

LA CREACIÓN DEL LÉXICO DE LOS APARATOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL EN ESPAÑOL: JEAN ANTOINE NOLLET Y ANTONIO NICOLÁS ZACAGNINI*

ANTONI NOMDEDEU RULL
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI. GRUPO NEOLCYT
antonio.nomdedeu@urv.cat

Resumen: El objetivo de esta investigación es presentar los neologismos referidos a aparatos científicos que aparecen en *Lecciones de Physica experimental* de J.A. Nollet como contribución a la elaboración del *Diccionario histórico del español moderno de la ciencia y de la técnica (DHEMICYT)* del grupo de investigación Neolcyt.

La traducción al español de los textos científicos fue una de las vías por medio de las cuales los avances de la ciencia del siglo XVIII se introdujeron en España. La traducción de *Lecciones de Physica experimental* de J.A. Nollet por parte de A. Zacagnini (1757) dio a conocer en España y en América Latina los últimos

Abstract: The aim of this research is to present the neologisms referring to scientific devices shown in *Lecciones de Physica experimental* by J.A. Nollet and thus contribute to the working out of the *Diccionario histórico del español moderno de la ciencia y de la técnica (DHEMICYT)* by Neolcyt research group.

The Spanish translation of scientific texts was one of the ways through which the eighteenth century science progresses were introduced in Spain. The translation made by A. Zacagnini of *Lecciones de Physica experimental* by J.A. Nollet, published in 1757, spread in Spain and Latin America the latest scientific

* Este estudio se inserta en el marco del proyecto de investigación *Diccionario histórico del español moderno de la ciencia y de la técnica (Fase avanzada)*, desarrollado por el grupo Neolcyt (<http://seneca.uab.es/neolcyt>), Grupo Consolidado de la Generalitat de Catalunya (2009SGR-937) y financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia (FFI2010-15240). Este grupo participa en la Red Temática «Lengua y ciencia» (FFI2009-05433-E).

avances científicos de uno de los principales difusores de la Física experimental en Francia. Zacagnini tuvo que traducir numerosos términos que sirvieran para referirse a los nuevos aparatos científicos, fundamentales para poder llevar a cabo las experimentaciones que se explicaban.

Palabras clave: Lenguaje científico, Historiografía, Física experimental, Siglo XVIII.

advances of one of the main exponents of experimental physics in France. Zacagnini had to translate many terms required to describe scientific apparatus, essential to carry out the experiments explained in Nollet handbook.

Keywords: Scientific language, Historiography, Experimental Physics, XVIII Century.

0. INTRODUCCIÓN

En el siglo XVIII, la lengua española de la ciencia se transformó por medio de un proceso de incorporación de neologismos científicos que permitió que se fueran satisfaciendo las necesidades expresivas de los científicos (Garriga 2004). En este periodo, la recepción en España de los textos científicos y técnicos se produjo por medio de obras traducidas que, fueran o no de autores franceses, llegaban del francés¹, lo que conlleva que el estudio de la lengua de la ciencia y de la técnica en español en ese momento deba afrontarse como una labor de traducción permanente². De este modo, el léxico español de la ciencia comenzaría en esta época su andadura hacia el establecimiento de su estandarización. Un claro ejemplo de esta tendencia dieciochesca lo representa la traducción al español de las *Leçons de physique expérimentale* de Jean Antoine Nollet por parte de Antonio Nicolás Zacagnini Colón en 1757.

Los neologismos referidos a aparatos en *Lecciones de physica experimental* contribuirán a la elaboración del *Diccionario histórico del español moderno de la ciencia y de la técnica* (DHEMICYT), realizado por el grupo Neolcyt. Los aparatos fueron

1 A este respecto, véanse, entre otros, los estudios de Gutiérrez Rodilla (1998), Gutiérrez Cuadrado (2001, 2004), Gómez de Enterría (2003), Messner (2004) o Rodríguez & Garriga (2006). No obstante, existen traducciones de otros idiomas, como del italiano (véase Gutiérrez Cuadrado 1998).

2 Para más detalles, véase Gutiérrez Cuadrado (2004).

decisivos en los siglos XVIII y XIX para poder llevar a cabo las experimentaciones que se explicaban en los libros, pues aportaron precisión y exactitud. A este respecto, en el texto objeto de análisis aparecen los primeros aparatos de Física experimental que se dan a conocer en España, en un contexto en que su construcción se fue perfeccionando progresivamente a lo largo del siglo XVIII, «permitiendo los progresos que se realizaron a lo largo de la centuria en todas las ciencias: sin instrumentos no habría observaciones, ni averiguación de las hipótesis, etc. Fueron los ayudantes serviles de los sabios» (Clément 1993: 58).

Para poder determinar la repercusión de los términos de nuestro corpus, la metodología de trabajo seguida es la propia de las investigaciones del grupo Neolcyt: se ha llevado a cabo un proceso de documentación de las fuentes fundamentales del siglo XVIII por medio de la consideración de la representatividad tanto de las obras como de los autores, por un lado, y su necesaria contextualización en la historia de la ciencia y de la técnica en general y en la historia de la Física experimental de la época, por el otro. En este caso, se considera esencial examinar el proceso de institucionalización de la Física experimental, determinar y conocer al autor y al traductor, descubrir y estudiar los canales de comunicación entre la ciencia y la técnica europea y la española y, finalmente, describir el texto.

1. LA FÍSICA EXPERIMENTAL EN EL SIGLO XVIII

El siglo XVIII produjo avances que heredaron los procedimientos de la experimentación producida a finales del siglo XVII. Desde que Newton (1642-1727) publicara *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* en 1687, todas las investigaciones de finales del siglo XVII y todo el siglo XVIII se basaron en sus ideas. El siglo XVIII representó el triunfo del newtonianismo frente al cartesianismo, de modo que los métodos de la lógica formal se fueron reemplazando por los de las ciencias naturales, basados en la experimentación para descubrir las leyes naturales. Se pasó, así, de la Física escolástica o especulativa a la Física experimental.

Las corrientes más importantes de la Física experimental del siglo XVIII, en todos los casos newtonianas, se gestaron básicamente en Francia y en Holanda, y se extendieron luego por diversos países de Europa, como España.

En Holanda, la Física experimental defendida por Sanguerdius (1664-1724), Boerhave (1668-1738), 'sGravesande (1688-1742) y Petrus van Musschenbroek (1692-1761)³ «aspiraba a convertirse en una alternativa programática tanto del aristotelismo como del cartesianismo» (Guijarro 2001a: 118). Los holandeses buscaban desarrollar un sistema de enseñanza de la Física experimental basado en las prácticas de las investigaciones experimentales y no determinado por su posición en el marco de un sistema filosófico (*ib.*).

En Francia, uno de los grandes difusores de la Física experimental fue Nollet. Los contenidos de su obra no diferían con respecto a los de los autores holandeses, pero la aplicación de principios como la aceptación de las ideas cartesianas en sus explicaciones sobre los fenómenos gravitatorios, eléctricos o magnéticos, supuso un distanciamiento con respecto a los holandeses (Guijarro 2001a: p. 114).

Este contexto, que introdujo los experimentos llevados a cabo por medio de las máquinas eléctricas, provocó el triunfo de la nueva física en España (Vernet 1975: 174). Pero la difusión del sistema newtoniano, todavía prohibido por la Iglesia, fue lenta. Con la llegada de la dinastía borbónica al trono español, se favoreció el desarrollo científico, aunque fuera con fines estratégicos y militares⁴, lo que «permitió fomentar (ilustración) y vigilar (despotismo) el progreso científico» (Clément 1993: 29). Se crearon, en consecuencia, academias y sociedades científicas según el modelo de la *Accademia del Cimento* de Florencia, la *Royal Society* de Londres (1662) y la *Académie des Sciences* de París (1666), cátedras, centros de enseñanza científica y técnica y sociedades económicas. Sin embargo, durante la primera mitad del siglo XVIII, la estructura de las universidades españolas permanecía intacta, debido al peso de una tradición (Sánchez Ron 1988: 9) todavía asentada en la escolástica o doctrina aristotélica (Clément 1993: 30), lo que conllevó que la ciencia newtoniana se introdujera «oficialmente en la universidad española con un considerable retraso respecto a la europea» (Ten 1983: 166). Con todo, habría que esperar a los planes de estudios promovidos por los ministros de Carlos III (1716-1788) para presenciar la renovación oficial de los estudios y

3 Para la importancia de Musschenbroek en la física experimental del siglo XVIII, véase Guijarro (2001b).

4 Para más detalles sobre la militarización de la ciencia, véase Lafuente y Peset (1982, 1985).

la superación del viejo aristotelismo, concretamente con una reforma aprobada por el Consejo de Castilla que permitió que, a partir de 1770, la nueva ciencia pudiese introducirse en las aulas, aunque como *física de aparatos*, dejando los aspectos teóricos, *la física filosófica*, en manos de las corporaciones religiosas⁵.

