

LOS INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN ELECTROMETRÍA: UN CAPÍTULO DE LA NORMALIZACIÓN DE LA TERMINOLOGÍA ELÉCTRICA¹

José Antonio Moreno Villanueva
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI (Tarragona)

1. INTRODUCCIÓN

La ciencia de la electricidad experimenta en Europa un importante desarrollo durante la segunda mitad del siglo XIX como consecuencia de dos hechos fundamentales: el avance en los estudios teóricos, que permitió alcanzar el pleno conocimiento de los efectos fundamentales de la corriente eléctrica (*leyes de Ampère, Ohm, Coulomb...*); y las primeras aplicaciones de tales descubrimientos —muy especialmente a la telegrafía terrestre y submarina—, que provocaron profundos efectos tanto en la electricidad teórica, como en la práctica científica. Por caminos paralelos, ambos elementos iban a contribuir de manera decisiva al progreso y la mejora de la industria y las comunicaciones modernas; por otra parte, serán definitivos para la configuración de nuevas disciplinas científicas.

El desarrollo de la electricidad práctica y de la incipiente industria eléctrica hizo necesaria la creación de un sistema lógico de unidades que facilitara la comunicación entre los miembros de la comunidad científica, de tal manera que todos ellos utilizaran una misma terminología, por cuanto respecta a las magnitudes. Desde los primeros trabajos publicados en medidas absolutas por Gauss y Weber, los físicos y estudiosos de la electricidad propusieron distintas unidades para dar cuenta de las cantidades eléctricas. Sería, no obstante, la *British Association* (1861) la que, siguiendo la recomendación de los ingenieros telegrafistas Latimer Clark y Charles Bright, adoptaría por vez primera un conjunto de medidas científicamente establecidas, basadas en el sistema cegesimal absoluto (CGS —centímetro, metro, segundo—).

Tomando como punto de partida la propuesta de la Asociación Británica, el primer Congreso Internacional de Electricistas, reunido con motivo de la celebración de la Exposición de Electricidad de París (1881), decidió aceptar el *volt*, el *ohm*, el *ampere*, el *coulomb* y el *farad* como unidades internacionales de tensión, resistencia, intensidad, cantidad y capacidad eléctrica respectivamente. Más tarde, en el Congreso Electrotécnico de 1889 (París), se acordó sancionar el *joule* y el *watt* como unidades de

¹La realización de este trabajo ha sido posible gracias a la concesión de una beca predoctoral de Formación de Investigadores (FI-CIRIT), que avala el proyecto de tesis en curso que lleva por título *El léxico científico y técnico del campo de la electricidad en el siglo XIX*.

trabajo y potencia. Estas decisiones suponían un importante paso adelante en el camino hacia la normalización de la terminología eléctrica, pues hasta entonces la falta de consenso había presidido las discusiones sobre esta materia².

En España, la adopción del sistema universal de unidades eléctricas originó una larga polémica sobre la necesidad o no de adaptar tales términos a nuestra lengua. Nuestros científicos, en un mal entendido concepto de lo que debía ser la adopción de la nomenclatura *internacional*, optaron sin excepción por utilizar las formas inglesas. Sin embargo, la fonética de tales voces, «de aspecto rudo y propias para acabar con los órganos vocales de los físicos españoles» (SAAVEDRA, 1899: 72), difería notablemente de las formas castellanas³, dificultando por otra parte la formación de plurales, derivados y compuestos. La discusión, que contó con la opinión de algunos de los más distinguidos filólogos y científicos de la época, se alargó hasta 1899. En esa fecha, la Real Academia Española establecía de forma definitiva, a través del Suplemento a la 13ª edición del *Diccionario de la lengua castellana* (1899), el nombre de las diferentes unidades eléctricas, adoptando la terminación en *-io* (*voltio, ohmio, amperio, culombio, faradio, vatio y julio*)⁴.

