los orígenes, revistas, y usos profesionales de la prensa técnica puede encontrarse en LÓPEZ-OCÓN [2003, p. 264].

12. Sobre la profesión e instrucción del sobrestante, consultar SÁENZ [2007, pp. 157-159]. Una breve explicación del origen y responsabilidades del cuerpo de sobrestantes puede encontrarse en PRIETO [2007, pp. 185-234].

Inchaurrandieta [S.A., 1900b, p. 274]. Los ingenieros editores incluso replicaron al “periódico de Obras públicas” que, mencionando a *Madrid Científico*, les había acusado de tratar de “despeñar al futuro sobrestante en el abismo de la ignorancia” al haber insistido en la importancia de formarlos en lo práctico y no en lo teórico [S.A., 1900c, pp. 296-297]. Después de la reforma, en la revista se publicaron al completo las instrucciones para el ingreso en el cuerpo de sobrestantes de Obras Públicas, lo cual permite comprobar que fue un periódico que comunicaba noticias profesionales en la misma medida que las discutía [S.A., 1900a, pp. 373-377].

Diez años después de esta reforma, en la revista se mantenía viva la defensa de los intereses de los sobrestantes. En pleno gobierno del liberal José Canalejas (1854-1912), con Rafael Gasset (1866-1927) como ministro de Fomento, Francisco Acedo, uno de los ingenieros de caminos suscriptores de *Madrid Científico*, reafirmó la primacía de la práctica sobre la teoría como competencia fundamental del sobrestante. Éste “debe ser hombre de experiencia en los trabajos”, y además debía ocupar un puesto que fuera “término de una profesión” y “no como comienzo de una carrera”. El trabajo de los ingenieros, “cuya sólida base científica sólo puede adquirirse en la primera juventud”, debía ser según él diferente del de los sobrestantes y del de los peones [ACEDO, 1911, p. 14]. Este ejemplo ilustra que en las campañas de *Madrid Científico* discutían todos los aspectos de las novedades que acontecían en el plano legal y organizativo del mundo de la ingeniería e introduce un tema excepcionalmente relevante para los editores de la revista: la enseñanza en general, y la enseñanza técnica en particular.

#### 4. UN FORO DE DEBATE DE LA ENSEÑANZA TÉCNICA

Las cuestiones de la instrucción pública y de la enseñanza técnica fueron los dos asuntos más discutidos en la revista<sup>13</sup>: es especialmente habitual hallar artículos titulados *De enseñanza*, o que traten algún aspecto de la educación en general y de la técnica y científica en particular<sup>14</sup>. El debate de la enseñanza y las reformas de las leyes de instrucción pública fueron temas típicos durante el regeneracionismo. Según Silva [2019], después de la crisis de 1898 se dio impulso a una serie de proyectos para institucionalizar la enseñanza industrial. En 1899 se promovió desde el Ministerio de Fomento la fundación de la Escuela de Ingenieros Industriales de Bilbao. Dos años después, durante el gobierno de Francisco Silvela, se crearon las escuelas de Madrid y de Alcoy y se pusieron bajo la administración del recién creado Ministerio de Instrucción Pública<sup>15</sup>.

13. Sobre la historia de la educación en la España decimonónica, de especial relevancia para el devenir de la ciencia española a finales de siglo XIX y principios del siglo XX, consultar PUELLES [2010] y PESET [1988, pp.17-27].

14. El estado de la enseñanza y del magisterio durante el regeneracionismo puede encontrarse en DEL POZO [2007, p. 125-165] y MAYORDOMO [2007, pp. 165-207].

15. Una evaluación histórica de la turbulenta creación Escuela Especial de Ingenieros de Bilbao puede encontrarse en GARAIZAR-AXPE [1998]. Para una aproximación a la evolución de los currículos de enseñanza técnica en las escuelas especiales decimonónicas y las leyes que los modificaban, véase SILVA SUÁREZ [2019, p. 27]. Adicionalmente, puede conocerse la historia de varias de las escuelas industriales en CANO [2007, pp. 320-337].

Desde 1897 los colaboradores de *Madrid Científico* denunciaban la calidad de la formación que recibían los maestros de primera y segunda enseñanza, criticando sus condiciones de precariedad material<sup>16</sup>. Su preocupación para con la enseñanza iba más allá de la instrucción técnica. Según uno de los articulistas, los maestros eran la primera pieza clave para el desarrollo de la ciencia en España, país en el que la gente “se va convenciendo (...) de que la ciencia es el oxígeno de las naciones”. En *Madrid Científico* se defendió la orientación práctica de la formación de los ingenieros, recetando durante el regeneracionismo una “fuerte dosis de ingeniería” para la supervivencia de España. No querían ingenieros “de profundas teorías” o “de altas especulaciones, el que pudiéramos calificar de ingeniero académico”, y tampoco a ingenieros funcionarios. Si éstos existían era, según la revista, responsabilidad de unos centros de enseñanza técnica que eran “máquinas mohosas y rutinarias que sólo sirven para despedazar inteligencias brillantes”, en las que los responsables “quieren enseñar sin talleres ni laboratorios” donde todo terminaba por ser fórmulas, dibujo y humo [S.A., 1898a, pp. 1619-1620].

Un artículo describe crítica e irónicamente la rutina diaria de los ingenieros aspirantes, destacando que el alumno no toca

ni un reactivo si la clase es de Química, ni un mineral si es de Geología, ni un nivel si es de Topografía, ni una cal ni un ladrillo si es de Materiales, ni una balanza si es de Física, ni un modelo de locomotoras o tranvías si es de Ferrocarriles, [...] ni... nada [S.A., 1898b, pp. 1631-1632].

Cuando, durante las primeras dos décadas del siglo XX, leemos en *Madrid Científico* críticas a la enseñanza de la técnica, el reclamo por la enseñanza práctica fue constante. Una muestra de esta reivindicación fue su participación en el debate acerca de la formación matemática de los ingenieros civiles. En 1914, Vicente Machimbarrena<sup>17</sup> pronunció una conferencia titulada *¡Basta de Matemáticas!* en la Comisión Permanente de la Enseñanza. El Instituto de Ingenieros Civiles, sede institucional de la comisión, había sido fundado en enero de 1905 durante el gobierno de Marcelo Azcárraga (1832-1915), y no pertenecía a la administración del Estado, aunque aglutinaba a las asociaciones profesionales particulares de “las cinco ramas decimonónicas de la ingeniería”<sup>18</sup>.