Las instituciones españolas que más contribuyeron a la aparición de la Física experimental en los planes de estudio universitarios fueron el Colegio Imperial (1624), el Seminario de Nobles de Madrid (1725), la Conferencia Físico-matemática experimental de Barcelona (1764) y los Reales Estudios de Madrid (1770)⁶. De estos centros, que contaron con enseñanzas de Física experimental, el más destacado era los Reales Estudios de Madrid, que aprobó un nuevo plan de estudios con cátedras de Matemáticas, Lógica y Física experimental, entre otras disciplinas (Guijarro 2001a: 133-134). Pero también tuvieron una gran importancia, por ejemplo, el Seminario de Nobles de Madrid, que contó con las enseñanzas del profesor Antonio Zacagnini, traductor de las *Lecciones de physica experimental* (1757) de Nollet, y del profesor de Arte Militar y Delineación Tadeo Lope Aguilar, traductor del *Elementos de Física Teórica y Experimental* de Sigaud de La Fond, o la Conferencia Físico-matemática experimental de Barcelona, que se dedicó al estudio de la obra de Musschenbroek.

Destaca la importancia de la ciudad de Cádiz en este proceso de penetración y asimilación de la nueva física y, en consecuencia, de los nuevos conceptos y términos que iban asociados a ella. La física newtoniana entró en España por Cádiz, aplicándola Jorge Juan a las enseñanzas náuticas, fundamentalmente con su obra *Examen Marítimo Teórico Práctico, o Tratado de Mecánica aplicado a la construcción, conocimiento y manejo de Navíos y demás Embarcaciones* de 1771⁷. Como recoge Rodríguez Ballesteros (2004: 475), desde que en 1717 se fundara la Real Academia de Guardiamarinas, se introdujo en Cádiz el estudio de materias científicas útiles a la navegación. La física también se incorporó a los estudios médico-quirúrgicos con la fundación del Real Colegio de Cirugía de Cádiz en 1748, lugar desde el

5 Con la expulsión de los jesuitas (1767), pudo terminarse con el escolasticismo reinante (Maldonado y García 2002: 143).

6 En España, la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales no se creó hasta 1847. Para más detalles, véase Clément (1993: 34-35).

7 Para conocer a fondo la teoría de Jorge Juan sobre la resistencia de los fluidos, tal como la expone en el *Examen Marítimo*, véase Simón (2001).

que salieron diversos pensionados a estudiar a las escuelas de Musschenbroek en Leiden y de Nollet en París desde 1751, además de ser el centro en donde se usaba *Elementos de geometría, y física experimental* de Carlos Francisco Ameller (1788), el primer texto de Física experimental adquirido en el Real Colegio de Cirugía de Cádiz.

La nueva física se estudiaba con máquinas, que se importaban de países como Holanda, Francia e Inglaterra, y propició la aparición de una nueva artesanía, la de constructor de aparatos científicos destinados a nutrir los laboratorios (Vernet 1975: 174). Casi todos los aparatos que se importaban y, luego, se fabricaban en España estaban inspirados en el *Essai de Physique* de Musschenbroek (Vernet 1975: 175), obra que no se tradujo al español. Ya desde los primeros textos de Física experimental en español, como en *Lecciones de physica experimental* de Nollet (1757), se evidenció que la finalidad primordial de dicha materia fue ofrecer un modelo mecánico que diera cuenta de los hechos dentro del marco conceptual corpuscularista, factor que justifica la necesaria atención a los términos que denominan aparatos en este texto⁸.

2. NOLLET Y ZACAGNINI

Jean Antoine Nollet (1700-1770) comenzó a estudiar física en el Colegio de Navarra. Como anotan Alba y Torres (2005: 366), desde que optara por adoptar el método experimental en su física a partir de su recorrido por el norte de Europa en 1734, empezó a fabricar los instrumentos y aparatos científicos necesarios para poder llevar a cabo sus experimentos, a falta de posibilidades económicas que le permitiera comprarlos, y construyó réplicas, perfeccionó algunos instrumentos e, incluso, construyó aparatos originales. Fue miembro de la *Royal Society of London* desde 1734 y primer profesor de Física experimental de la Universidad de París (1735-1760)⁹.

8 Este método se llevaba a cabo «mediante la observación y el experimento de esos nuevos campos de la naturaleza que suponían los fenómenos del calor, de la electricidad y del magnetismo» (Sellés 2001: 163).

9 En 1739, el rey de Cerdeña lo llamó a Turín para instruir al duque de Saboya y para proporcionar los instrumentos necesarios destinados a la nueva cátedra de física de la universidad que no se crearía hasta 1820 para Amadeo Avogrado. Luis XV «decidió fundar para el abate una

Nollet ha sido una figura desatendida desde el punto de vista de la investigación lingüística, en particular a propósito de la obra analizada, a pesar de que liderara la física francesa durante décadas (Sellés 2001a: 165) y fuera uno de los principales difusores de la Física experimental en Francia (Guijarro 2001a: 114).¹⁰ Fue autor de las obras siguientes:

- *Programme ou Idée générale d'un cours de physique expérimentale, avec un catalogue raisonné des instruments qui servent aux expériences*, 1738.
- *Essai sur l'électricité des corps*, 1746.¹¹
- *Leçons de physique expérimentale*, 1743 (vol. I), 1743 (vol. II), 1745 (vol. III), 1748 (vol. IV), 1755 (vol. V), 1764 (vol. VI).¹²
- *Recherches sur les causes particulières des phénomènes électriques, et sur les effets nuisibles et avantageux qu'on peut en attendre*, 1749.
- *Recherches sur les causes des phénomènes électriques et sur les effets nuisibles ou avantageux qu'on peut en attendre*, 1753.
- *Lettres sur l'électricité: dans lesquelles on examine les dernières découvertes qui ont été faites sur cette matière, & les conséquences que l'on en peut tirer*, 1753 (vol. I), 1760 (vol. II).
- *Essai de physique en forme de lettres: à l'usage des jeunes personnes de l'un & l'autre sexes: augmenté d'un Lettre sur l'aimant, de Réflexions sur l'électricité & d'un petit Traité sur le planétaire*, 1768.

cátedra de Física experimental en el Colegio de Navarra (1753)» (Clément 1993: 16). Fue presidente de la *Académie des sciences* de Francia desde 1762 y abrió «en París un curso público de Física experimental, que tuvo una inmensa repercusión en la alta sociedad» (*ib.*).

10 Fue un científico innovador que descubrió la difusión de los líquidos, observó cómo el sonido puede propagarse en un medio líquido, inventó un electroscopio con láminas de oro (1748) y realizó reformas en la botella de Leyden, inventada por Musschenbroek, a la que reemplazó el agua que contenía el recipiente por láminas de estaño o de cobre. Las concepciones de la Física experimental existentes se dividían entre el uso de la hipótesis mecanicista y el de la hipótesis sustancialista (o materialista), y Nollet fue uno de los principales representantes de la hipótesis mecanicista con sus trabajos sobre electricidad (Guijarro 2001b: 198).

11 Esta obra tuvo cinco ediciones: 17461; 1747 reimpresión de la primera edición, en La Haya; 17502; 1753 reimpresión de la segunda edición; 17543; 17644 y 17715.