Con el propósito de ahondar en las raíces de esta discusión, en estas páginas centraré mi interés en el estudio de los términos —formados a partir del nombre de las distintas unidades— que designan los diferentes instrumentos utilizados en la medición de las magnitudes eléctricas. El seguimiento de este conjunto de términos a través de diferentes textos científicos y repertorios especializados, aparecidos entre las dos últimas décadas del siglo XIX y los primeros años del siglo XX, ayudará a juzgar la oportunidad y trascendencia de la decisión de la Real Academia. Al mismo tiempo, permitirá apuntar algunas reflexiones sobre los métodos de normalización en terminología, que podrán extrapolarse incluso hasta nuestros días, donde la lengua de

²Para mayor detalle sobre los acuerdos de la *British Association*, las propuestas alternativas al sistema británico, y la discusión previa a su aceptación por parte de la comunidad internacional en el Congreso de Electricistas de París, puede verse mi artículo «Las unidades eléctricas: aspectos terminológicos» (MORENO, 1997). Véase asimismo el libro de Eduardo VINCENTI Y ROQUERA (1882), titulado *La exposición internacional de electricidad y el Congreso de Electricistas*, que es una extensa crónica de estos dos grandes acontecimientos de la historia de la electricidad.

³También José ECHEGARAY (1910: 103-104) se refirió a la abrupta fonética de tales voces, tomando como ejemplo paradigmático el *volt*: «Nuestro idioma rechaza, por regla general, esta acumulación de consonantes. Hacen daño al oído, y aun hacen daño á la vista la *l*, la *t* y la *s*, constituyendo una unidad fonética. Para nosotros los españoles cada consonante es una montaña más ó menos áspera y, en cambio, cada vocal es como un valle que tiene suavidad y dulzura. Y entre montaña y montaña, pedimos con ansia un valle en que reposar, que es como decir que entre consonante y consonante nos complace y anima encontrar una vocal. Y así, en la palabra *volts*, trepar por la *l*, y, sin descanso alguno, emprender la subida de la *t*, y encontrarse, por último, con la *s*, es trabajo que rinde todo nuestro aparato vocal».

⁴En J. A. MORENO (1997) me he ocupado con detenimiento del desarrollo de esta discusión a través del estudio de diferentes textos especializados (revistas, manuales y diccionarios). En él ofrezco un repaso de las distintas soluciones de castellanización adoptadas por nuestros científicos hasta el definitivo acuerdo de la Real Academia.

especialidad se enfrenta a cada paso a problemas como el que presento en estas líneas.

2. LOS INSTRUMENTOS USADOS EN ELECTROMETRÍA: SOLUCIONES TERMINOLÓGICAS

En un tiempo en el que la electrotecnia se había desarrollado de forma considerable, y la electrificación —particularmente el alumbrado eléctrico— aumentaba rápidamente, los ingenieros electricistas no tardaron en comprender las dificultades que encerraba la delicada cuestión de las mediciones eléctricas. Por esta razón, un progreso de gran importancia que se realizó en el período que estamos considerando, junto al establecimiento de unidades y patrones, fue el de la construcción de aparatos destinados a medir cantidades eléctricas.

En 1843 Wheatstone ideó el puente que lleva su nombre, para la comparación de resistencias, que después se extendió a la medida de inductancias y de capacidades. En 1858 Thomson construyó el *galvanómetro de imán móvil y espejo* para amplificar las indicaciones, destinado en un principio a resolver el problema de la recepción de las señales por el primer cable telegráfico transatlántico. El *electrómetro absoluto* y el *de cuadrantes*, la *balanza electrodinámica de corrientes* y el *puente doble* para medir resistencias muy pequeñas fueron también obra del ingeniero inglés (PLANELL RIERA, 1950: 20-21).

A esta serie de electrómetros de laboratorio siguió —en la última década del siglo XIX— un conjunto de aparatos industriales destinados a medir las corrientes eléctricas (su intensidad, resistencia, fuerza electromotriz...) en unidades del sistema *internacional*, que serían empleados en las redes de distribución de electricidad para determinar el consumo de energía eléctrica por abonado, y controlar su adecuado suministro. Los ingenieros franceses no dudaron en llamarles *ampèremètres*, *voltmètres*, *wattmètres*..., a partir del nombre de las distintas unidades eléctricas. Pero, ¿debían adoptar también los físicos e ingenieros españoles estas denominaciones?

