

EL MATEMÁTICO ILUSTRADO JOSÉ ISIDORO MORALES Y SUS APORTACIONES A LA TEORÍA DE LA ELECCIÓN SOCIAL*

MIGUEL MARTÍNEZ PANERO
JOSÉ LUIS GARCÍA LAPRESTA
Universidad de Valladolid

RESUMEN

El matemático español José Isidoro Morales Rodríguez (1758-1827) tuvo noticia por la prensa francesa de que en unas elecciones al Institut National de France se puntuaba a los candidatos según su mérito. Este procedimiento de votación, hoy conocido como método de Borda, fue analizado y defendido en 1797 por Morales en una Memoria Matemática sobre el Cálculo de la Opinión en las Elecciones, que completó en 1805 con un Apéndice. En nuestro trabajo estudiamos en su contexto histórico y científico las valiosas aportaciones de Morales a la entonces incipiente Teoría de la Elección Social y perfilamos su figura como claro exponente de la Ilustración.

ABSTRACT

The Spanish mathematician José Isidoro Morales Rodríguez (1758-1827) read in a French newspaper how the Institut National de France chose its members by ranking the candidates according to their merits. The advantages of this method, nowadays called Borda rule, motivated a resolute apology published in 1797 by Morales in a Memoria Matemática sobre el Cálculo de la Opinión en las Elecciones, which was completed in 1805 with an Apéndice. In this paper we study Morales' worthy contributions to an incipient Social Choice Theory in their scientific and historical context, and his biography is outlined as a remarkable personality of the Enlightenment.

* Este trabajo está parcialmente financiado por la Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Castilla y León (proyecto VA09/98). Queremos manifestar nuestro agradecimiento a Francisco Aguilar Piñal, Salvador Barberà Sáñez y Manuel Moreno Alonso, por los datos aportados y la bibliografía sugerida, y a Beatriz Antón Martínez, Juan Helguera Quijada y Javier de Lorenzo Martínez, por sus observaciones y comentarios.

Palabras clave: José Isidoro Morales, Método de Borda, Condorcet, Elección Social, Ilustración, España, Francia, Siglo XVIII, Matemáticas.

Introducción

La Teoría de la Elección Social tiene entre sus principales objetivos la elaboración de procedimientos y mecanismos para la toma de decisiones colectivas, de manera que éstas sean coherentes y se respeten las opiniones de los agentes individuales, en atención a diversos principios de naturaleza ético-democrática. Se suele considerar a Kenneth Arrow, laureado con el premio Nobel de Economía en 1972, como fundador de esta disciplina, aunque en la actualidad se reconocen numerosos precursores¹. En este trabajo hemos fijado nuestro interés en uno de ellos, el matemático ilustrado español José Isidoro Morales, que se manifestó como un gran defensor del procedimiento de voto ponderado propugnado en 1770 por Jean Charles Borda, señalando de forma exhaustiva en su *Memoria Matemática sobre el Cálculo de la Opinión en las Elecciones* [MORALES, 1797] y más tarde en su *Apéndice* [MORALES, 1805], sus ventajas respecto a los otros sistemas de sufragio al uso. Aunque, como veremos, las ideas expuestas en estas obras coinciden en parte con las del propulsor del método citado y su contemporáneo Condorcet, gozan de gran rigor y modernidad por lo que, dada la ausencia de Morales en las historias y diccionarios biográficos de la ciencia española², creemos oportuno un estudio sobre su figura y aportaciones que, en cierta forma, son un claro exponente del espíritu de las Luces³.

Semblanza biográfica

El autor que nos ocupa desplegó una variada actividad política y cultural a fines del siglo XVIII y comienzos del XIX, por lo que se ve citado a menudo lateralmente en obras generales y monográficas sobre esta época, aunque la información sobre él es incompleta, dispersa y a veces contradictoria⁴.