12 De acuerdo con los datos recogidos en la Biblioteca Nacional de Francia y en Google Libros, hasta 1764, fecha de aparición del sexto y último volumen, se publicaron varias ediciones de los primeros volúmenes, como, por ejemplo, las seis de los dos primeros. En total, se han contabilizado 9 ediciones de la obra completa, la última en 1786.

- *L'art des expériences, ou, Avis aux amateurs de la physique: sur le choix, la construction et l'usage des instruments: sur la préparation et l'emploi des drogues qui servent aux expériences*, 1770.

De estas obras, se tradujeron al español *Ensayo sobre la electricidad de los cuerpos*, por José Vázquez y Morales (1747), primer texto sobre física eléctrica traducido al español¹³, y *Lecciones de physica experimental*, por parte de Antonio Nicolás Zacagnini Colón (1757), libro en el que se centra el presente estudio.

Por lo que respecta al traductor de *Lecciones de physica experimental*¹⁴, Antonio Nicolás Zacagnini Colón (1723 Cádiz-1810 Génova)¹⁵, estudió los cursos de matemáticas y de Física experimental del Abate Nollet, el que fuera su catedrático en París. Enseñó la física que había aprendido desde su posición de catedrático en el Real Seminario de Nobles de Madrid¹⁶ a partir de 1757 y empezó a dar conferencias públicas sobre este tema en 1758¹⁷.

13 Estudiado por Moreno (1997).

14 Como traductor, a parte de la obra objeto de estudio, tradujo todas las demás obras de física de Nollet, que quedaron inéditas en su seminario, hizo traducciones en verso de las tragedias que se representaban en el seminario, como las *Sedecias* del padre Granelli, y tradujo también *La muerte de César* de Voltaire.

15 Era jesuita (desde 1740), filósofo, teólogo y estudioso de Física experimental. Hijo de padre italiano –Francisco María Zacagnini, Caballero de la Milicia Dorada desde 1703 y cónsul de Italia en Cádiz en 1726– y de madre gaditana –Lorenza Fernández Colón–, estudió filosofía y teología en España hasta 1740.

16 Como anota Andújar (2004: 201), el Seminario de Nobles de Madrid, creado por Felipe V en 1725, estaba destinado a la educación de la nobleza aunque desde mediados del siglo XVIII se abrió lentamente hacia la burguesía.

17 Pasado el tiempo, y habiendo recibido la influencia de Nollet a través de Zacagnini, el Real Colegio de Cirugía de Cádiz se dotó de textos de Física experimental, siendo el primero los *Elementos de geometría y física experimental* de Carlos Francisco Ameller en 1788, usado como manual y obra de referencia en numerosas universidades del país. Le siguieron las *Lecciones elementales de Física experimental con aplicación a la medicina y a las artes* de José María López y López de 1835 y las *Lecciones de física médica* de Manuel Losela de 1845 de unas lecciones dictadas por José Gardoqui.

2. LECCIONES DE PHYSICA EXPERIMENTAL

Las *Lecciones de physica experimental* fue un libro decisivo para el establecimiento paulatino de la nueva Física, pues presentaba numerosas novedades, como, por ejemplo, el estudio parcial que ofrece de la Hidrostática¹⁸. Se empleó en diversas instituciones, se divulgó en España y, casi de manera simultánea, en América Latina. Durante aproximadamente treinta años fue el único texto de referencia válido sobre Física experimental que podía encontrarse en las escuelas españolas. Reflejó el cambio que se produjo en la física en esos momentos, a raíz de las ideas de Newton, superando la concepción escolástica, y constituyó una obra fundamental para la divulgación de la Física en España y, por tanto, para la introducción y la fijación de las voces de física en español. Se «impuso rápidamente como libro de texto en las clases de física que se crean en las Sociedades de Amigos del País o en las Academias» (Vernet 1975: 174) y fue recomendado por Antonio Caballero y Góngora y por Eloy Valenzuela, dos reconocidos profesores de física de finales del siglo XVIII, en sus programas de estudio. Su amplio uso se debió a la riqueza de experimentos que presentaba, mediante la indicación de la preparación, los efectos y sus aplicaciones, lo que respondía a la insistencia que se hacía sobre la experimentación en esa época.

La obra en español se dividía en seis tomos, con un total de 2095 páginas. Si se compara la distribución de los contenidos con el texto original en francés (tabla 1), dividido en seis tomos y con un total de 3030 páginas, se observa que la coincidencia con la de la traducción española no es total:

18 La incorporación del léxico de la Hidrostática al español en esta obra de Nollet se ha analizado en Garriga y Nomdedeu (en prensa).

TABLA 1. ÍNDICES DE LECCIONES (1757) Y DE LEÇONS (1743-1764)

	Contenidos		Contenidos
Volume I (379 p.)	<ul style="list-style-type: none"> • Explication de quelques termes de Géométrie employés dans cet Ouvrage • Première Leçon: (Sin título) Dividida en secciones: Sec. I. De l'étendue & de la divisibilité des Corps. Sec. II. De la figure des Corps. Sec. III. De la solidité des Corps. • Leçon II: De la porosité, Compressibilité & élasticité des Corps. • Leçon III: De la mobilité des Corps; Du mouvement, de ses propriétés & de ses loix. • Leçon IV: Suite des Loix du Mouvement simple. 	Tommo I (294 p.)	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de algunos términos de Geometría, de que se usa en esta obra. • Lección I: (Sin título) Dividida en secciones: Sec. I. De la Extension, y divisibilidad de los cuerpos. Sec. II. De la figura de los cuerpos. Sec. III. De la solidez de los cuerpos. • Lección II: De la Porosidad, Compressibilidad, y Elasticidad de los Cuerpos. • Lección III: De la movilidad de los cuerpos; del movimiento, de sus propiedades, y de sus leyes. • Lección IV: Prosiguen las leyes del movimiento simple.
Volume II (485 p.)	<ul style="list-style-type: none"> • Leçon V: Sur le Mouvement composé, & sur les Forces centrales. • Leçon VI: Sur la gravité, ou pesanteur des Corps. • Leçon VII: Sur l'Hydrostatique. • Leçon VIII: Suite de l'Hydrostatique. 	Tommo II (380 p.)	<ul style="list-style-type: none"> • Lección V: Sobre el movimiento compuesto, y sobre las Fuerzas Centrales. • Lección VI: De la gravedad de los cuerpos. • Lección VII: De la Hydrostatica. • Lección VIII: Prosigue la misma materia.
Volume III (512 p.)	<ul style="list-style-type: none"> • Leçon IX: Sur la Méchanique. • Leçon X: Sur la Nature & les Propriétés de l'Air. • Leçon XI: Suite des propriétés de l'air. 	Tommo III (454 p.)	<ul style="list-style-type: none"> • Lección IX: Sobre la Mechanica. • Lección X: Sobre la naturaleza, y propiedades del Ayre. • Lección XI: Prosiguen las propiedades del ayre.
Volume IV (535 p.)	<ul style="list-style-type: none"> • Leçon XII: Sur la nature & les propriétés de l'Eau. • Leçon XIII: De la nature & des propriétés du Feu. • Leçon XIV: Suite des propriétés du Feu. 	Tommo IV (304 p.)	<ul style="list-style-type: none"> • Lección XII: Sobre la naturaleza, y propiedades del agua. • Lección XIII: De la naturaleza, y propiedades del fuego.

<p>Volume V (592 p.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Leçon XV: Sur la Lumiere. • Leçon XVI: Sur la Lumiere. • Leçon XVII: Suite des Propriétés de la Lumiere. 	<p>Tomo V (290 p.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lección XIV: Continuacion de las propiedades del fuego. • Lección XV: Sobre la Luz.
<p>Volume VI (527 p.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Leçon XVIII: Sur les mouvements des Astres, & sur les Phénomènes qui en résultent. • Leçon XIX: Sur les propriétés de l'Aimant. • Leçon XX: Sur l'Electricité, tant naturelle qu'artificielle. • Leçon XXI: Sur l'Electricité, tant naturelle qu'artificielle. 	<p>Tomo VI (373 p.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lección XVI: Sobre la Luz. • Lección XVII: Siguen las Propiedades de la Luz.