La comunidad científica internacional consideraba que el nombre de las unidades eléctricas debía conservarse inalterable en todos los idiomas, y así lo entendían nuestros ingenieros⁵. Ahora bien, ¿debían hacerlo también cuando tales términos se vieran implicados en procesos de derivación o composición? Si no era así, ¿quién debía ocuparse de establecer la terminología más adecuada? La ausencia de

⁵A este respecto, José MESTRES (1897: 6-7) se expresaba como sigue en el Prólogo a sus *Unidades eléctricas*: «Tratándose de la ciencia eléctrica, una de las principales dificultades reconoce por origen, el tecnicismo empleado; los nombres de Ergs, Coulombs, Watts, etc., etc., suenan de un modo extraño á nuestros oídos, y sin embargo, el conocimiento exacto de su significado y de su valor, es tan indispensable como el del concepto perfecto de las palabras kilogramo, decalitro, milímetro, etc., etc., que emplea el sistema métrico decimal [...]. Todos recordamos aún el mal efecto que nos producían en época no muy lejana, las palabras adoptadas en el sistema métrico, y afortunadamente las tenemos hoy día vulgarizadas por completo [...]. En iguales condiciones de origen y con iguales dificultades nos encontramos hoy respecto del tecnicismo eléctrico».

respuestas se tradujo, según se desprende del estudio de diversos textos científicos y diccionarios especializados, en una falta de uniformidad en la adaptación de las voces al español.

En el *Tratado de electrodinámica industrial* (1891) —uno de los primeros libros de electricidad aplicada aparecidos en España—, Francisco de Paula ROJAS⁶ utiliza las formas *amperómetro* (p.176) y *vóltmetro* (p. 297) para referirse a los dos principales aparatos industriales de medición eléctrica. También Pedro MARCOLAIN SAN JUAN (1898: 625) empleará estos términos en el *Curso elemental de Física Moderna*, al igual que Eduardo LOZANO Y PONCE DE LEÓN (1897, 5ª ed.: 755), quien, en sus *Elementos de física*, se refiere además al *wátmetro*. En cambio, Juan Manuel BELLIDO CARBAYO (1892: 1042-1044), en el *Tratado de física empírico-matemática*, y José Pla, en la traducción de *La electricidad simplificada* de T.O'Connor SLOANE (1898b: 77), prefieren el nombre de *amperémetro*, manteniendo sin embargo la forma *vóltmetro*; ninguno de los dos alude al *wátmetro*.

Lógicamente, la falta de sistematización en la terminología empleada se va a trasladar al cuerpo de los diccionarios técnicos y especializados aparecidos en los últimos años del siglo XIX, que adoptarán distintas soluciones al referirse a los nuevos aparatos de medición. En el *Diccionario de electricidad y magnetismo* de Julien LEFÈVRE (1893) —traducido por A. de San Román—, además del *amperémetro* (s.v.) y el *vóltmetro* (s.v.), se citan el *coulombmetro* (s.v.), el *óhmetro* (s.v.) y el *wátmetro* (s.v.). En el *Diccionario práctico de electricidad* de O'Connor SLOANE (1898a) —traducido por José Pla— se utilizan los mismos términos (aunque no se incluye la voz *coulombmetro*), pero se introduce una doble entrada *amperémetro o amperómetro* (s.v.); la primera forma se reserva para la descripción de los diferentes tipos (*amperémetro conmutador, amperémetro de balanza, amperémetro de disco*

⁶Francisco de Paula Rojas y Caballero Infante -académico de ciencias, ingeniero industrial y catedrático de la Escuela de Ingenieros y Arquitectos de Barcelona-, fue el director de la revista *La Electricidad* (1883-1890), promovida por la Sociedad Española de Electricidad para estimular el comercio de la energía eléctrica y dar a conocer sus aplicaciones técnicas e industriales (SÁNCHEZ RON, 1992: 82). Su *Tratado de electrodinámica industrial*, reelaboración de los *Elementos de electrodinámica industrial* (1884, Barcelona: José Miret) -aparecidos en forma de cuadernos sueltos-, contó con varias ediciones sucesivamente ampliadas: 1891/1892-1896 (2ª, Madrid: Manuel Tello), 1899-1904 (3ª, Madrid: Vda. de Manuel Tello), 1904-1912 (4ª, Madrid: Carrión hnos.), 1910-? (5ª, Madrid: Carrión hnos.). Cito, por tanto, por la segunda edición de la obra (1891-1896), si bien los términos apuntados se conservan sin alteraciones en las distintas ediciones consultadas.

excéntrico...), mientras que la segunda se emplea en la descripción del *miliamperómetro* (s.v.) y del *volt-amperómetro* (s.v.).