Según los datos del Archivo Universitario de Sevilla, José Isidoro Morales Rodríguez nació en Huelva el 4 de abril de 1758. Su trayectoria vital está especialmente vinculada a la ciudad hispalense, un auténtico foco cultural de la época, por el que pasaron figuras de la talla de Olavide, Forner o Jovellanos, y que mereció el sobrenombre de *Atenas Española* [DOMÍNGUEZ ORTIZ, 1976, p. 228 y CUENCA TORIBIO, 1976, p. 38]. En el aspecto meramente académico, fue Bachiller en Filosofía en 1771 y obtuvo la licenciatura en Artes en 1776, en cuya Facultad llegó a ser Diputado (un cargo universitario en Junta de Gobierno) en la época que siguió a la reforma de

Olavide [AGUILAR PIÑAL, 1969, pp. 336, 352 y 527]. Fue miembro de la Academia de Buenas Letras y de la Sociedad Económica de Sevilla [AGUILAR PIÑAL, 1966, p. 317 y AGUILAR PIÑAL, 1989a, p. 820] y frecuentó la compañía de algunos integrantes de la Academia de Letras Humanas: Lista, Reinoso, Arjona, Blanco White, etc., todos ellos eclesiásticos, como el propio Morales o Miñano, también afín a dicho círculo de relevantes intelectuales [BERAZALUZE, 1983, p. 34]⁵.

Hay constancia de que asistió, como oyente voluntario, a alguno de los cursos impartidos en los Reales Estudios de San Isidro de Madrid, centro reconvertido tras la expulsión de los jesuitas. Allí, Morales estuvo interesado en la Historia Literaria y desarrolló en 1790 el tema de la *Historia de la educación pública de las Naciones antiguas y de sus escuelas hasta el establecimiento de la de Alexandria* [MENÉNDEZ PIDAL, 1987, pp. 457 y 458; SIMÓN DÍAZ, 1992, pp. 366 y 368 y AGUILAR PIÑAL, 1989a, p. 820]. Posteriormente estuvo vinculado a este centro como miembro de diversos tribunales de oposición [SIMÓN DÍAZ, 1992, pp. 310, 312 y 332].

Llegó a ser profesor de Matemáticas de los Pajes del rey Carlos IV y, desde 1796, Teniente de Ayo de los mismos⁶, aunque ignoramos de cuáles de los centros e instituciones citados pudo provenir su cultura matemática, o incluso si en alguna medida era autodidacta. Las herramientas técnicas empleadas en Morales [1797 y 1805] van poco más allá de la combinatoria y las progresiones aritméticas, pero dan buena muestra del rigor y madurez científica del autor⁷. Así, Ochoa [1965, p. 604], de la generación siguiente a la de Morales, lo cita como *uno de los más insignes matemáticos que ha tenido España*.

En política fue decididamente liberal. Participó en una comisión constituida por profesores de la Universidad de Sevilla, en la que también se encontraba Lista, para *arreglar y sostener un ejército permanente y conservar una marina* [JURETSCHKE, 1951, p. 60]. Fue vocal de la Junta de Instrucción Pública [AGUILAR PIÑAL, 1989a, p. 820], organismo que en la época de Jovellanos como ministro de Gracia y Justicia elaboró un proyecto de organización de los estudios para la Casa de Pajes del Rey, en el que se introducían ideas de Locke y Rousseau que fueron muy mal vistas desde palacio⁸. Estuvo así mismo en una comisión de Cortes que, de nuevo bajo la dirección de Jovellanos, preparaba la reforma de la enseñanza propugnando su gratuidad⁹, y en la que también figuraba Lista [JURETSCHKE, 1951, p. 60], quien compartía con Morales intereses diversos, siendo sin duda las Matemáticas el más relevante para ambos. De hecho, en el ámbito nacional, Lista fue, como veremos, uno de los pocos que estimaron la labor de Morales en este campo.

La carrera eclesiástica de Morales culmina con una canongía en la Catedral de Sevilla¹⁰, desde donde se hizo patente su afrancesamiento en la época de la invasión napoleónica. Predicó en ceremonias de los franceses, como en la onomástica del emperador¹¹, y escribió panfletos en los que propugnaba que se dotasen las plazas vacantes por proscripción en el cabildo catedralicio, suscitando la consiguiente polémica¹², que no impidió a Morales conseguir para sí el rango de deán [GIL NOVALES, en curso, s.v.], máxima dignidad después de la obispa. Prueba de su prestigio es el hecho de que Miñano, único miembro del cabildo de Sevilla que no juró lealtad al rey José [BERAZALUCE, 1983, pp. 79 y ss. y MORENO ALONSO, 1989, p. 189], agradeciera por mediación de Ochoa¹³ *la tierna solicitud de su amigo don José Isidoro Morales, que gozaba entre los primeros jefes franceses de la alta consideración que siempre debió merecer del gobierno español*. Por intercesión de Morales, Miñano, que había sido detenido en 1810, consiguió ser excarcelado¹⁴.