A partir de estos datos, puede afirmarse que Zacagnini tradujo los cinco volúmenes que el abate francés había publicado entre 1743 y 1755: en 1743 aparecieron los dos primeros volúmenes de las *Leçons de physique expérimentale*, en 1745 el volumen tercero, en 1748 el cuarto y en 1755 el quinto. El sexto y último volumen se publicó en 1764, motivo por el cual la primera y única edición en español no recogió las cuatro lecciones del tomo sexto.¹⁹ Del mismo modo, la distribución de las lecciones entre el original de Nollet y la traducción de Zacagnini era igual en los tres primeros volúmenes, pero variaba en los siguientes. El tomo cuarto original contenía las lecciones XII, XIII y XIV, mientras que en la traducción española las lecciones XII y XIII se recogieron en el volumen cuarto y la lección XIV se incluyó en el quinto. El volumen quinto francés recogía las lecciones XV, XVI y XVII mientras que en el libro español las lecciones XIV y XV formaban parte del tomo quinto y las lecciones XVI y XVII del sexto. Por lo tanto, la obra aparecida en español contaba con seis volúmenes, mientras que la que recibió Zacagnini del francés con cinco²⁰.

19 Por medio de la herramienta *Google Libros* se ha podido analizar íntegramente la primera edición en francés y la edición en español, lo que ha permitido aportar este dato bibliográfico hasta ahora no recogido en las informaciones biográficas y bibliográficas sobre Nollet aparecidas en Internet acerca de las fechas de publicación de la obra en francés y, en consecuencia, de la parte del original no traducida al español.

20 Este dato es significativo, sobre todo, a la hora de realizar las comparaciones entre los párrafos en los que se recogen las voces analizadas, pues gran parte de los contextos que aparecen en el volumen quinto en francés los hallamos en el volumen sexto en español.

4. LA LENGUA DEL TEXTO

La condición de neologismos de los términos extractados se ha determinado gracias al análisis de los textos de Física experimental precedentes al de Nollet²¹:

- Herrero y Rubira, Antonio María (1738), *Physica moderna, experimental, sistematica: donde se contiene lo mas curioso y util de quanto se ha descubierto en la naturaleza*, Madrid.
- Piquer, Andrés (1745), *Física moderna, racional y experimental*, Valencia, Oficina de Pasqual García. 1780² y 1790³.
- Jorge Juan y Antonio de Ulloa (1748), *Observaciones astronómicas, y físicas*. Madrid, Juan de Zúñiga.

Estas tres obras presentaban los principios de la física newtoniana y fueron básicas por sus contenidos y por la importancia de sus autores. Los libros de Herrero y Rubira (1738) y de Piquer (1745) supusieron la modernización de la investigación físico-tecnológica (Maldonado y García González 2002: 148), si bien, desde el punto de vista lingüístico, las denominaciones referidas a aparatos escaseaban en sus páginas, al centrarse sobre todo en explicar las observaciones de la naturaleza.

Más concretamente, *Physica moderna, experimental, sistematica* (1738) de Antonio M. Herrero y Rubira (1714-1767)²² fue la primera obra de física moderna editada en España. El autor, como afirmó en esta obra, era enemigo del aristotelismo y polemizó con Losada, Tosca y Feijoo, pero no se separó de la Teología. Por el contenido del libro, constituyó un claro exponente del cartesianismo aprendido durante su estancia en Toulouse, motivo por el cual no tuvo continuidad al verse superado por los textos de orientación newtoniana que le sucederían.

21 Para ello, nos hemos basado en una parte de los datos proporcionados en Nomdedeu e Iglesia (en prensa). Para una aproximación a la selección de textos de Física experimental de los siglos XVIII y XIX, véase Nomdedeu (en prensa).

22 También fue autor de la obra en tres volúmenes *Diccionario universal francés y español* (1744), Madrid, Imprenta del Reyno.

El libro de Piquer (1745) introdujo la física mecanicista bajo los principios de Descartes y de Newton. Destacó la importancia de Piquer (1711-1772) en el contexto médico de la época: fue Socio de Honor de la Real Academia Medica-Matritense y en 1751 fue nombrado Médico de la Cámara por parte de Fernando VI. Hasta este momento ocupó la cátedra de Anatomía de la Universidad de Valencia. Su obra se dirigía «con especial cuidado à los Medicos» (Piquer, Prologo [sic]) y en ella se exponían «los principales fundamentos de la Física experimental» (*ib.*). Era una obra circunscrita en la Física aristotélica porque, por un lado, «se enseña en todas las Universidades, y Claustros de España, y son muchos los autores españoles que la tratan con estension» (*ib.*) y, por el otro, «todo quanto en esta Obra digere, lo sujeto humildemente al juicio, y correccion de la Santa Iglesia Catolica Romana» (*ib.*). Asimismo, se trataba de una obra claramente ecléctica, en donde Piquer trató de conciliar lo antiguo y lo moderno en el marco de la tradición cristiana²³ e intentó «ofrecer un tratado sistemático y didáctico de todas las materias relacionadas con esta disciplina» (Peset y Lafuente 1981: 277).

Las *Observaciones astronómicas, y físicas* de Jorge Juan y Antonio de Ulloa (1748) era «una obra experimental basada en principios newtonianos» (Rodríguez Ballesteros 2004: 478) y en ella se describían los trabajos científicos al estilo de un informe detallado con resultados. Jorge Juan (1713-1773) fue Capitán, desde 1752, de la Real Compañía de Guardiamarinas de Cádiz, en la Academia de Nobles Artes de San Fernando fue Académico de Honor (1767), Académico de Mérito (1768) y Consiliario (1770), y fue Director del Real Seminario de Nobles de Madrid desde 1770 (González de Posada 2008: 117). Antonio de Ulloa (1716-1795), por su parte, fundó el Estudio y Gabinete de Historia Natural, antecesor del Real Gabinete de Historia Natural, actual Museo Nacional de Ciencias Naturales. Fue miembro de la Real Academia sueca, de la Academia de Berlín y correspondiente de la Real Academia de Ciencias de París.

Tras el estudio de la traducción de Zacagnini del texto de Nollet, y en contraste con las obras precedentes, el vaciado terminológico del texto objeto

23 Discrepamos de Miralles y Miralles (2007) al considerar el libro de Piquer como el primer manual de física escrito en español. Siete años antes de la aparición de este tratado, Antonio M. Herrero y Rubira publica *Physica moderna, experimental, sistematica*.

de análisis ha proporcionado un listado de 31 términos referentes a aparatos empleados en las experimentaciones físicas (tabla 2):

TABLA 2. NEOLOGISMOS REFERIDOS A APARATOS EN NOLLET (1757)²⁴

<i>anteojo</i>	<i>bomba compresiva</i>	<i>Microscopio Solar</i>	<i>Telescopio de Newton</i>
<i>anteojo de larga vista</i>	<i>Linterna mágica</i>	<i>monóculo</i>	<i>telescopio de refracción</i>
<i>Areómetro</i>	<i>longo-mira</i>	<i>pyrometro</i>	<i>Telescopio Gregoriano</i>
<i>balanza hydrostática</i>	<i>máquina hydraulica</i>	<i>polemoscopio</i>	<i>Telescopio Holandés</i>
<i>baroscopio</i>	<i>máquina pneumatica</i>	<i>prisma</i>	<i>Telescopio Newtoniano</i>
<i>binóculo</i>	<i>microscopio</i>	<i>telescopio</i>	<i>Thermómetro</i>
<i>bomba</i>	<i>microscopio compuesto</i>	<i>Telescopio astronómico</i>	<i>Thermómetro de Florencia</i>
<i>bomba atractiva</i>	<i>microscopio simple</i>	<i>Telescopio de Galileo</i>	