Guillermo Lusa Monforte indicó que Machimbarrena creía tener un “cierto derecho de prioridad” para plantear el problema de la formación excesivamente matemática de los ingenieros. Relata que, en 1910 (cuando Machimbarrena era profesor de la Escuela Especial de

16. La instrucción de los ingenieros de minas puede consultarse en MANSILLA y SUMOZAS [2007, pp. 81-126]. Para la institucionalización de la instrucción agronómica ver CARTAÑA [2007, pp. 449-506]. La organización de la Escuela de Montes fue estudiada por CASALS [2007, pp. 395-448]. La historia de la Escuela Especial de Caminos puede consultarse en SÁENZ RIDRUEJO [2007]. Y, además de los estudios citados en la nota anterior, la Escuela Industrial de Barcelona y el discurso científico-técnico regeneracionista en Cataluña ha sido estudiado por ROCA [2007, pp. 241-260].

17. La labor de enseñanza de Vicente Machimbarrena, el cual convirtió la enseñanza de arquitectura “en una cátedra de Arte”, puede consultarse en SÁENZ RIDRUEJO [2015, pp. 32-33].

18. Para la contextualización del establecimiento del Instituto de Ingenieros Civiles, ver SILVA SUÁREZ [2019, p. 31].

Caminos), había ya pronunciado una conferencia sobre el mismo tema<sup>19</sup>. Los editores de *Madrid Científico* transcribieron y publicaron esta primera charla en su totalidad [MACHIMBARRENA, 1910, pp. 145-148]. El ingeniero de montes Andrés Armenteras (1866-1926) aplaudió el discurso en un breve comentario del suplemento, incidiendo también en la necesidad de que la enseñanza del ingeniero civil no solamente debía destacar en lo práctico, sino “que ha de ser un propagandista de la ciencia” [ARMENTERAS, 1910, p. 157].

El propio Machimbarrena mantuvo en 1912 un breve debate con Vicente Alonso Martínez (1858-1936), director de la Escuela de Ingenieros Agrónomos. Junto a Carlos de Orduña (1836-1906) había redactado ese mismo año una memoria titulada *La enseñanza técnica en Europa*, y Alonso Martínez quiso defender su escuela de la acusación de falta de formación práctica de los aspirantes a ingenieros [MACHIMBARRENA y ORDUÑA, 1912a, pp. 621-623]. Ambas partes debatieron sobre la formación de las escuelas técnicas en general y de la escuela especial de agrónomos en particular, y afloraron argumentos sobre lo que un ingeniero debía ser. Para el análisis de la revista, esto es relevante por dos aspectos. Prueba, una vez más, que *Madrid Científico* era una plataforma de discusión incluso casi veinte años después de su creación; y muestra que dentro de un tema que estuvieran discutiendo se intercalaban otros asuntos, lo cual dificulta clasificar los artículos dentro de temas estancos. En este debate en concreto, la cuestión de la enseñanza técnica –desde la necesidad de más práctica [MACHIMBARRENA y ORDUÑA, 1912b, p. 661] al debate de la enseñanza matemática [MARTÍNEZ, 1912, pp. 643-645]– coexiste con el debate sobre la identidad profesional del ingeniero.

Los editores de la revista mostraban su inclinación por la enseñanza práctica cuando publicaban noticias e informes sobre la instrucción técnica en el extranjero en comparación con la nacional. Por ejemplo, extractaron un artículo de *Le Genie Civil* acerca de la Universidad de Cornell señalando mordazmente que en ella no podían encontrarse “nada de aquellas abominables salas de estudio donde nosotros hemos trabajado” y alabando una orientación práctica en la que no había “nada de aquellas descargas cerradas de integrales en el encerado” [DELMÁS, 1899, p. 269]. La sorna era parte de la retórica de estos casos, como puede también verse al titular *Como en España* a la afirmación de que la práctica “es el rasgo más característico de la enseñanza proporcionada a los Ingenieros en Norte América” [S.A., 1899a, pp. 400-401]. También aparecieron informes acerca de la electricidad en la enseñanza técnica en Francia [S.A., 1901, pp. 2-3] o sobre la enseñanza en instituciones de Bélgica [OTAMENDI, 1900, pp. 432-433].

A lo largo de la década de 1920 el debate sobre la instrucción técnica recuperó presencia en la revista después de una relativa ausencia durante la Gran Guerra. En línea con su cultura editorial, en 1923 publicaban que el ministro liberal Rafael Gasset había pronunciado una conferencia en el Instituto de Ingenieros Civiles titulada “La enseñanza y la política de los ingenieros”. El redactor de la noticia arrancó con una cita de Gasset, el cual destacó que

---

19. Aunque la cuestión sobre la excesiva enseñanza matemática de los ingenieros no se dio exclusivamente en España, pero para su desarrollo en la península consultar LUSA [2011, p. 287].

sentía “una gran admiración por vuestra ciencia”, y que en lo tocante a la enseñanza general se estaba dando una evolución hacia tendencias experimentales:

El ingeniero no debe intimidarse al ponerse en contacto con la realidad. Los hombres que hoy descuellan en la ingeniería de todos los países son los que se han formado en los laboratorios, verdaderos santuarios de la industria y del progreso [S.A., 1923, p. 53].

Las palabras del ministro Gasset, aplaudidas precavidamente por el autor, ilustran el reclamo hecho por varios ingenieros en la larga vida editorial de la revista: la orientación práctica de la enseñanza en talleres y laboratorios.

Para 1927, algunos de los defensores de la orientación práctica de la enseñanza técnica se habían radicalizado. El ingeniero José Aragón publicaba la lapidaria afirmación de que “Con frecuencia se oye decir en unas y otras partes: ‘Nuestros ingenieros son hombres teóricos, desconocedores de la práctica’”, lo que no hacía sino ahondar en “nuestro desprestigio profesional”. Llevó su argumento más lejos que anteriores ingenieros en *Madrid Científico*. Afirmó que su discurso era más radical porque reclamó que

Hay que forjar a los ingenieros dentro de la vida misma, no aislándolos en aulas y laboratorios cuya atmósfera está cargada de abstracciones [...]; hay que hacerlos dentro de la misma producción [...]; hay que educarlos en plena lucha de trabajos reproductivos, para que adquieran energías y fe en su propio valer [ARAGÓN, 1927a, p. 49].