Pero, sin duda, el repertorio que mejor ilustra la vacilación en el uso de los distintos términos apuntados es el *Diccionario enciclopédico hispano-americano* (1887-1910), publicado por la editorial Montaner y Simón en 28 volúmenes⁷. Bajo sus respectivas entradas, se sancionan las voces *amperímetro* —que acabará siendo aceptada por la Academia—, *culombmetro* —en que se elimina el diptongo *ou* francés (también ocurre en la voz *culomb*)— y *vóltmetro*. Bajo el artículo *contador*, por otra parte, además de incluirse la voz *wáttmetro* —que no se encuentra lematizada—, se habla del *culómbmetro* (obsérvese el cambio de la acentuación) y del *voltamperómetro* —frente a *amperímetro*—. Finalmente, bajo el lema *vóltmetro*, se alude al *amperómetro*. En una misma obra, por tanto, se cuentan hasta tres soluciones ortográficas distintas para un mismo término.

El desorden parecía ir en aumento cuando la Real Academia Española, siguiendo la propuesta de Eduardo Saavedra —académico de número desde 1878, así como de la de Historia y de la de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales—, emprendió una decidida reforma, que perseguía un doble objetivo: la adecuación de la nomenclatura eléctrica internacional a la fonética y la ortografía del español, y la regularización de la terminación de las distintas unidades, de tal manera que éstas se prestaran a la construcción de plurales, derivados y compuestos. La propuesta fue presentada ante la Real Academia Española en el discurso de «Contestación» pronunciado en la recepción pública de Daniel de Cortázar el 23 de abril de 1899, y contó con el respaldo, entre otros, del ilustre José Echegaray, quien no dudó en difundirla a través de una de sus *Crónicas científicas*⁸.

Según Eduardo SAAVEDRA (1899: 72), la idea de crear una nomenclatura especial para las unidades eléctricas había pretendido «más suministrar raíces acomodables á la índole de cada lengua, que dar vocablos definitivos de uso universal»⁹. Sin embargo —siempre de acuerdo con la opinión del académico—, «no lo

⁷Los tomos XXIV-XXV (1898-1899) corresponden al primer Apéndice del *Diccionario*; los tomos XXVI a XXVIII (1907-1910), que completan la obra, constituyen un segundo Apéndice. Por el momento, sin embargo, me voy a referir a los primeros veintitrés volúmenes del repertorio.

⁸Las *Crónicas científicas* de ECHEGARAY fueron recogidas con posterioridad en un solo volumen bajo el título de *Vulgarización científica* (1910). En sus primeras páginas pueden leerse las siguientes palabras: «Perseguimos en estas Crónicas científicas un doble objeto: en primer lugar, dar á conocer á nuestros lectores toda invención que venga á aumentar la serie de admirables invenciones con que el genio moderno enriquece á la ciencia ó á la industria. Y en segundo lugar, ir popularizando las grandes leyes de la Naturaleza y hasta su propia nomenclatura» (p. 1).