Destaca el hecho de que 20 de los 31 neologismos (64,5%) solo se documentan en el tomo VI, que incluye la Lección XVI (*Sobre la Luz*) y la Lección XVII (*Siguen las Propiedades de la Luz*). Estas lecciones fueron innovadoras, como puede contrastarse por su ausencia en libros contemporáneos. Herrero y Rubira (1738) dividió su obra en 10 capítulos: I. De la naturaleza, existencia y principios de los cuerpos, II. De los Elementos, III. De las qualidades de los cuerpos, IV. Del movimiento, y quietud, V. De las propiedades del movimiento, VI. De las leyes del movimiento, VII. De la dureza, blandura, y elasticidad de los cuerpos, VIII. Del Choque de los cuerpos, IX. De la Pesadèz de los cuerpos y X. Del tiempo, lugar, y demás qualidades de los cuerpos. Piquer (1745) lo hizo en 5 capítulos: I. De la Física, su utilidad, y modo de aprenderla, II. De los principios del Ente natural, III. Del Movimiento, IV. De los Elementos y V. De las Piedras. Y Juan y Ulloa (1748) la dividieron en 9: I. Observaciones sobre la maxima Obliquidad Eliptica, II. Observaciones de Latitud, III. Observaciones de las Inmersiones, y Emersiones de los Satelites de Jupiter, como de los Eclipses de Luna, IV. Sobre

²⁴ Las mayúsculas y las minúsculas de las voces de la tabla son fieles a su representación en el texto en español.

la Dilatacion, y Compresion de los Metales, Sobre las Experiencias del Barometro simple, VI. De la Velocidad del Sonido, VII. De la medida del grado de Meridiano contiguo al Equador, VIII. De las Experiencias del Pendulo simple, y conclusion de la Figura de la Tierra y IX. De la Navegacion sobre la Elipsoide. La heterogeneidad de los textos de Física experimental en ese período queda demostrada en la gran variedad de ramas que trataban. Se consideraba, esencialmente, el estudio de la luz, el calor, el magnetismo y la electricidad, campo éste que alcanzó un desarrollo mayor desde Nollet, convirtiéndose en un ámbito de estudio modélico para los físicos experimentales. Como se observa, pues, es Nollet quien hace referencia por primera vez en un texto de Física experimental al estudio de la luz y de sus propiedades.

Todos estos campos formarían parte de la *Física experimental*, diferenciándose claramente de la *Física general*, ciencia cuantitativa y exacta, equivalente a la Mecánica. Aunque la *Física experimental* se reconoció en el siglo XVIII gracias a la reorganización de l'*Académie des Sciences* de París en 1785, en el momento en el que la *Physique* entró a formar parte de la división de ciencias matemáticas, habría que esperar hasta el siglo XIX para hallarse con una Física como una disciplina unificada y autónoma, separada hasta entonces de la *Física general*.

Desde el punto de vista léxico, los términos científicos se encontraban todavía en la fase previa a su fijación, pues entre los 31 términos nuevos se hallan ejemplos de variantes denominativas sinonímicas como *antejojo/binóculo*, *telescopio/longo-mira/anteojos de larga vista*, *telescopio astronómico/Telescopio de Galileo* o *Telescopio de refracción/Telescopio de Newton/Telescopio newtoniano*. La presencia de estas variantes sinonímicas demuestra que todavía no existía un claro consenso acerca de la denominación de las voces referidas a los aparatos que se empleaban para llevar a cabo los experimentos.

En cuanto a la traducción de los neologismos, en la tabla 3 se muestran los términos traducidos por Zacagnini:

TABLA 3. NEOLOGISMOS EN ESPAÑOL Y ORIGINALES EN FRANCÉS

Término en francés	Término en español	Término en francés	Término en español
<i>lunette</i>	<i>anteojo</i>	<i>microscope solaire</i>	<i>Microscopio Solar</i>
<i>lunette d'approche</i>	<i>anteojos de larga vista</i>	<i>monocle</i>	<i>monóculo</i>
<i>Aréomètre</i>	<i>Areómetro</i>	<i>pyromètre</i>	<i>pyrometro</i>
<i>balance hydrostatique</i>	<i>balanza hidrostática</i>	<i>Polémoscope</i>	<i>polemoscopio</i>
<i>baroscope</i>	<i>baroscopio</i>	<i>prisme</i>	<i>prisma</i>
<i>binocle</i>	<i>binóculo</i>	<i>télescope</i>	<i>telescopio</i>
<i>pompe</i>	<i>bomba</i>	<i>télescope astronomique</i>	<i>Telescopio astronómico</i>
<i>pompe aspirante</i>	<i>bomba atractiva</i>	<i>télescope de Galilée</i>	<i>Telescopio de Galileo</i>
<i>pompe foulante</i>	<i>bomba compresiva</i>	<i>télescope de Newton</i>	<i>Telescopio de Newton</i>
<i>Lanterne Magique</i>	<i>Linterna Mágica</i>	<i>télescope de réfraction</i>	<i>telescopio de refracción</i>
<i>télescope</i>	<i>longo-mira</i>	<i>télescope Grégorien</i>	<i>Telescopio Gregoriano</i>
<i>machine hydraulique</i>	<i>máquina hidráulica</i>	<i>télescope Hollandois</i>	<i>Telescopio Holandés</i>
<i>machine pneumatique</i>	<i>máquina neumática</i>	<i>télescope Newtonien</i>	<i>Telescopio Newtoniano</i>
<i>microscope</i>	<i>microscopio</i>	<i>Thermomètre</i>	<i>Termómetro</i>
<i>microscope composé</i>	<i>microscopio compuesto</i>	<i>thermomètre de Florence</i>	<i>Termómetro de Florencia</i>
<i>microscope simple</i>	<i>microscopio simple</i>		

Tal y como se muestra en la tabla 3 y en los contextos de (1), Zacagnini translitera el término francés en 29 de los 31 términos nuevos analizados (93,5%), salvo en *lunette d'approche* y *télescope*, traducidos por *anteojos de larga vista* y *longo-mira*, respectivamente, aunque este último no en todos los casos. En ocasiones, como se aprecia en el último pasaje de (1), el traductor añade palabras que no aparecían en el original, como en el caso de *telescopio*:

(1)

La **balance hydrostatique** que nous avons employée pour les expériences précédentes, est un instrument fort commode pour connoître la pesanteur spécifique des fluides & des solides, qui peuvent être plongés sans se dissoudre & sans changer de volume. Nous ne pouvons pas nous

tomo II, pág. 385

La **balanza hidrostática**, de que nos hemos servido en las Experiencias precedentes, es un instrumento para conocer la gravedad específica de los fluidos, y sólidos, que pueden sumergirse sin disolverse, ni variar de volumen. No

tomo II, pág. 307

La *Figure première* représente une machine pneumatique, sur la platine de laquelle on a établi un Canon de verre *NO*, terminé en haut par un vase de bois de chêne *P*, qui a été creusé selon le fil du bois, & dont le fond est épais d'environ 3 lignes; on met de l'eau dans ce vase, & l'on fait agir la pompe.

volume I, p. 82

A *figura primera* representa una máquina Pneumatica, sobre cuya platina se pone un canon de vidrio *NO*, que termina por arriba en un vaso *P* de encina, hecho al hilo de la madera. El fondo tendrá cetera de tres líneas de grueso. Se llenará de agua, y se hará andar la bomba.

tomo I, p. 65

examen aussi assidu ne devoit pas laisser ignorer long-temps les variations qui arrivent à la hauteur du mercure dans le tube; on s'en aperçut bientôt; & nous voyons par des Lettres de M. Canut, chargé des affaires du Roi de France en Suede, que Descartes, Pascal & Perrier, ne l'ont point ignoré; & que l'on a pensé dès ce temps-là à faire, au moyen de cette expérience, un nouvel instrument météorologique; on l'a nommé depuis, *barometre*, ou *baroscope*, c'est-à-dire; mesure ou observation de la pesanteur (de l'air.) En effet, puisque

tomo II, pág. 308

la iba à visitar con mucha frecuencia. Un examen tan continuo no podia dexar ignorar por mucho tiempo las variaciones de la altura del mercurio; presto las percibieron; y por las Cartas de Mr. Chanut, encargado de los Negocios del Rey de Francia en Succia, se sabe que MM. Descartes, Paqual, y Perrier estaban muy bien impuestos, y que desde entonces (valiéndose de esta experiencia) se discurrió hacer un instrumento nuevo meteorologico. Despues lo han llamado *barometro*, o *baroscopio*, esto es, medida, u observacion de la gravedad (del ayre.)

tomo II, pág. 245

les instruments d'optique, tels que sont les *lunettes*, les *microscopes*, &c. & qu'on peut nommer *vision artificielle*.