José Aragón, interpelado esta vez en un artículo de la *Revista de Obras Públicas*, elaboró algo más su argumento, y consideró que aquella revista tenía razón y que debía “fijar previamente los términos que se discuten, para evitar errores”. Aragón confirmó que ni la *Revista de Obras Públicas* podía negar “el valor positivo de la práctica”, ni él rechazar “el valor indudable de la teórica”, pero cargó directamente contra las escuelas especiales que “fatigan inútilmente al alumno con excesivas enseñanzas abstractas [...] y no forjan el profesional práctico”. Habla del “titulado que posee conocimientos teóricos y experimentales, perfectamente acoplados a las necesidades latentes de la actividad positiva y constructora” [ARAGÓN, 1927b, p. 105].

De nuevo aflora el estilo editorial de *Madrid Científico*, el cual hasta ahora se ha mostrado a través de informes, comentarios y réplicas. Este tipo de debates entre ingenieros eran activamente incentivados por los editores de la propia revista; discusiones dentro de las cuales surgían disputas en las que los participantes definían sus posiciones.

Puntualmente participaron algunos científicos no ingenieros en el debate sobre la enseñanza técnica. Es el caso del artículo que en 1925 Julio Rey Pastor pidió que fuera publicado en la revista bajo el título *Sobre enseñanza técnica y espíritu de cuerpo* [REY, 1925, pp. 337-340]. Fue un artículo no exclusivo para *Madrid Científico* (originalmente iba a ser publicado en la *Revista El Auxiliar de Ingeniería*) en el que Pastor respondía a un tal González Quijano. Su contenido ahondaba en el estado de la enseñanza en las escuelas especiales, y seguía las líneas generales del debate que se ha expuesto aquí. Es un ejemplo que, al igual que la dirección de Federico Lafuente o la colaboración de Ramiro de Maeztu, muestra también que *Madrid Científico* era una revista de interés científico no solamente para ingenieros civiles. Por eso también, como veremos en la siguiente sección, fue no sólo una revista de comunicación de la ciencia, sino que transmitía una imagen particular de qué era o debía ser la ciencia moderna que quiso difundir a un público general.

## 5. EVOLUCIÓN DE LA COMUNICACIÓN CIENTÍFICA EN *MADRID CIENTÍFICO*

La defensa “auténtica” de la profesión del ingeniero fue la principal motivación de sus fundadores, como también lo era la comunicación de conocimientos científicos útiles para los ingenieros civiles y militares. Desde 1897, la revista enfatizaba que la ciencia era una parte esencial e indispensable de la supervivencia de la nación<sup>20</sup>. Esta tendencia es comprensible a la luz del proceso de regeneración que arrancaba en ese momento, pero en el que había distintas visiones de lo que “ciencia” debiera ser. Así, en el mundo de las ingenierías, “ciencia” suponía, principalmente, aplicaciones prácticas. En 1914 comenzó un giro en la percepción de la ciencia debido a la Gran Guerra, y algunos ingenieros colaboradores lanzaron en la revista una campaña apologética de la práctica científica debido al descrédito y a las críticas que ésta recibía ante los horrores del conflicto bélico en Europa. Defendían, en líneas generales y salvando algunos matices, la utilidad del conocimiento científico para la mejora de las condiciones de vida de las personas. Progresivamente, en la década de los años 20, *Madrid Científico* se fue convirtiendo en una revista de divulgación científica que aspiraba a comunicar novedades científicas más allá de lo útil para los ingenieros. Aunque su contenido seguía estando eminentemente orientado hacia la ciencia aplicada, los temas sobre los que publicaban salían más allá de su núcleo de intereses profesionales.

Durante el regeneracionismo y hasta los años de la Primera Guerra Mundial, los contenidos de la revista estuvieron eminentemente orientados a los requerimientos técnicos de la nación española<sup>21</sup>. Puede verse, por ejemplo, en el extracto de un artículo escrito por Santiago Ramón y Cajal que representa el paradigma de la regeneración a través de la ciencia. Se trataba de una lista de consejos para crear una “ciencia original” y “de fecundas aplicaciones” que tuviera por objetivo la supervivencia y regeneración de la nación, denunciando además falsos optimismos [S.A., 1898c, p. 1709]. La elección de los contenidos que publicaron (explotaciones mineras, obras e instalaciones hidroeléctricas, instalaciones de líneas ferroviarias, usos de la electricidad, entre otros), muestra de qué manera entendieron los ingenieros editores de *Madrid Científico* que debía ser la regeneración: la de la aplicación de los conocimientos científicos a la modernización de España.

Con el estallido de la guerra de Cuba, uno de los redactores inauguró una serie de artículos destacando que “los elementos científicos de nuestra nación [...] no se preocupan de otra cosa” [S.A., 1898e, p. 1436]. Le siguieron muchos otros en los que se detallaba, en definitiva, los usos de “Toda la ciencia acumulada durante varios siglos” que los países en conflicto estaban poniendo “al servicio de la destrucción en los modernos buques de combate” [S.A., 1898d,

20. LÓPEZ-OCÓN [2003] denominó “cajalización de España” al intento de modernizar España a través de la ciencia. El papel organizador y promotor de la ciencia realizado por la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas ha sido concienzudamente estudiado en OTERO y LÓPEZ [2012]. La labor de comunicación de la ciencia realizada por la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, en concreto de su sección matemática, puede encontrarse en AUSEJO [1993]. Un análisis más general del desarrollo de la ciencia institucionalizada durante el primer tercio del siglo XX se encuentra en SÁNCHEZ RON [1999].

21. El discurso civil de la ciencia es una noción estudiada por GLICK [1994].

p. 1481]. En 1905, durante la guerra entre Rusia y Japón, otro colaborador suscribía la indisoluble relación entre la destrucción moderna y la ciencia al servicio de las necesidades bélicas nacionales, afirmando que “las naciones piden a los hombres de ciencia medios cada vez más poderosos” con los que destruir al enemigo, y concluyendo que “La ciencia ha realizado progresos cuya utilización es todo punto indispensable para la guerra moderna” [S.A., 1905b, pp. 132-134]. Estas referencias ejemplifican que los autores consideraban la aplicación de los conocimientos científicos como de vital importancia para los Estados-Nación modernos. La existencia de estos artículos se corresponde con lo diagnosticado por Juan Pan-Mantojo, quien señaló que “la lucha por la hegemonía en el escenario internacional pasó [...] a discutirse en las páginas de la prensa diaria”, entre la cual incluimos a *Madrid Científico*<sup>22</sup>.