⁹También José ECHEGARAY (1910: 103) insistió en este aspecto: «La parte radical de los nuevos términos hay que tomarla, pues, en los nombres precedentes, porque son nombres aceptados por las naciones civilizadas; verdaderos monumentos en honor del genio universal levantados; tributo á la memoria de los que honraron el trabajo y la ciencia humana. De suerte que sobre estos radicales no cabe discusión, se impone; sería una pretensión ridícula escoger otros y hay que aceptarlos y hay que respetarlos. La única misión de la Academia ha consistido en dar forma á las terminaciones, acomodada á la índole de nuestro idioma».

han entendido así la mayoría de los sabios, y nos han propinado las palabras *dyne, erg, ohm, volt, ampère, coulomb, farad, watt* y *joule*, que si difíciles de pronunciar para nosotros tales como están, lo son mucho más cuando entran en composición ó derivación» (pp. 72-73). En última instancia, y sin perder de vista la solución establecida para otras nomenclaturas, Saavedra propuso acomodar el radical a la fonética y ortografía españolas, y adoptar al mismo tiempo la unidad de terminación en *-io*, «en la seguridad de que cualquier sabio extranjero reconocerá en estas palabras las ya sabidas del tecnicismo eléctrico» (p. 73).

La propuesta fue acogida unánimemente por la Academia, de tal modo que, cuando la decimotercera edición del *Diccionario de la lengua castellana* (1899) estaba ya bajo la prensa, resolvió incluir en un Suplemento —fechado el 24 de septiembre— los términos españoles que daban nombre a las diferentes unidades eléctricas, definiéndolas según los convenios internacionales: *amperio, culombio, faradio, julio, ohmio, vatio* y *voltio*. Junto a ellas, se incluían —entre otras— las voces *voltaje, amperímetro* y *voltímetro*. De manera que la sistematización de la nomenclatura eléctrica permitía regularizar el nombre de los aparatos de medida de las distintas magnitudes.

Diversos tratados y diccionarios adoptaron pronto en sus páginas las voces autorizadas por la Academia y, siguiendo su proceder, intentaron adecuar aquellas sobre las que ésta no se había pronunciado. En algunos casos, la adecuación resultó bastante acertada. Así, Eugenio AGACINO, en *Los contadores eléctricos* (1901: 97), se refiere a los *amperímetros, voltímetros* y *vatímetros* —denominación que la Academia hará oficial en el *DRAE-1956*—; y en la *Verificación de contadores de electricidad y gas* (1906), obra de carácter legislativo, se alude, además, a los *colombímetros* (p. 16) —si bien cabía esperar la voz *culombímetros*—.

Con menor fortuna, José A. PÉREZ DEL PULGAR, en el tercer tomo de su *Electrodinámica industrial* (1915-1919), titulado 'Medidas eléctricas', utiliza en diversas ocasiones, junto a *amperímetro* y *voltímetro* (p. 9) —voces oficiales—, las formas *coulombímetro* (p. 65), *ohmímetro* (p. 140) y *wátmetro* (p. 9) —*watímetro* en el Índice—, en las que se mantiene inalterable el radical. Similares problemas presenta el *Diccionario técnico ilustrado en seis lenguas* de Alfred SCHLOMANN¹⁰: frente a la sanción de las voces *voltímetro* y *vatímetro*, sorprende observar en él la inclusión de *amperómetro, jouliómetro*, y *ohmmetro*; especialmente si se tiene en cuenta que en el citado repertorio se consignan los términos *amperio, ohmio* y *voltio*.

¹⁰El *Diccionario técnico ilustrado en seis lenguas* (español, francés, inglés, alemán, italiano y ruso), dirigido por el alemán A. SCHLOMANN, es una extensa obra formada por diversos vocabularios técnicos aparecidos entre 1906 y 1928, caracterizados por su organización y estructura temática. El prestigio y la divulgación que adquirió en pocos años hacen de él una fuente de consulta obligada para el estudio del tecnicismo. El segundo volumen de la colección está dedicado a la *Electrotecnia*; los términos relativos a la electrometría se incluyen bajo el apartado '5. Instrumentos de medida'.

Sin lugar a dudas, las obras que mejor ilustran la trascendencia del acuerdo adoptado por la Academia son los *Elementos de física* de Eduardo LOZANO Y PONCE DE LEÓN —entre los manuales científicos— y el *Diccionario enciclopédico hispanoamericano* (1887-1910) de la editorial Montaner y Simón —entre los repertorios lexicográficos—. Sus sucesivas ediciones y actualizaciones permiten observar que la fijación del nombre de los instrumentos de medición eléctrica corre paralela a la adaptación y regularización en *-io* de las diferentes unidades, pero muestran, sobre todo, que nuestros científicos no eran ajenos a los problemas que planteaba la introducción de ciertos vocablos de carácter extranjerizante.