tomo VI, p. 275

Segun lo dicho, hay dos fuertes de vision. La *vision natural*, que se hace con los ojos solamente; y la que está fcorrida, u aumentada por medio de los instrumentos de Optica, como *anteojos*, *telescopios*, *microscopios*, &c. esta puede llamarse *vision artificial*.

volume V, p. 462

Las *Lecciones de physica experimental* no escapan a algunas de las características propias de una lengua en formación y que se plasman en las dificultades del traductor a la hora de trasladar algunas ideas al español. La preocupación por la lengua y la libertad traductora ante la escasez de voces españolas para referirse a los nuevos instrumentos se observa en los pasajes de (2):

(2)

trop éloignés pour la vue simple. On les nomme *telescopes*, parce que le premier & le plus important usage qu'on en ait fait, a été d'examiner les astres connus, & d'en découvrir d'autres qui ne l'étoient pas. Quand

on s'en sert pour les objets terrestres, le vulgaire les appelle *lunettes d'approche*, parce que ces instruments semblent diminuer la distance qui est entre l'objet & le spectateur.

volume V, pp. 540-541

Les lunettes que les vieillards mettent sur le nez, sont donc composées de deux verres un peu convexes des deux côtés ou d'un seul: elles

font voir plus distinctement, par les raisons que je viens de déduire, & plus clairement, parce qu'en diminuant la divergence des rayons incidents, elles en font entrer une plus grande quantité dans la prunelle: on les nomme *binocles*, parce qu'elles servent en même-temps aux deux yeux, en quoi elles sont plus avantageuses que celles qui n'ont qu'un seul verre, & qu'on appelle *lorgnettes* ou *monocles*: car l'action simultanée des deux yeux rend la vision plus forte & plus commode.

volume V, pp. 522-523

con la simple vista. Llamanse *telescopios*, ò *largo-miras*, porque el primero, y mas importante uso, que tuvieron, fue examinar los Astros conocidos, y descubrir otros, que se nos ocultaban, à distancias inmensas: Quando sirven para mirar objetos terrestres, les llama el vulgo *anteojos de larga vista*, porque parecen que disminuyen la distancia que hay entre el objeto, y el observador.

tomo VI, p. 341

Los anteojos, de que se sirven los viejos, se componen de dos vidrios convexos por los dos lados, ò por uno solo: con ellos se ve mas distintamente, por las razones que acabo de citar; y mas claramente tambien, porque disminuyendole la divergencia de los rayos incidentes, entran muchos mas en la pupila: se llaman *anteojos*, ò *binoculos*, porque à un mismo tiempo sirven à los dos ojos, y en esto son mas ventajosos que los que solo tienen un vidrio, que hoy dia llaman *anteojillo*, ò *monoculo*; porque la accion simultanea de los dos ojos hace mas fuerte, y menos molesta la vision.

tomo VI, p. 326

Así, *lunettes d'approche* se traduce por *anteojos de larga vista* y en la traducción de *binocle* se añade *anteojos*, voz que no aparece en el original francés. Además, destaca la falta de fijación ortográfica en voces como *máquina pneumática*, que en la traducción española se combina con *Maquina Pneumatica* y con *machina pneumática*, mientras que en el original francés siempre aparece *machine pneumatique*.

Sin embargo, como corresponde al momento de desarrollo de la Física, el texto de Nollet da cabida a numerosos términos que, por el elevado número de apariciones que se han podido contabilizar, muestran la madurez de la discipli-

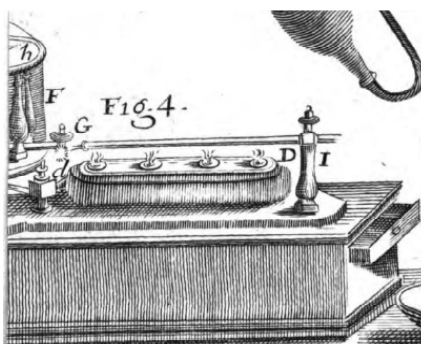
na desde el punto de vista conceptual. Así, *Máquina pneumática* (39 apariciones), *Termómetro* (18), *bomba atractiva* (13), por citar algunos ejemplos, son frecuentes en sus páginas.

Por último, han podido obtenerse, en algunos casos, las ilustraciones de los aparatos del libro analizado, pues cabe tener en cuenta que

«el siglo XVIII fue el de los tratados técnicos ilustrados con un sinnúmero de dibujos de instrumentos científicos y de herramientas para artesanos, planes de laboratorios y fábricas o talleres, figuras anatómicas y detalles botánicos. Muy representativas de tales libros son las obras del abate Nollet (1700-1770), que se presentaban bajo la forma de pequeños volúmenes portátiles ilustrados con láminas, a veces desplegadas» (Clément 1993: 51-52).

El interés léxico de los aparatos en el texto analizado viene dado, sobre todo, por la manera de exponer los fenómenos: se presenta un fenómeno y se lleva a cabo un experimento por medio de instrumentos. Pero, además, la descripción de los experimentos se realiza con el apoyo de ilustraciones. Este tipo de información es muy valiosa para la elaboración del *DHEMCYT*, ya que las ilustraciones que acompañaban a algunas de las descripciones de los aparatos y de los experimentos ayudan a complementar las definiciones y las documentaciones recogidas en el diccionario. Sirva de ejemplo la ilustración en (3) de *pyrometro* (tomo V, pág. 18), que sigue a la explicación del término por parte del propio Nollet en el texto (tomo V, pág. 15) de la que solo reproduzco un fragmento:

(3)



LA fig. 4. representa un instrumento que se llama *pyrometro*, porque sirve para medir, de algun modo, la accion del fuego. Se compone primeramente de una lamparilla con espirita de vino *Dd*, con algunas mechas de algodón iguales entre sí en lo largo, y grueso. En segundo lugar se compone de varios veches encerrados en una caixa redonda de vidrio *EF*, los quales se corresponden de modo, que recibiendo el movimiento de la pieza *G*, lo trasladan por medio de un pedazo de rueda esfrida, y de un piñon, a una aguja *Hh*, que recorre horizontalmente un circulo dividido en doscientas partes iguales. Los brazos de los veches, y el ra-

5. DOCUMENTACIÓN DE LOS TÉRMINOS EN EL *CORDE*

El motivo de la búsqueda de estos términos en el *CORDE* se halla en su finalidad misma, pues, como expone la RAE en la sección de Ayuda del Banco de datos del español, «pretende servir tanto a un investigador interesado en la existencia de una palabra o expresión o que quiera llevar a cabo un estudio gramatical, como a los lexicógrafos que con sus materiales elaboren el *Diccionario histórico*». En la consulta realizada para este estudio, se ha podido constatar que, en lo que atañe a los aparatos y las máquinas que se utilizaban en sus experimentos en el texto de Nollet, solo 7 de los 31 neologismos se encuentran en los textos que recoge el *CORDE*, es decir el 22,6%. De estos términos documentados, ninguno se cita en textos del siglo XVIII: los términos *anteojo*, *Areómetro*, *bomba*, *Máquina pneumática* y *prisma* solo se documentan en el *Manual de física popular* de Gumersindo Vicuña (1881); las voces *Linterna mágica*, *Máquina pneumática* y *prisma* en el *Manual de electricidad popular* de José Casas Barbosa (1881); la palabra *microscopio* se documenta únicamente en *Elementos de física general* de Sanjurjo (1910). Estos datos demuestran, en la línea de lo que han demostrado otros estudios similares a éste²⁵, que, a pesar de que se trata de un corpus muy amplio de textos, básicamente en lo referente a las épocas más antiguas, presenta carencias en cuanto a la selección de textos para estudiar la historia del léxico científico y técnico español. El *CORDE*, en definitiva, no puede sustituir al análisis de los textos científicos específicos del período histórico objeto de estudio para determinar la primera documentación de los términos para incluirlos, posteriormente, en el *Nuevo Diccionario Histórico de la Lengua Española*.