Pero *Madrid Científico* fue una revista de divulgación “para ingenieros” en la medida en que también informaba durante estos años acerca de novedades científicas ajenas a su formación, dando por supuesto una preparación científico-técnica suficiente entre sus lectores<sup>23</sup>. En otras palabras, en sus primeras décadas, la publicación también jugó un papel de “divulgación científica”, entendida ésta como comunicación de novedades científicas, fueran parte o no de sus intereses profesionales inmediatos, a un público suficientemente ilustrado como para comprenderlas. En 1901 llegaba a la redacción una carta desde Lugo firmada por un tal J. T. C. en la que se hablaba de un experimento donde se confirmaba la teoría de Ampère acerca de la electricidad y el magnetismo como dos expresiones del mismo fenómeno [J.T.C., 1901, pp. 116-117]. En 1909, después de resumir y comentar un discurso de J.J. Thomson, se publicaba un artículo también sobre electricidad en el que se detallaban los materiales, cálculos y nuevas tecnologías, de nuevo atendiendo al aspecto más técnico de estos asuntos [S.A., 1909, pp. 492-493]. En 1911 concluía una serie de artículos que extractaban parte de una conferencia del físico William H. Bragg (1862-1942) en la que había informado sobre la radioactividad y la teoría cinética [BRAGG, 1911, pp. 424-426]. La divulgación que se llevaba a cabo en la revista explicaba con un alto nivel de complejidad novedades ajenas a lo que los ingenieros se dedicaban y habían estudiado, pero que podían comprender gracias a su formación científica.

Desde 1910 las informaciones científicas protagonistas en la revista fueron los productos técnicos debidos a los ingenieros. Un ejemplo de ello es la serie de artículos que publicaron sobre el hundimiento del Titanic y el uso de la radiotelegrafía, noticia de la que también se hicieron eco otros periódicos de la prensa generalista<sup>24</sup>. Comunicando esta noticia, el redactor afirmó admirar “la serenidad estoica del encargado de la telegrafía sin hilos, que hasta el minuto supremo no cesó de enviar despachos pidiendo socorro y detallando la situación del

22. Para una explicación del imperialismo y de la percepción de una natural competencia entre naciones como característica propia de la crisis de fin de siglo ver PAN-MANTOJO [1998, p. 15].

23. Una definición extendida de divulgación científica es la transmisión de sus conocimientos que hace un experto sobre un tema a un público sin formación científica. Pero una definición alternativa de esta actividad va más allá proponiendo que las personas con una extensa formación científica pueden ser un público receptor de la divulgación. Para ahondar en esta propuesta ver BADINO y NAVARRO [2013].

24. Para conocer cómo la teoría del éter ganó popularidad gracias a la telegrafía sin hilos, ver NAVARRO [2016].

barco”. El ingeniero José P. Atienza abrió el siguiente número con una crónica en la que describía el Titanic y detallaba otros accidentes de navíos modernos de gran tonelaje [S.A., 1912a, p. 225]. Siguieron con esta noticia a la vez informadora de un evento y comunicadora de una novedad tecnológica publicando en el siguiente número “El desastre del Titanic y la T.S.H” [S.A., 1912b, pp. 269-270].

Durante la Gran Guerra, noticias sobre los llamados progresos bélicos llenaban las páginas de *Madrid Científico*, pero en 1917 sus reflexiones habían adquirido, además, un matiz vindicador<sup>25</sup>. Una muestra es una conferencia transcrita del ingeniero militar José Marv (1846-1937), quien exponía que el uso de las ciencias había llevado a “las gentes” a verlas como “cómplices de la obra de destrucción, de lo cruento de la guerra”. A esto respondio indicando que “las ciencias tienen muchos haberes”, y que no era culpa intrínseca de la práctica científica el ser destructiva, que los que sabían eso defenderían ante todo “los adelantos de este siglo” que mejoraban sus condiciones sociales y de vida, y que incluso acabaría por hacer imposible la propia guerra [MARV, 1917, pp. 73-74].

Marv sintetizó la percepción de la ciencia que los editores de *Madrid Científico* comenzaban a tener a principios de los años veinte. Esta nueva imagen consistía en que la aplicación del conocimiento científico era un beneficio para la humanidad, moviendo el foco del Estado a las personas. En líneas generales, el dibujo que los ingenieros editores estaban comenzando a hilar presentaba a su ciencia como indefectiblemente orientada a mejorar las condiciones materiales de la vida, poniendo a la naturaleza al servicio de los seres humanos. En las dos décadas previas habían considerado a la ciencia “patriótica” como el motor moderno para que los Estados-Nación pudieran competir internacionalmente. Ahora transmitieron que era la ciencia “humanitaria” la condición indispensable para poder mejorar las condiciones materiales de vida de las personas.

Buena parte de los contenidos que comunicaron los editores de *Madrid Científico* de 1918 en adelante ilustraban la reivindicación hecha por Marv, que él mismo amplió:

[La química] con la Medicina, es la más humana de las ciencias, la que más labora por la dicha de los seres, la que ha revolucionado el mundo con la creación de mil industrias y la producción de incontables remedios [MARV, 1918, p. 6].

Marv llevaba su reivindicación de los frutos bondadosos de la ciencia aplicada más adelante en 1919, y considero que es una de las piezas más perceptibles de la transformación del discurso sobre la ciencia en *Madrid Científico* [MARV, 1919, pp. 321-324].

Incluso la labor divulgadora pasó a ser considerada como un beneficio para las personas. En 1918, un tal Paco, muy probablemente firma de Granadino, mostraba amargamente que durante los últimos años había buscado vanamente “la receta para hacer una buena Revista científica [...] sin encontrarla”. Advertía que había tenido que competir contra las publicaciones

25. Existe una extensa bibliografía que documenta e interpreta la crisis de las ciencias durante y después de la Gran Guerra. Un estudio y fuente para bibliografía adicional sobre el tema [PÉREZ-JARA y CAMPRUBÍ, 2022] explica cómo Bertrand Russell cambi la percepción sobre la ciencia y la tecnología en la sociedad.

que tenían institutos o agrupaciones como mecenas, unas “verdaderas jaujas” [PACO, 1918a, pp. 319-321]. Habiéndose plantado en el “erial” español de las publicaciones científicas, poblado con los ídolos de las revistas institucionales, Granadino afirmaba apelar a los ingenieros y a otros a que escribieran sobre ciencia porque era incluso

un deber ineludible de ciudadanía, en las llamadas clases ilustradas, devolver al país en forma de adelanto y de cultura, algo de lo mucho que, con pretexto del adelanto y de la cultura, le sacan [...] el ingeniero [...] debe asimismo devolver al país, en forma de labor suplementaria, el bienestar que le proporciona [PACO, 1918b, p. 397].