Según precisé con anterioridad, Eduardo LOZANO, al menos hasta la quinta edición de los *Elementos* (1897: 754-755), utiliza las voces *amperómetro*, *wátmetro* y *vóltmetro*, y adopta la nomenclatura internacional al referirse a las diferentes unidades eléctricas¹¹. Sin embargo, en la octava edición de la obra (1904), se constata ya el empleo de las formas autorizadas por la Academia, cuya decisión se acoge con cierta resignación¹²:

Según el Diccionario de la Academia Española, los nombres usuales de las unidades eléctricas han de terminar en *io*, y nos conformaremos con esta terminación, aunque será difícil desarraigar el uso de las primitivas

¹¹Conviene destacar, no obstante, la utilización de las voces *culomb* y *amper*, en lugar de las habituales *coulomb* y *ampere*: «Los franceses escriben *ampère*, terminando en *e* muda, letra de que carece el idioma español. En *coulomb* se pronuncia la *ou* como *u* española y escribiremos *culomb*. Inútil será advertir que estos nombres, algo raros para oídos castellanos, son los mismos de los físicos más distinguidos que han realizado descubrimientos en la Electricidad» (LOZANO Y PONCE DE LEÓN, 1893, 3ª ed.: 635).

¹²Ese carácter se vislumbra ya en el Prólogo a la 3ª edición de sus *Prácticas de física* (1900: VII), donde E. LOZANO, a pesar de conocer ya el acuerdo de la Academia, se muestra reticente a usar las voces autorizadas por ésta: «ha coincidido la impresión de nuestro trabajo con la del Diccionario de la Real Academia Española en que se establece la nomenclatura de las unidades usuales del sistema C.G.S., y no obstante nos ha parecido prudente conservar todavía la ordinariamente aceptada. No se crea por eso que pretendamos negar autoridad á esta ilustre Corporación, ni siquiera poner en duda su celo en favor de la Ciencia, si bien es discutible el procedimiento seguido en el caso actual para la introducción de neologismos; pues le juzgamos demasiado radical, y sobre todo pecan de tardías estas decisiones: las leyes se acatan cuando se conforman con el uso, que es el tribunal supremo en materias de lenguaje».

denominaciones, que recuerdan mejor el nombre de los sabios á quienes se han dedicado (p. 101)

Ese atisbo de resignación desaparece, no obstante, cuando el autor se refiere a los *amperímetros* (p. 108), *culombímetros* (p. 133), *vatímetros* (p. 109) y *voltímetros* (p. 109). Sólo la voz *amperómetro* (p. 108), que alterna todavía con *amperímetro* —figurando incluso como título del epígrafe—, escapa a la sistematización de este conjunto de términos.

Con posterioridad, el Congreso Electrotécnico Internacional resolvió que la nomenclatura internacional debía respetarse en todos los idiomas. Siempre preocupado por la discusión, E. LOZANO se expresaba como sigue en la duodécima edición de sus *Elementos* (1918: 560):

En la última Asamblea general de electricistas, á que asistieron dos ilustrados profesores españoles, se acordó que en todos los idiomas se conserven inalterables los nombres de las unidades eléctricas, desechándose, por lo tanto, la terminación *io* con que figuran en el Diccionario de la lengua publicado por la Academia. En su virtud, al definir cada unidad ponemos los dos nombres y sólo escribiremos en adelante como abreviatura la raíz de estas voces, á fin de que el lector agregue la terminación que mejor le parezca¹³

Frente a esa decisión, en esta nueva edición de los *Elementos de física* (1918), no sólo se van a conservar los nombres españoles de los distintos instrumentos de medición eléctrica, sino que se va a sumar a los señalados hasta el momento el del *julímetro* (p. 612). Sólo en una ocasión se constata el uso de *amperómetro* (p. 570) y *vólmetro* (p. 572) —seguramente por *vóltmetro*—, para indicar que, en su lugar, son preferibles las formas *amperímetro* y *voltímetro*.