Como complemento de los datos del *CORDE*, se muestran los proporcionados por la herramienta de búsqueda *Google Books Ngram Viewer*²⁶. Los datos

25 Véase, por ejemplo, Rodríguez y Garriga (2006).

26 Búsqueda realizada en <http://books.google.com/ngrams> el 14/05/2012. Esta herramienta ofrece grandes posibilidades para el ámbito de la investigación lingüística. Genera un gráfico de la tendencia de uso las palabras buscadas en los libros escaneados por la compañía estadounidense Google, que actualmente se calcula sobre un 12% del total. *Ngram* muestra rangos de años que según el sistema considera significativos. Al pulsar sobre estos rangos, la herramienta envía a *Google Books*, donde puede continuarse la búsqueda (en *Google Books* la búsqueda no es sensible a mayúsculas y a tildes, al contrario que en *Ngram*).

que se ofrecen no pueden considerarse definitivos por dos motivos: por un lado, porque los datos que se proporcionan ahora cambiarán con la introducción de nuevos textos y, por el otro, porque los sistemas OCR usados para la digitalización de los libros causan algunos errores. Con todo, permite observar cuándo se documenta una voz y, lo más importante, en qué momento alcanza el pico más alto. De todos modos, podemos afirmar que los datos aportados en este estudio acerca de la novedad de las voces del corpus se confirman parcialmente por medio de esta herramienta. En este sentido, el 41,9% de los términos (*anteojos de larga vista*, *Linterna Mágica*, *máquina hidráulica*, *microscopio compuesto*, *microscopio simple*, *Microscopio Solar*, *monóculo*, *pyrometro*, *prisma*, *Telescopio astronómico*, *Telescopio de Galileo*, *Telescopio de Newton* y *Telescopio de refracción*) aparece con posterioridad a *Lecciones de physica experimental*. En el 29,03% de las voces analizadas (*baroscopio*, *binóculo*, *bomba atractiva*, *bomba compresiva*, *longo-mira*, *polemoscopio*, *Telescopio Gregoriano*, *Telescopio Holandés*, *Telescopio Newtoniano* y *Thermómetro de Florencia*), *Ngram* no ofrece datos.

Con la misma intención, se han contrastado los términos en la Hemeroteca Digital de la Biblioteca Nacional de España²⁷ y, a propósito de los datos ofrecidos, ninguna de las documentaciones de los 31 neologismos extractados es anterior a la obra analizada.

6. DOCUMENTACIÓN LEXICOGRÁFICA DE LOS TÉRMINOS

En relación con el objetivo último de este trabajo, que es aportar la documentación de términos de aparatos de Física experimental para la realización del *DHEMICYT*, el paso siguiente lo representa el análisis de la incorporación de los términos del corpus en los diccionarios españoles, para documentar así su primera entrada en un diccionario de lengua española. A pesar de que generalmente las voces aparecen en los textos antes que en las obras lexicográficas, es posible que sean los diccionarios los introductores de determinados términos al español.

Los resultados de este análisis indican que 11 neologismos (35,5%) no se recogen en ninguno de los diccionarios de español: *bomba atractiva*, *bomba compresiva*, *longo-mira*, *Telescopio astronómico*, *Telescopio de Galileo*, *Telescopio de Newton*, *Telescopio*

²⁷ Búsqueda realizada en <http://bdh.bne.es/bnearch/HemerotecaAdvancedSearch.do#> el 15/05/2012.

Gregoriano, Telescopio Holandés, Telescopio Newtoniano, Thermómetro, Thermómetro de Florencia. Hay que tener en cuenta que, en muchos casos, estos términos solo aparecen en textos específicos no considerados por los lexicógrafos, precisamente por su alto grado de especialización. El término *Termometro*, por ejemplo, se documenta ya en el *Diccionario nuevo de las lenguas española y francesa* de Francisco Sobrino (1705), con la variante sin hache y sin tilde y más tarde en el *Diccionario castellano con las voces de ciencias y artes* de Esteban de Terreros y Pando (1786-88), con la misma grafía que en Sobrino (1705), pero los distintos tipos de termómetros, como *Thermómetro de Florencia*, que se manejan para los experimentos en los gabinetes de física no aparecen en la nomenclatura de los diccionarios estudiados, ni tampoco aparecen como subentradas bajo el término base que sí aparece recogido en la mayoría de ellos.

En cuanto a los 20 términos documentados en nuestros diccionarios, el 50% se incorpora por vez primera en alguna de las ediciones del diccionario académico. En el *Diccionario de Autoridades* (1726-39) de la Real Academia Española hallamos la primera documentación lexicográfica de 8 términos: *anteojo, binóculo, Linterna mágica, microscopio, microscopio compuesto, microscopio simple, prisma* y *telescopio*. Se trata de términos con una tradición científica anterior a la documentación en el texto de física analizado en este estudio, por ser compartidos con otras disciplinas como la Química, la Medicina o las Matemáticas.²⁸

De los otros 12 términos recogidos en los diccionarios académicos, solo dos (*anteojo de larga vista* y *máquina hidráulica*) se documentan por primera vez en otras ediciones académicas del siglo XVIII: *anteojo de larga vista* (DRAE-1770), *máquina hidráulica* (DRAE-1780); otros dos en el siglo XIX: *Microscopio Solar* (DRAE-1817), *máquina pneumática* (DRAE-1899); y uno en el siglo XX: *Telescopio de refracción* (DRAEM-1985). Por lo tanto, el periodo en el que se incluyen más términos en el DRAE es el siglo XIX. El resto de voces se documenta en obras no académicas, como *monóculo* en el *Vocabularium Hispanicum Latinum et Anglicum copiosissimum* de John Minsheu (1617), *bomba* en el *Tesoro de la lengua castellana o española* de Sebastián de Covarrubias (1611), *Areómetro, baroscopio, pyrometro* y *pole-*

28 A este respecto, son voces que ya aparecen en textos científicos españoles antes que en la traducción de *Lecciones de física experimental* de Nollet, pero que incluimos igualmente en nuestro catálogo de neologismos al tratarse de su primera documentación en un texto de física.

moscopio en el diccionario de Terreros (1786), *balanza hidrostática* en el *Diccionario Nacional* (1846-47) de Ramón Joaquín Domínguez.

7. CONCLUSIONES

No puede descartarse que en estudios posteriores aparezcan documentaciones anteriores de algunas de las voces señaladas, ya que las numerosas investigaciones en el campo del lenguaje científico y técnico publicadas en los últimos años están revelando paulatinamente un importante caudal textual y léxico hasta hace poco desconocido. Sin embargo, los resultados del análisis de los datos demuestran que, por lo que respecta a la documentación de voces referentes a aparatos de Física experimental del siglo XVIII, el texto de Nollet incorporó esta disciplina como tal en España y permitió que se conocieran y divulgaran neologismos, en ese período, referentes a aparatos. La traducción de Zacagnini sentó las bases, pues, para la introducción y posterior divulgación de la Física experimental en España, con la excepción del sexto y último volumen del texto original en francés que se publican en 1764, siete años después de la traducción española. Por todo ello, *Lecciones de physica experimental* es una obra fundamental para el estudio del léxico de la ciencia y la técnica del siglo XVIII, sin cuya consideración cualquier intento de realizar una historia de la lengua o una obra lexicográfica de carácter histórico resultaría incompleto.

Desde el punto de vista léxico, la verificación de las 31 voces documentadas por vez primera en un texto de Física experimental, cuyo valor principal radica, además, en la descripción rica y valiosa tanto de los aparatos como de las experimentaciones llevadas a cabo por medio de su empleo, ha sido posible gracias al contraste de los términos con los textos del mismo ámbito precedentes al estudiado: Herrero y Rubira (1738), Piquer (1745) y Juan y Ulloa (1748).

En cuanto a la traducción, Zacagnini translitera el término francés en el 93,5% de los términos, aunque se ha observado que existía poco consenso, por un lado, sobre la denominación de las voces referidas a los aparatos que se empleaban para llevar a cabo los experimentos, al hallarse casos de variantes denominativas sinónimas, y, por el otro, una falta de fijación ortográfica en algunas voces.