Cuando en 1923 Miguel Primo de Rivera tomó el poder, el contenido de *Madrid Científico* había cambiado y aspiraba a cumplir ese servicio. Sus artículos se convirtieron progresivamente en más pedagógicos, tenían una menor complejidad técnica, eran más parecidos a lo que entenderíamos hoy día por divulgación científica. En 1924 puede encontrarse una pequeña entrada titulada “Vulgarizaciones agrícolas. ¿Por qué las flores producen miel?” [CRANE, 1924, pp. 292-293]; y en 1926 el ingeniero director de Vías Públicas Pedro Núñez Granés (1859-1944) explicaba que las buenas condiciones de vialidad son esenciales para “lograr la riqueza y comodidad de las urbes”. Tituló su artículo “Divulgaciones de urbanización”, explicando cuál era su trabajo y la importancia que tenía para las personas sin entrar nunca en tecnicismos ingenieriles [NÚÑEZ, 1926, pp. 365-367]. Esta forma de escribir artículos se asentó en la revista, y en su última década de vida editorial su estilo de comunicación científica se caracterizó por su creciente sencillez. Interpreto esto como un proyecto incipiente para llegar a un público más amplio que el de los ingenieros profesionales.

## 6. CONCLUSIONES

*Madrid Científico* fue una revista fundada para ofrecer a los ingenieros civiles y militares un espacio fuera de las publicaciones oficiales dedicado a la información profesional. Muy a menudo los artículos censuraron la ineficiencia de las revistas técnicas tradicionales, a las que acusaban de no defender la profesión técnica con entusiasmo. Fue pensada como una herramienta contestataria, y convirtió las campañas reivindicativas de la enseñanza práctica en su buque insignia.

También fue una revista de noticias científico-técnicas donde la aplicación de los conocimientos científicos se comunicaba con un alto nivel de detalle técnico. La comunicación de estos contenidos visibilizaba a los ingenieros como agentes científicos y no simplemente como profesionales prácticos y burócratas. De hecho, a lo largo del siglo XIX y principios del XX ciencia y modernidad se fueron progresivamente identificando como sinónimos, hasta tal punto que los ingenieros tenían la necesidad de presentarse a sí mismos, de algún modo, como “científicos” e impulsores de la modernidad<sup>26</sup>. Argumentamos por ello que *Madrid Científico* es una pieza muy relevante para la historiografía de la ciencia en España.

26. Para un estudio y bibliografía sobre la identificación decimonónica de ciencia, modernidad y civilización, ver GAUKROGER [2020].

En este artículo se ha pretendido destacar la importancia que *Madrid Científico* tiene para la historia de la técnica y de la ingeniería en general y para la historia de la ciencia en particular. Querer conocer la revista en los términos que se han planteado en la introducción nos ha llevado a centrar el análisis en las primeras décadas de su vida editorial. Pero queda trabajo por hacer. Al haber convertido la revista en objeto de estudio en sí se ha centrado el análisis casi exclusivamente en ella, en sus temas y en sus editores, dejando el mundo que los rodeaba relativamente al margen. Como consecuencia, en ocasiones puede parecer que la revista fuera hermética a los acontecimientos que se iban sucediendo, especialmente a partir de la década de 1920. Nada más lejos de la realidad: sus editores se vieron afectados y afectaron al entorno en el que vivieron. Entre otros asuntos, debe estudiarse apropiadamente cómo evolucionó el discurso de los editores sobre la profesión del ingeniero durante la censura de la dictadura de Primo de Rivera. También será relevante analizar cuál fue dicho discurso durante las profundas transformaciones acontecidas durante la Segunda República. En definitiva, la continuidad del discurso de los ingenieros de *Madrid Científico* permanece como objeto de futuro estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- ACEDO, Francisco (1911) “Tribuna de nuestros suscriptores. Personal de Obras Públicas”. *Madrid Científico*, 690, 14.
- AGUILAR CIVERA, Inmaculada (2012) *El discurso del ingeniero en el siglo XIX. Aportaciones a la historia de las obras públicas*. Madrid, Fundación Juanelo Turriano, Consellería de Infraestructuras Territorio y Medio Ambiente, Generalitat Valenciana.
- APOLINARIO, Rafael (1917) “En defensa propia. Carta abierta”. *Madrid Científico*, 912, 114.
- ARAGÓN, José (1927a) “La enseñanza abstracta de la ingeniería”. *Madrid Científico*, 1179, 43.
- ARAGÓN, José (1927b) “Leyendo Periódicos. La enseñanza de la ingeniería”. *Madrid Científico*, 1183, 105-106.
- ARMENTERAS, Andrés (1910) “La conferencia del Sr. Machimbarrena”. *Madrid Científico*, 661, 157.
- ATIENZA, José (1912) “El Titanic”. *Madrid Científico*, 738, 243.
- AUSEJO, Elena (1993) *Por la Ciencia y por la Patria: la institucionalización científica en España en el primer tercio del siglo XX*. Madrid, Siglo XXI.
- BADINO, Massimiliano y NAVARRO, Jaume (2013) “Pedagogy and research. Notes for a historical epistemology of science education”. En: Massimiliano Badino y Jaume Navarro (eds.) *Research and pedagogy: A history of quantum physics through its textbooks*. Berlin, Edition Open Access, 7-25.
- BOGGIA, Carlos (1930) “Dice un técnico. Las energías de los mares”. *Madrid Científico*, 1271, 365.
- BOWLER, Peter (2009) *Science for All. The Popularizers of Science in Early Twentieth-Century Britain*. Chicago, Chicago University Press.
- BRAGG, William (1911) “La radioactividad y su teoría cinética”. *Madrid Científico*, 711, 426-424.
- C. (1898) “La prensa profesional y los ingenieros”. *Madrid Científico*, 172, 1292.
- CANO PAVÓN, José (2007) “El Real Instituto Industrial de Madrid y las escuelas periféricas”. En: Manuel Silva Suárez (ed.) *Técnica e Ingeniería en España. IV. El Ochocientos: pensamiento, profesiones y sociedad*. Zaragoza, Real Academia de Ingeniería, Institución Fernando el Católico, Prensas Universitarias de Zaragoza, 295-350.
- CARTAÑÁ I PIÑÉN, José (2007) “Ingeniería agronómica y modernización agrícola”. En: Manuel Silva Suárez (ed.) *Técnica e Ingeniería en España. IV. El Ochocientos: pensamiento, profesiones y sociedad*. Zaragoza, Real Academia de Ingeniería, Institución Fernando el Católico, Prensas Universitarias de Zaragoza, 449-500.