El estudio del *Diccionario enciclopédico hispano-americano* (1887-1910) permite establecer una serie de paralelismos verdaderamente significativos entre este repertorio y los *Elementos* de Eduardo LOZANO. En la primera edición completa del *Diccionario* (vols. I-XXIII: 1887-1897), según he señalado con anterioridad, la falta de sistematización y de regularidad ortográfica es la nota característica en el tratamiento de la nomenclatura eléctrica. Ese mismo carácter continúa manteniéndose en el primer Apéndice de la obra (vols. XXIV-XXV: 1898-1899): bajo el artículo *unidad* (s.v.) de su segundo tomo —cuya publicación coincide con la fecha del acuerdo de la Academia—, se sancionan los términos oficiales *amperio*, *ohmio* y *voltio*; sin embargo, y de manera paradójica, en ese mismo artículo se habla del *coulomb*, el *wat* y el *farad* —pero del *microfaradio*—, sin que exista una razón lógica que explique su desigual tratamiento.

¹³En virtud de ese acuerdo, la Academia decidió incluir en la decimoquinta edición del *DRAE* (1925), junto a las formas castellanizadas, los términos internacionales *amper* (*ampere* a partir del *DRAE*-1956), *coulomb*, *farad*, *joule*, *ohm*, *volt* y *watt*. Más detalles en J.A. MORENO (1997).

Por cuanto se refiere a los instrumentos de medición, no se introducen nuevos artículos, ni se modifican los ya existentes, probablemente porque la decisión de la Academia fue posterior a la redacción del artículo *contador*—incluido en el primer tomo del Apéndice (1898)—, bajo el que, con toda seguridad, se hubieran sancionado.

Por fin, en el segundo Apéndice del *Diccionario* (vols. XXVI-XXVIII: 1907-1910) figuran, bajo sus respectivas entradas, las voces *amperio*, *culombio*, *faradio*, *julio*, *ohmio*, *vatio* y *voltio*; y, junto a ellas, los *amperímetro*, *culombímetro*, *julímetro*, *ohmímetro*, *vatiómetro*—luego *vatímetro*— y *voltímetro*.

3. FINAL

Los datos aportados a lo largo de estas páginas permiten afirmar que la sistematización y fijación del nombre de los diversos instrumentos usados en electrometría corren paralelas a la completa regularización del paradigma de las unidades eléctricas. No debe perderse de vista, sin embargo, que esta normalización estrictamente terminológica—sin duda la más importante tras la adopción del sistema métrico decimal— se inscribe dentro de un amplio proceso de normalización industrial, que se desarrolla a partir de las últimas décadas del siglo XIX, y cuyo principal objetivo era asegurar el intercambio de los productos fabricados por distintos países y constructores.

Más allá de estas consideraciones, en este estudio he pretendido poner de manifiesto las dificultades que entraña el respetar el convenio de la mayoría de las naciones y, al mismo tiempo, acomodar la nomenclatura internacional al sistema fónico, gráfico y morfológico de los distintos idiomas, de manera que los nuevos términos satisfagan la buena formación y puedan constituir la base de nuevas series derivativas. En definitiva, se trata de alcanzar un difícil equilibrio, al que deben contribuir por igual filólogos y científicos. La normalización terminológica no compete sólo a nuestros académicos, sino, sobre todo, a nuestros técnicos y especialistas, quienes son, en última instancia, los auténticos usuarios del lenguaje de especialidad. José ECHEGARAY (1910: 105) resumía lo esencial de estas afirmaciones en una frase: «Las palabras bien elegidas facilitan, á no dudarlo, la inteligencia de las ideas».

BIBLIOGRAFÍA

- AGACINO, E. (1901). *Los contadores eléctricos*, Cádiz: Tipografía Gaditana.
- BELLIDO CARBAYO, J.M. (1892). *Tratado de física empírico-matemático, para uso de los seminarios conciliares y establecimientos de enseñanza oficial*, Madrid: Imprenta y Litografía de los Huérfanos.
- CABRÉ, M^a T. (1992). *La terminología. La teoría, els mètodes, les aplicacions*, Barcelona: Empúries.