Afecto al bando francés, Morales interviene como emisario del rey *intruso* para el sometimiento de Cádiz¹⁵, y en una Junta Provisional ordenada en 1812 por el conde de Montarco, comisario josefino de las Andalucías, donde también figuran Miñano, Reinoso y Lista, con el cometido de examinar las cuentas de los hospitales y asilos de indigentes y preparar sus presupuestos [BERAZALUCE, 1983, p. 86]. Estos datos hacen suponer que el colaboracionismo de Morales no fue, como en el caso de otros afrancesados, meramente pasivo.

Con la retirada de los franceses en 1813 comienza el exilio de Morales en Francia. Su nombre aparece en una lista de mil seiscientos cincuenta y siete emigrados con el ejército francés¹⁶, distribuidos por ministerios, en la que se especifica el sueldo, lugar de residencia asignado y observaciones sobre los familiares que acompañan a cada refugiado. A Morales se le asignó asilo en la población francesa de Oloron [BERAZALUCE, 1983, p. 95]¹⁷, no muy lejana de la frontera española. A partir de entonces y hasta su muerte¹⁸, acaecida en 1827, escasean los datos biográficos. Alguna referencia a él hay en la correspondencia intercambiada entre Reinoso, Miñano y Lista [JURETSCHKE, 1951, p. 533]. Este último lo cree residente en París en 1817. Ignoramos si se sometió a las preceptivas purificaciones para conseguir su rehabilitación y retorno a España¹⁹ (acaso durante el Trienio Liberal), o si murió en el exilio. Esta postergación y oscurecimiento final fue común a muchos científicos en los años de desastre que siguieron a la Guerra de Independencia [GONZÁLEZ BLASCO, JIMÉNEZ BLANCO & LÓPEZ PIÑERO, 1979, pp. 74 y 75; LÓPEZ PIÑERO, NAVARRO BROTONS & PORTELA MARCO, 1988, pp. 313 y ss. y PESET, GARMA & PÉREZ GARZÓN, 1978, pp. 50 y ss.]²⁰.

El anónimo articulista de la Enciclopedia Espasa [s.a., s.v.] funda la gloria póstuma de Morales y el mérito de ser incluido en dicha obra en que publicó una notabilísima *Memoria Matemática sobre el Cálculo de la Opinión en las Elecciones*, que mereció ser impresa en 1797 por Real Orden y bajo la protección de Godoy²¹, a quien Morales dedicó la obra²². En el transcurso de ese mismo año, crucial en la Ilustración española²³, Morales presentó también la *Memoria* ante la Real Academia de Buenas Letras de Sevilla [AGUILAR PIÑAL, 1966, p. 335]. Y con posterioridad, en 1805, publicó ya sin ayuda oficial un *Apéndice a la Memoria Matemática sobre el Cálculo de la Opinión en las Elecciones*, en el que daba nueva luz sobre alguno de los resultados y rebatía las críticas recibidas de la obra anterior²⁴.

Aunque nuestro trabajo se centrará en la obra matemática de Morales, no es ésta su única faceta intelectual. Morales fue un auténtico ilustrado y, como tal, un hombre preocupado por los problemas y realidades de su tiempo. Así, fue autor en 1789 de un *Discurso sobre la educacion* [PALAU Y DULCET, 1957, tomo V, entrada 180827 y AGUILAR PIÑAL, 1989a, p. 820]²⁵, leído en la Real Sociedad Patriótica de Sevilla, en el que recogía ideas de Adam Smith sobre el crecimiento de la población donde, sin citar al autor de *La Riqueza de las Naciones*²⁶, mantenía que las clases productoras crean un fondo que sostiene al clero, la milicia y los funcionarios del Estado, útiles al mismo por ser el *depósito de las luces de la nacion* [HERR, 1964, p. 46]. La Sociedad Patriótica de Sevilla no sólo trataba estos problemas de forma abstracta, sino que instaba a sus miembros a interesarse por las condiciones de los jornaleros, informándose de sus hijos, destino y ocupación²⁷.