- CASALS COSTA, Vicente (2007) “Saber es hacer. Origen y desarrollo de la Ingeniería de Montes y la profesión forestal”. En: Manuel Silva Suárez (ed.) *Técnica e Ingeniería en España. IV. El Ochocientos: pensamiento, profesiones y sociedad*. Zaragoza, Real Academia de Ingeniería, Institución Fernando el Católico, Prensas Universitarias de Zaragoza, 395-444.
- CHATZIS, Kostas (2007) “Introduction: The National Identity of Engineers”. *History and Technology*, 23(3), 193-196.
- CRANE, J.E. (1924) “Vulgarizaciones agrícolas. ¿Por qué las flores producen miel?” *Madrid Científico*, 1123, 292-293.
- CRUZ, Práxedes (1925) “Obras Públicas. En legítima defensa”. *Madrid Científico*, 1137, 138-139.
- DELMÁS, M. (1899) “La enseñanza técnica en los Estados Unidos”. *Madrid Científico*, 245, 269.
- DEL POZO ANDRÉS, María del Mar (2007) “Los educadores ante el 'problema de España': reflexiones sobre su papel en la construcción de la identidad nacional”. En: Vicente Salavert y Manuel Suárez (eds.) *El Regeneracionismo en España. Política, educación, ciencia y sociedad*. Valencia, Universidad de Valencia, 125-165.
- DRIEVER, Steven (1998) “‘And Since Heaven Has Filled Spain with Gods and Gifts’: Lucas Mallada, the Regenerationist Movement, and the Spanish Environment”. *Journal of Historical Geography*, 24, 36-50.
- ESPAÑOL GONZÁLEZ, Luis y MARTÍNEZ GARCÍA, María Ángeles (2010) “Ecos matemáticos en la revista Madrid Científico a finales del siglo XIX”. En: Laureano Lambán, Ana Romero y Julio Rubio (eds.) *Contribuciones científicas en honor de Mirian Andrés Gómez*. Logroño, Universidad de La Rioja, 287-306.
- EQUIS (1897) “Crónica”. *Madrid Científico*, 152, 1047.
- FYFE, Aileen (2022) “From philanthropy to business: the economics of Royal Society journal publishing in the twentieth century”. *Notes and Records*, 1-28. <doi:10.1098/rsnr.2022.0021>.
- GARAZAR-AXPE, Isabel (1998) *La Escuela Especial de Ingenieros de Bilbao. 1897-1936* [Tesis Doctoral]. Director: Manuel González Portilla. Bilbao, Universidad del País Vasco.
- GAUKROGER, Stephen (2020) *Civilization and the Culture of Science. Science and the Shaping of Modernity, 1795-1935*. Oxford, Oxford University Press. <doi: 10.1093/oso/9780198849070.001.0001>.
- GLICK, Thomas F. (1994) “Ciencia, política y discurso civil en la España de Alfonso XIII”. En: Guillermo Gortázar Echeverría (ed.) *Nación y estado en la España liberal*. Madrid, Noesis, 255-275.
- INCHAURRANDIETA, Rogelio (1908) “Un desahogo”. *Madrid Científico*, 612, 737-738.
- J.T.C. (1901) “Fenómeno magnético”. *Madrid Científico*, 338, 116-117.
- KRAHE, Augusto (1905) “Barrer hacia dentro”. *Madrid Científico*, 498, 97.
- L.J. (1897) “Crónica”. *Madrid Científico*, 147, 987-988.
- LADREDA, José María (1917) “El horno eléctrico”. *Madrid Científico*, 913, 124-126.
- LAFUENTE, Federico (1900) “Dos cartas”. *Madrid Científico*, 308, 351.
- LÓPEZ-OCÓN, Leoncio (2003) *Breve historia de la ciencia española*. Madrid, Alianza Editorial.
- LUSA MONFORTE, Guillermo (2011) “Debates sobre el papel de las matemáticas en la formación de los ingenieros civiles”. En: Manuel Silva Suárez (ed.) *Técnica e Ingeniería en España. VI. El Ochocientos: de los lenguajes al patrimonio*. Zaragoza, Real Academia de Ingeniería, Institución Fernando el Católico, Prensas Universitarias de Zaragoza, 255-298.
- MACHIMBARRENA, Vicente (1910) “Instituto de Ingenieros”. *Madrid Científico*, 661, 145-148.
- MACHIMBARRENA, Vicente y ORDUÑA, C. (1912a) “Palenque Libre. Enseñanzas técnicas”. *Madrid Científico*, 754, 621-623.
- MACHIMBARRENA, Vicente y ORDUÑA, C. (1912b) “Palenque Libre. Enseñanzas técnicas”. *Madrid Científico*, 756, 661.