El hecho de que el texto analizado presente un porcentaje de términos no documentados muy elevado tanto en nuestra lexicografía (35,5%) como en el

CORDE (77,3%) refuerza la necesidad de continuar en esta línea de investigación que desencadenará en la elaboración del *DHEMICYT*. De esta manera podrá trazarse una historia del léxico científico y técnico español más adecuada a la realidad del uso de las voces.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBA QUINTANILLA, Fernando de y Rafael TORRES ÁVILA (2005): «Abbé Nollet y el «huevo eléctrico». Un precursor del tubo de Rayos-X en el siglo XVIII» en *Anales de Radiología de México*. 4, 365-370.
- ANDÚJAR CASTILLO, Francisco (2004): «El Seminario de Nobles de Madrid en el siglo XVIII. Un estudio social» en *Cuadernos de Historia Moderna. Anejos*. III, 201-225.
- CLÉMENT, Jean-Pierre (1993): *Las instituciones científicas y la difusión de la ciencia durante la ilustración*. Madrid: Akal.
- GARRIGA ESCRIBANO, Cecilio (2004): «Lengua y ciencia en español: reflexiones lingüísticas de los científicos en los siglos XVIII y XIX» en M.^a Teresa Cabré et al. (eds.) *Objetividad científica y lenguaje*. Barcelona: IULA-UPF, 183-193.
- GARRIGA ESCRIBANO, Cecilio y Antoni NOMDEDEU RULL (en prensa): «Notas sobre la incorporación de los términos de la hidrodinámica y de la hidrostática en español: las *Lecciones de physica experimental* (1757) de J.A. Nollet» en *Actas del VIII Congreso Internacional de Historia de la Lengua Española* (Santiago de Compostela, 14-18 de septiembre de 2009).
- GÓMEZ DE ENTERRÍA, Josefa (2003): «Notas sobre la traducción científica y técnica en el siglo XVIII», en *Quaderns de Filologia. Estudis Lingüístics, Historia de la Traducción*. VIII, 35-67.
- GONZÁLEZ DE POSADA, Francisco (2008): «Jorge Juan: innovador de la Educación Superior en la España ilustrada» en *Revista Complutense de Educación*. 19, 1, 115-135.
- GUIJARRO MORA, Víctor (2001a): «La enseñanza de la física experimental en la Europa del siglo XVIII», en *ÉNDOXA: Series Filosóficas*. Madrid: UNED, 14, 111-136.
- GUIJARRO MORA, Víctor (2001b): «Petrus Van Musschenbroek y la física experimental del siglo XVIII» en *Asclepio*. LIII-2, 191-212.

- GUTIÉRREZ CUADRADO, Juan (1998). «F. Carbonell y Bravo y su texto *Curso analítico de química* escrito en italiano por F. Mojón» en Claudio García Turza *et al.* (eds.) *Actas del IV Congreso Internacional de Historia de la Lengua Española*. Logroño: AHLE-Gobierno de La Rioja-Universidad de La Rioja, 219-230.
- GUTIÉRREZ CUADRADO, Juan (2001): «Lengua y ciencia en el siglo XIX español: el ejemplo de la química» en María Bargalló *et al.* (eds.) *Las lenguas de especialidad y su didáctica*. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili, 181-196.
- GUTIÉRREZ CUADRADO, Juan (2004): «Las traducciones francesas, mediadoras entre España y Europa en la lengua técnica del siglo XIX» en Victòria Alsina *et al.* (eds.) *Traducción y estandarización*. Madrid-Frankfurt am Main: Iberoamericana-Vervuert, 35-60.
- GUTIÉRREZ RODILLA, Bertha (1998): *La ciencia empieza en la palabra. Análisis e historia del lenguaje científico*. Barcelona: Ediciones Península.
- LAFUENTE, Antonio y José Luis PESET (1982): «Las Academias Militares y la inversión en ciencia en la España ilustrada (1750-1760)» en *DYNAMIS. Acta Hispanica ad Medicinæ Scientiarumque Historiam Illustrandam*. 2, 193-209.
- LAFUENTE, Antonio y José Luis PESET (1985): «Militarización de las actividades científicas en la España ilustrada (1726-1754)» en José Luis Peset (ed.) *La ciencia moderna y el Nuevo Mundo*. Madrid: CSIC, 127-147.
- MALDONADO POLO, José Luis y Armando GARCÍA GONZÁLEZ (2002): *La España de la técnica y la ciencia*. Madrid: Acento Editorial.
- MESSNER, Dieter (2004): «La traducción de textos franceses de especialidad a las lenguas iberorrománicas en el siglo XVIII» en Victòria Alsina *et al.* (eds.) *Traducción y estandarización*. Madrid-Frankfurt am Main: Iberoamericana-Vervuert, 19-33.
- MIRALLES CONESA, Luis y M.^a José MIRALLES HERNÁNDEZ (2007): «La enseñanza de la física en el siglo XVIII: La física moderna, racional y experimental (1745) de Andrés Piquer Arrufat (primer libro de física escrito en español)» en *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. 21, 169-196.
- MORENO VILLANUEVA, José Antonio (1996): «Jean-Antoine Nollet y la difusión del estudio de la electricidad: un nuevo léxico para una nueva ciencia» en *DOCUMENTS pour l'histoire du français langue étrangère ou seconde*. 18, 405-417.

- NOMDEDEU RULL, Antoni (en prensa): «Notas sobre el vocabulario de la física experimental en español en los textos fundamentales de los siglos XVIII y XIX» en *Actas del VIII Congreso Internacional de Historia de la Lengua Española* (Santiago de Compostela, 14-18 de septiembre de 2009).
- NOMDEDEU RULL, Antoni y Sandra IGLESIA MARTÍN (en prensa): «Bases para la elaboración de un diccionario histórico de los aparatos de Física experimental de los siglos XVIII y XIX: documentación de los términos» en *VIII Congreso Internacional de la Sociedad Española de Historiografía Lingüística (SEHL)* (Fuenlabrada, 12-15 de diciembre de 2011).
- NOLLET, Jean Antoine (1743-64): *Leçons de physique expérimentale*. Paris, Guerin. Vol. I (1743), vol. II (1743), vol. III (1745), vol. IV (1748), vol. V (1755), vol. VI (1764).
- NOLLET, Jean Antoine (1757): *Lecciones de physica experimental*. Madrid, Joachin Ibarra. Traducción de Antonio Zacagnini.
- PESET, José Luis y Antonio LAFUENTE (1981): «Ciencia e historia de la ciencia en la España ilustrada» en *Boletín de la Real Academia de la Historia*. 178, 267-300.
- [CORDE] Real Academia Española: Banco de datos (CORDE) [en línea]. *Corpus diacrónico del español*. <<http://www.rae.es>> [5 de septiembre de 2009].
- Real Academia Española (2001): *Nuevo Tesoro lexicográfico de la lengua española*, DVD.
- RODRÍGUEZ, Francesc y Cecilio GARRIGA (2006): «La lengua de la ciencia y la técnica moderna en el CORDE: los *Anales de Química* de Proust» en Elisenda Bernal *et al.* (eds.) *Palabra por palabra: estudios ofrecidos a Paz Battaner*. Barcelona: IULA-UPF, 219-232.
- RODRÍGUEZ BALLESTEROS, Juan José (2004): «La introducción de la Física en los estudios médico-quirúrgicos y en la Armada gaditana» en *Lull, Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*. 27, 475-493.
- SÁNCHEZ RON, José María (1988): *Ciencia y sociedad en España, de la Ilustración a la Guerra Civil*. Madrid: El Arquero.
- SELLÉS, Manuel A. (2001): «El vapor en el laboratorio: una memoria sobre la ebullición del abate Nollet» en *Asclepio*. LIII-2, 165-189.

- SIMÓN CALERO, Julián (2001): «La mecánica de los fluidos en Jorge Juan» en *Asclepio*. LIII-2, 213-280.
- TEN, Antonio E. (1983): «La física experimental en la universidad española de fines del siglo XVIII y principios del XIX. La Universidad de Valencia y su aula de Mecánica y Física experimental» en *Lull, Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*. 6, 165-189.
- VERNET GINES, Juan (1975): *Historia de la ciencia española*. Madrid: Artes Gráficas Soler.

Fecha de recepción: 1 de febrero de 2012

Fecha de aceptación: 4 de mayo de 2012