Obra también de carácter pedagógico es su *Comentario al Exc. Señor D. Joseph de Mazarredo sobre la enseñanza de su hija*²⁸, impresa en latín y castellano en 1796, donde expuso sus ideas de lo que debía ser la educación de la mujer, un tema que interesó particularmente a los ilustrados y en el que Morales, salvo en algún aspecto que hay que entender en el contexto de la época, se manifestó claramente progresista. Del mismo signo es su *Memoria a favor de la libertad política de imprenta* [MENÉNDEZ PELAYO, 1967, p. 695 y ARTOLA, 1959, tomo I, p. 246]²⁹, que fue aprobada en 1808 por la Junta de Instrucción Pública, presidida por Jovellanos, quien lo cita muy elogiosamente en su *Memoria en Defensa de la Junta Central* [JOVELLANOS, 1992, p. 209].

Existen así mismo algunos discursos de Morales con motivo de la apertura de los ejercicios literarios de los Caballeros Pajes que tuvieron lugar en 1794 y, muy significativo para nosotros, un manuscrito fechado en 1798 que contiene una *Memoria sobre el objeto de las conferencias del Instituto Nacional de Francia, a que combida el Gobierno de aquella Nacion* [AGUILAR

PIÑAL, 1989a, p. 820]. Esta obra nos indica que Morales estaba muy al tanto de los actos organizados por la prestigiosa institución francesa, a la que envió para ser considerada su *Memoria Matemática*.

Las Matemáticas en la España ilustrada y la obra matemática de Morales

Garma [1978, 1980 y 1988], Hormigón [1988, 1994 y 1998] y Capel [1982], entre otros, han estudiado el desarrollo matemático en la España del XVIII y comienzos del XIX fundamentalmente en los siguientes focos: los colegios y seminarios de nobles (recordemos que Morales fue director de Matemáticas de la Casa de Pajes del Rey, fusionada en 1786 al Real Seminario de Nobles, institución a la que también estuvo adscrito el matemático Agustín de Pedrayes³⁰), los centros regentados por los jesuitas (hasta su expulsión, y después desde el exilio), las Sociedades Económicas de Amigos del País (propiciadas por el dirigismo estatal), las universidades (con menor pujanza de la que pudiera suponerse³¹) y las academias militares y colegios de navegantes (que necesitaban de las matemáticas como instrumento cartográfico).

Los autores citados han hecho especial hincapié en el estudio de diversos manuales y obras didácticas de referencia. Así, por ejemplo, se cita como obra de síntesis los *Elementos de Matemáticas* de Benito Bails, célebre por su caso con la Inquisición [HERR, 1964, p. 175; MENÉNDEZ PELAYO, 1967, pp. 504 y 505 y GARMA, 1980, pp. 62 y ss.]³². Sin embargo, no hacen mención de trabajos creativos como los de Morales. Acaso ello se deba a la carencia en la época de obras originales³³, aunque tal vez, como apunta Hormigón [1994, pp. 48 y ss.], la razón sea que se desmarcan de las obras que incorporan el cálculo infinitesimal (la llamada entonces *matemática sublime*), que constituye el paradigma científico de la época³⁴.

La Enciclopedia Espasa [s.a., s.v.] afirma que la *Memoria Matemática resuelve algébricamente la proporcionalidad de los distintos sistemas de sufragio* y que dicha obra es quizá el primer trabajo científico sobre esta interesante cuestión. Ahora bien, hay que matizar estas aseveraciones, ya que sí existían con anterioridad a Morales trabajos matemáticos sobre las votaciones, debidos fundamentalmente a Borda y Condorcet. Sin embargo Morales [1797, pp. 63 y ss.], que se manifiesta conocedor de la legislación y las instituciones francesas, no debía de estar muy al corriente de los trabajos de los citados autores³⁵. Además, en rigor, la *Memoria Matemática* es una apología del método que Borda denominaba *elección por orden de mérito* y que hoy lleva su nombre, y así Morales no estudia los distintos procedimientos de votación de forma prioritaria, sino para señalar sus desventajas frente al