- MAEZTU, Ramiro de (1902) “El concepto de europeización. Lo que es y lo que no es”. *Madrid Científico*, 400, 337-339.
- MAINER, José Carlos (1975) *La Edad de Plata. Ensayo de interpretación de un proceso cultural*. Barcelona, Los Libros de la Frontera.
- MALLADA, Lucas (1890) *Los males de la patria y la futura revolución española*. Madrid, Tipografía de Manuel Ginés Hernández.
- MANSILLA PLAZA, Luis y SUMOZAS GARCÍA-PARDO, Rafael (2007) “La Ingeniería de Minas: de Almadán a Madrid”. En: Manuel Silva Suárez (ed.) *Técnica e Ingeniería en España. V. El Ochocientos, Profesiones e Instituciones Civiles*. Zaragoza, Real Academia de Ingeniería, Institución Fernando el Católico, Prensas Universitarias de Zaragoza, 81-124.
- MARTÍNEZ, Alonso (1912) “Palenque libre. Enseñanzas técnicas”. *Madrid Científico*, 755, 643-645.
- MARTÍNEZ DE CAMPOS, Ramón (1930) “Carta abierta. El Ontaneda Calatayud”. *Madrid Científico*, 1268, 318.
- MARTYKÁNOVÁ, Darina (2007) “Por los caminos del progreso. El universo ideológico de los ingenieros de caminos españoles a través de la 'Revista de Obras Públicas' (1853-1866)”. *Ayer*, 68, 193-219.
- MARVÁ, José (1917) “Las ciencias y la guerra”. *Madrid Científico*, 908, 73-74.
- MARVÁ, José (1918) “La ciencia y la guerra. La química”. *Madrid Científico*, 941, 6.
- MARVÁ, José (1919) “La ciencia y la guerra”. *Madrid Científico*, 997, 321-324.
- MAYORDOMO PÉREZ, Alejandro (2007) “Regeneracionismo y educación: la construcción pedagógica de la sociedad y la política”. En: Vicent Salavert y Manuel Suárez (eds.) *El Regeneracionismo en España. Política, educación, ciencia y sociedad*. Valencia, Universidad de Valencia, 165-207.
- NAVARRO, Jaume (2016) “Ether and wireless: an old medium into new media”. *Historical Studies in the Natural Sciences*, 46(4), 460-489.
- NÚÑEZ GRANÉS, Pedro (1926) “Divulgaciones de urbanización”. *Madrid Científico*, 1175, 365-367.
- OTAMENDI, Miguel (1900) “El Instituto de Montefiore”. *Madrid Científico*, 290, 432-433.
- OTERO CARVAJAL, Luis Enrique (1989) “Madrid Científico: relatividad y relativismo en España”. *Alfoz: Madrid, territorio, economía y sociedad*, 66-67, 38-51.
- OTERO CARVAJAL, Luis Enrique y LÓPEZ SÁNCHEZ, José María (2012) *La lucha por la modernidad. Las Ciencias Naturales y la Junta para Ampliación de Estudios*. Madrid, Publicaciones de la Residencia de Estudiantes, CSIC.
- PACO (1918a) “Lacrymae Rerum. Cartas a Guillermo I”. *Madrid Científico*, 958, 319-321.
- PACO (1918b) “Lacrymae Rerum. Cartas a Guillermo III”. *Madrid Científico*, 963, 397.
- PAN-MANTOJO, Juan (1998) *Más se perdió en Cuba. España, 1898 y la crisis de fin de siglo*. Madrid, Alianza Editorial.
- PAN-MANTOJO, Juan (2007) “Introducción. ¿98 o fin de siglo?” En: Juan Pan-Mantojo (ed.) *Más se perdió en Cuba. España, 1898 y la crisis de fin de siglo*. Madrid, Alianza Editorial, 9-31.
- PÉREZ LABORDA, Salvador (1910) “Rectifiquemos”. *Madrid Científico*, 663, 198.
- PÉREZ-JARA, Javier y CAMPRUBÍ, Lino (2022) *Science and the Apocalypse in Bertrand Russell. A Cultural Sociology*. Lanham, Maryland, Lexington Books.
- PESET, José Luis (1988) “Educación y ciencia en el fin del Antiguo Régimen”. En: José Manuel Sánchez Ron (ed.) *Ciencia y sociedad en España. De la Ilustración a la Guerra Civil*. Madrid, CSIC y Ediciones El Arquero, 17-27.
- PRIETO GONZÁLEZ, José Manuel (2007) “La Escuela de Arquitectura de Madrid y el difícil reconocimiento de la capacitación técnica de los arquitectos decimonónicos”. En: Manuel Silva Suárez (ed.), *Técnica e Ingeniería en España. V. El Ochocientos, Profesiones e Instituciones Civiles*. Zaragoza, Real Academia de Ingeniería, Institución Fernando el Católico, Prensas Universitarias de Zaragoza, 185-234.

- PRO RUIZ, Juan (1998) "La política en tiempos del Desastre". En: Juan Pan-Mantojo (ed.) *Más se perdió en Cuba. España, 1898 y la crisis de fin de siglo*. Madrid, Alianza Editorial, 151-260.
- PUELLES BENÍTEZ, Manuel (2010) *Educación e ideología en la España contemporánea*. Madrid, Tecnos.
- REY PASTOR, Julio (1925) "La enseñanza de la Ingeniería". *Madrid Científico*, 1150, 337-340.
- ROCA ROSELL, Antoni (2007) "El discurso civil en torno a la ciencia y la técnica". En: Vicente Salavert y Manuel Suárez (eds.) *El regeneracionismo en España*. Valencia, Universidad de Valencia, 241-261.
- S.A. (1898a) "De enseñanza". *Madrid Científico*, 204, 1619-1620.
- S.A. (1898b) "De enseñanza II". *Madrid Científico*, 205, 1631-1632.
- S.A. (1898c) "Habla un sabio". *Madrid Científico*, 212, 1709.
- S.A. (1898d) "Cañones y corazas". *Madrid Científico*, 188, 1481.
- S.A. (1898e) "La guerra". *Madrid Científico*, 184, 1436.
- S.A. (1899a) "Como en España". *Madrid Científico*, 258, 400-401.
- S.A. (1899b) "Conformes". *Madrid Científico*, 227, 65.
- S.A. (1900a) "Instrucciones para el ingreso en el Cuerpo de Sobrestantes de Obras Públicas". *Madrid Científico*, 310, 373-376.
- S.A. (1900b) "Sobrestantes". *Madrid Científico*, 300, 274.
- S.A. (1900c) "Sobrestantes". *Madrid Científico*, 302, 296-297.
- S.A. (1901) "La Escuela Superior de Electricidad de París". *Madrid Científico*, 326, 2-3.
- S.A. (1905a) "Bien hecho". *Madrid Científico*, 495, 85.
- S.A. (1905b) "La paz y la guerra". *Madrid Científico*, 482, 132-134.
- S.A. (1909) "De electricidad". *Madrid Científico*, 642, 492-493.
- S.A. (1912a) "Colisiones y abordajes". *Madrid Científico*, 737, 225.
- S.A. (1912b) "El desastre del 'Titanic' y la T.S.H." *Madrid Científico*, 739, 269-270.
- S.A. (1923) "La enseñanza y la política de los ingenieros". *Madrid Científico*, 1084, 53-54.
- S.A. (s.f.) "Vuelta a las jubilaciones". *Madrid Científico*, 274, 1-2.
- SÁENZ RIDRUEJO, Fernando (2007) "Ingeniería de caminos y canales, también de puertos y faros". En: Manuel Silva Suárez (ed.), *Técnica e Ingeniería en España. V. El Ochocientos, Profesiones e Instituciones Civiles*. Zaragoza, Real Academia de Ingeniería, Institución Fernando el Católico, Prensas Universitarias de Zaragoza, 127-183.
- SÁENZ RIDRUEJO, Fernando (2015) "La Escuela de Caminos, Canales y Puertos". En: Pedro Navascués Palacio y Bernardo Revuelta Pol (eds.) *Ingenieros Arquitectos*. Madrid, Fundación Juanelo Turriano y Ediciones El Umbral, 23-37.
- SALA CATALÁ, José (1988) "Ciencia biológica y polémica de la ciencia en la España de la Restauración". En: José Manuel Sánchez Ron (ed.) *Ciencia y Sociedad en España. De la Ilustración a la Guerra Civil*. Madrid, CSIC y El Arquero, 157-177.
- SALAVERT, Vicente y SUÁREZ, Manuel (2007) *El regeneracionismo en España. Política, educación, ciencia y sociedad*. Valencia, Universidad de Valencia.
- SÁNCHEZ RON, José Manuel (1999) *Cinzel, martillo y piedra. Historia de la ciencia en España (siglos XIX y XX)*. Madrid, Taurus.
- SILVA SUÁREZ, Manuel (2007a) "El Ochocientos: de la involución postilustrada y la reconstrucción burguesa". En: Manuel Silva Suárez (ed.) *Técnica e Ingeniería en España. IV. El Ochocientos: pensamiento, profesiones y sociedad*. Zaragoza, Real Academia de Ingeniería, Institución Fernando el Católico, Prensas Universitarias de Zaragoza, 9-104.
- SILVA SUÁREZ, Manuel (2007b) "Presentación. Sobre la institucionalización profesional y académica de las carreras técnicas civiles". En Manuel Silva Suárez (ed.) *Técnica e Ingeniería en España. V. El Ochocientos, Profesiones e Instituciones Civiles*. Zaragoza, Real Academia de Ingeniería, Institución Fernando el Católico, Prensas Universitarias de Zaragoza, 7-69.