(1887-1910). *Diccionario enciclopédico hispano-americano de literatura, ciencias y artes*, 28 vols., Barcelona: Montaner y Simón.

DRAE: R.A.E. (1899). *Diccionario de la lengua castellana*, Madrid: Hernando y C^a, 13^a ed.; (1925). *Diccionario de la lengua española*, Madrid: Espasa-Calpe, 15^a ed.; (1956), Madrid: Espasa-Calpe, 18^a ed.

ECHEGARAY, J. (1910). *Vulgarización científica*, Madrid: Rafael Gutiérrez Jiménez.

JACQUEZ, E. (1883). *Dictionnaire d'électricité et de magnétisme étymologique, historique, théorique, technique avec la synonymie française, allemande & anglaise*, Paris: Klincksieck.

LEFÈVRE, J. (1893). *Diccionario de electricidad y magnetismo y sus aplicaciones á las ciencias, las artes y la industria*, Madrid: Bailly-Baillièrre (trad. de A. de San Román).

LOZANO Y PONCE DE LEÓN, E. (1889). *Elementos de física*, Madrid: J. Jepús; (1893), Madrid: J. Jepús, 3^a ed.; (1897), Madrid: J. Jepús, 5^a ed.; (1904), Madrid: J. Ratés, 8^a ed.; (1918), Madrid: J. Ratés, 12^a ed.

LOZANO Y PONCE DE LEÓN, E. (1900). *Prácticas de física*, Madrid: Hijos de J. Jepús, 3^a ed.

MARCOLAIN SAN JUAN, P. (1898). *Curso elemental de física moderna*, Zaragoza: Emilio Casañal.

MESTRES, J. (1897). *Unidades eléctricas. Su fundamento y su empleo*, Barcelona: Francisco Puig.

MORENO VILLANUEVA, J.A. (1997). "Las unidades eléctricas: aspectos terminológicos", *Actas del VI Congreso de la Sociedad Española de Historia de la Ciencia y de las Técnicas*, en prensa.

PÉREZ DEL PULGAR, J. A. (1915-1919). *Electrodinámica industrial*, 4 vols., Madrid: Imprenta Clásica Española.

PLANELL RIERA, F. (1950). *Etapas memorables en la historia de la ciencia de la electricidad. Discurso inaugural del curso académico 1950-1951*. Barcelona: Escuela de Peritos Industriales de Barcelona.

ROJAS Y CABALLERO INFANTE, Fco. de Paula (1891/1892-1896) *Tratado de electrodinámica industrial*, Madrid: Manuel Tello, 2^a ed.; (1899-1904), Madrid: Vda. e hijos de Tello, 3^a ed.; (1904-1912), Madrid: Carrión hnos., 4^a ed.; (1910-?), 5^a ed.

SAAVEDRA, E. (1899). "Contestación del Excmo. Sr. D. Eduardo Saavedra", *Discursos leídos ante la Real Academia Española en la recepción pública del Excmo. Sr. D. Daniel de Cortázar el día 23 de abril de 1899*, Madrid: Viuda e hijos de Tello.

SÁNCHEZ RON, J.M. (1992). "Las ciencias físico-matemáticas en la España del siglo XIX", en LÓPEZ PIÑERO, J.M., *La ciencia en la España del siglo XIX*, Madrid: Marcial Pons, pp. 51-84.

SCHLOMANN, A. (s.f.). *Diccionario técnico ilustrado en seis lenguas: Español, Alemán, Inglés, Francés, Ruso é Italiano. Tomo II. Electrotecnia*, Barcelona: Librería Nacional y Extranjera.

SLOANE, T.O'Connor. (1898a). *Diccionario práctico de electricidad*, Madrid: Bailly-Baillièrre (trad. de José Pla).

SLOANE, T.O'Connor. (1898b). *La electricidad simplificada. Teoría y práctica de la electricidad*, Madrid: Bailly-Baillièrre (trad. de José Pla).

VERIFICACIÓN de contadores de electricidad y gas (1906), Madrid: Centro Editorial de Góngora.

VINCENTI Y ROQUERA, E. (1882). *La exposición internacional de electricidad y el Congreso de electricistas*, Madrid: Francisco Lencina.