propugnado por Borda. Esto nos sitúa en el marco de lo que Morales [1797, p. 63] llamaba modélicamente *teoría de la opinión*³⁶ y hoy en día se denomina Teoría de la Elección Social. La expresión acuñada en la *Memoria* quedaría justificada posteriormente en el *Apéndice* al afirmar Morales [1805, p. 15] que *las elecciones son en la sociedad una institución para impedir que la opinión individual prevalezca sobre la opinión y voluntad general*.

Morales y la *edad de oro* de la Elección Social

Arrow [1993, p. 78] ha manifestado conocer *muy pocos temas de investigación de interés que hayan tenido una historia tan a saltos e intermitente* como la de la Elección Social. Esto se pone de manifiesto, por ejemplo, en McLean & Urken [1995], donde figuran nombres tan dispares como los de Plinio el Joven, Nicolás de Cusa, Ramón Llull, Charles Lutwidge Dodgson (alias Lewis Carroll) o el del propio José Isidoro Morales, entre otros. La razón de esta discontinuidad investigadora puede ser, a juicio de Tullock, que *en un periodo en el cual la democracia era casi una religión, no es extraño que la mayoría de los investigadores le diera la espalda*³⁷.

Esta situación cambia a partir de la época de Rousseau quien, pese a su negación del progreso y antipatía por la civilización, comienza a difundir la doctrina de la soberanía del pueblo, dándole una atractiva apariencia de precisión matemática. La cristalización histórica de estas ideas se da en la Revolución Francesa. Según Bury [1971, p. 188] *los revolucionarios imaginaban que podían romper bruscamente con el pasado y que un nuevo método de gobierno, construido sobre moldes matemáticos [...] llegaría a crear las condiciones para una felicidad idílica en Francia*. En este ambiente de ideas debemos enmarcar la llamada *edad de oro* de la Teoría de la Elección Social³⁸, con nombres como los de Condorcet, Borda o Laplace, entre otros.

La figura del marqués de Condorcet (1743-1794), matemático, filósofo, político liberal, feminista, antiesclavista y anticlerical, ha sido bastante desconocida en el ámbito hispano. Él fue, sin embargo, el autor en 1792 de un *Avis aux espagnols* que inquietó al Consejo de Castilla y fue visto por la Inquisición como un buen instrumento para *brindar y lisonjear con felicidades que, aunque figuradas, halagan a los hombres fáciles y descontentos, y no dejan de asestarlos por todos los medios* [ANES, 1972, pp. 187 y ss. y AYMES, 1989, pp. 126 y 149]³⁹. Ya late aquí un hálito optimista que alcanzaría su máxima expresión en el *Bosquejo de un cuadro histórico de los progresos del espíritu humano*⁴⁰, obra escrita en la clandestinidad, poco antes del suicidio de Condorcet durante el Terror en 1794. También fue autor de un *Compendio* de la obra fundamental de Adam Smith, traducido en 1792 al

castellano [ARGEMÍ & LLUCH, 1987]⁴¹. Ilustrados españoles, como Quintana y Jovellanos, fueron lectores de Condorcet [SARRAILH, 1957, pp. 172 y 229], especialmente en su faceta pedagógica. Sin embargo, su obra relativa a la matematización de las ciencias sociales parece no haber alcanzado inicialmente mucha difusión ni tan siquiera en Francia (exceptuando tal vez a Laplace), debido al estilo un tanto oscuro de su autor, y al enfoque probabilístico que le dio. No obstante, ha de reconocerse a Condorcet el mérito de tratar de establecer una teoría matemática de las elecciones con las herramientas disponibles hace doscientos años⁴².