SILVA SUÁREZ, Manuel (2019) “Estudio introductorio. Ingeniería, sistema técnico y sociedad: apuntes sobre tres cuartos de siglo”. En: Manuel Silva Suárez (ed.) *Técnica e Ingeniería en España. VIII. Del Noventayochismo al Desarrollismo*. Zaragoza, Real Academia de Ingeniería, Institución Fernando el Católico, Prensas Universitarias de Zaragoza, 9-110.

VALDÉS, Julio (1908) “Desde Barcelona”. *Madrid Científico*, 613, 762-763.

XIMÉNEZ DE EMBIN, Joaquín (1935) “Carta abierta”. *Madrid Científico*, 1369, 11.

## ANEXO

Se recogen los autores cuyos nombres, seudónimos y firmas firmaron más de cinco artículos en *Madrid Científico*.

Nombre	Título y Profesión	Artículos
A.		40
A. de San Román		6
A. Gascón		7
A. Settier		10
A.B.C.		9
Adán Girón		10
Alejandro Mola	Ingeniero de Montes	15
Alfonso Ibáñez		71
Amador Delarte		12
Antonio García Vallejo		28
Antonio González Echarte		21
Antonio Montenegro	Ingeniero Industrial	18
Augusto Krahe	Profesor de Academia Preparatoria	29
B.M.		8
C. B. y P. (Carlos Barutell y Power)		16
C. Uruñuela		6
Carlos Banús		6
Carlos Barutell (y Power)		10
Carlos Mendizábal	Ingeniero Militar	45
César Serrano	Ingeniero Militar e Industrial	17
D. Grazelema		7
Daniel Rodríguez		7
Dionisio Pérez - Mínimo Español	Periodista	12
E.N.B. - Enrique Navarro Beltrán		13

<i>Nombre</i>	<i>Título y Profesión</i>	<i>Artículos</i>
Eduardo de Castro	Ingeniero de Caminos	7
El Marqués de Morella		22
Emilio Herrera	Ingeniero Militar y Aeronáutico	67
Emilio Huici		9
Equis		26
Eusebio del Busto	Ingeniero de Minas	8
F. Agème		10
Federico Cantero Villamil	Ingeniero de Caminos	5
F. Cerón		19
F. del Río Joan		37
Fausto Babel - Francisco Granadino	Ingeniero de Caminos	102
Federico de la Fuente	Abogado y Periodista	71
Francisco Alcántara	Periodista	19
Francisco de la Viesca	Empresario y Político	12
Ignacio Echeverría		13
Ignacio Patac	Ingeniero de Minas	21
Incógnito		8
J. Abiñana Mompó		21
J. Cabello i Roig		6
J. V. Alonso		43
Jaime Coll		16
Joaquín de la Llave y Sierra	Ingeniero Militar	18
Joaquín Menendez Ormaza		12
José Comas Solá	Astrónomo	6
José de Igual	Ingeniero Industrial	8
José de Madariaga	Ingeniero de Minas	8
José Domenech y Estepa	Arquitecto	6
José Gutiérrez Sobral	Capitán de Navío	5
José M <sup>a</sup> Ansaldo	Ingeniero Militar y Aeronáutico	26
José M <sup>a</sup> Salaverría	Periodista	6
José Marvá - J.M.	Ingeniero Militar	8
José Mendizábal		18
José P. Atienza		20

<i>Nombre</i>	<i>Título y Profesión</i>	<i>Artículos</i>
Juan Ingenuo - Eduardo Saavedra	Ingeniero, Arquitecto, Arqueólogo y Arabista	26
Juan Montero Gabutti		13
Juan Redondo	Médico de la Armada	28
Juan Verdades		14
Julio Martínez de la Fuente		13
Julio Senador Gómez	Abogado y Escritor	13
Justino Díaz de Rábago		13
K.S.V.		16
Luis Sánchez Cuervo	Ingeniero de Caminos	10
L.V.		25
Luis de la Peña	Ingeniero de Minas y Electrotecnia	23
M. Moreno Caracciolo - M.M.C.		62
Mariabel		14
Mariano Rubio y Bellvé - Mariano Rubió Bellver	Ingeniero Militar	5
Miguel García de la Herrán	Ingeniero Militar	22
Miguel Otamendi	Ingeniero de Caminos	19
N. Ricardo García Cañada	Ingeniero de Montes	10
Nautilus		5
Nemo		12
Pablo Fábrega		7
Pedro M. González Quijano	Ingeniero de Caminos	37
Peter Traumer		22
Plácido Quiebra		49
R. Ruiz Ferry		6
Ramiro de Maeztu	Escritor	22
Ramón del Cueto	Ingeniero de Minas	10
Reporter		26
Ricardo Codorníu	Ingeniero de Montes	10
Tomás de Alberti		17
Tomás Escriche	Físico y Filólogo	17
Tomás Gardeef		46
Un Ingeniero Viejo		14

<i>Nombre</i>	<i>Título y Profesión</i>	<i>Artículos</i>
Un Mozo de Laboratorio		9
Vicente Machimbarrena	Ingeniero de Caminos	10
Vicente Vera	Químico, Geógrafo y Escritor	10
X.		52
X.Y.Z.		33
Zeda		9
Zig-Zag		10
Zoel G. Galdeano	Matemático	8