Jean Charles Borda (1733-1799) fue un ingeniero y oficial de marina que capitaneó expediciones cartográficas, alguna de ellas recalando en territorios españoles, por lo que el gobierno francés hubo de solicitar permiso al español y entrar en contacto con geógrafos españoles, como Varela y Ulloa [MERAS, 1988, p. 371 y CAPEL, 1982, p. 251]. También destacó en el perfeccionamiento de instrumentos náuticos, motivo por el que aparece citado en el *Discurso sobre la construcción de máquinas en grande* de López de Peñalver [LÓPEZ DE PEÑALVER, 1992, pp. 153 y ss.]. Pero aquí nos interesa reseñar su trabajo sobre las elecciones, que ha sido el que le ha dado mayor fama, ya que históricamente corresponde a Borda el mérito de haber sido el primero en denunciar que los métodos de votación al uso impedían que la consulta electoral alcanzase la representatividad deseada. Para subsanar este defecto Borda propuso un procedimiento de calificación de los candidatos según su mérito, lo que mereció especial atención por parte de Condorcet, que propugnaba un modelo matemático general del *homo suffragans*⁴³. También fue Condorcet quien señaló la manipulabilidad del método indicado (estrategias de voto mediante las cuales ciertos electores consiguen resultados cercanos a sus propósitos falseando sus preferencias), a lo que Borda contestó que su procedimiento sólo era válido para hombres honestos [McLEAN & URKEN, 1995, p. 40 y BLACK, 1958, pp. 156 y ss.]⁴⁴.

Otros autores, como el suizo Lhuillier, el francés Daunou o el español Morales se vieron influidos de un modo más o menos directo por estas ideas, a las que dieron, con notables coincidencias, sus particulares interpretaciones y desarrollos [McLEAN & URKEN, 1995, pp. 38-41, 151 y ss.].

Exposición de la obra matemática de Morales

La penetración del pensamiento ilustrado de Francia había sido reticente en España⁴⁵ hasta que, en 1795, con la firma de la Paz de Basilea entre ambos países, comienzan a afluir sin trabas ideas del país vecino. La prensa periódica gala adquiere bastante difusión en España, sobre todo en el estamento

nobiliario⁴⁶, y es así como Morales entra en contacto con las ideas expuestas anteriormente. La lectura de un artículo fechado el 7 de agosto de 1796 en el periódico *La Décade Philosophique*⁴⁷ sobre las elecciones de miembros del *Institut National de France* le hace conocer el método de votación de Borda (aunque en la nota de prensa no es denominado por este nombre), y Morales, persuadido de la idoneidad del procedimiento y completamente ajeno (o así lo manifiesta) a los trabajos que pudieran existir sobre el tema, se propone realizar una justificación matemática de dicho método. El interés de Morales por este tema puede haber sido suscitado, como hemos visto, por su participación en diversas juntas y comisiones, así como por su condición de canónigo del cabildo catedralicio de Sevilla, lugares éstos donde presumiblemente se trataría a menudo de votar candidatos o propuestas.

Comienza Morales en la dedicatoria de su *Memoria Matemática sobre el Cálculo de la Opinión en las Elecciones*, que data del 1 de marzo de 1797, por hacer profesión de fe en la aplicación de las Matemáticas a las Ciencias Sociales, con unos presupuestos parejos a los de Condorcet [CONDORCET, 1980, pp. 246 y ss. y RASHED, 1990, p. 15]:

"La invencion de aplicar el Álgebra á la medida de la extension hizo mudar enteramente de semblante todas las ciencias físico-matemáticas. Pero despues que se conoció que ese mismo cálculo era aplicable con igual exâctitud á qualquiera otro objeto capaz de ser valuado por el entendimiento, hemos visto refundirse y crearse de nuevo las ciencias políticas y morales".

Un planteamiento que se ajusta a los ideales ilustrados de entender una ciencia ancilar, esto es, al servicio del hombre y no como mero fin en sí misma.

A continuación, en el prólogo, Morales reconoce que el motivo de su trabajo es la lectura de un artículo del periódico francés citado, que traduce en su totalidad y le sirve para presentar el método de elección que va a estudiar y justificar en su *Memoria*:

"El Instituto Nacional acaba de hacer el nombramiento de cinco plazas vacantes. El modo de la eleccion es *simple y cómodo*, y por tal merece ser conocido y aun imitado en las *elecciones numerosas*. Cada miembro escribe en una lista los tres nombres de los propuestos por la clase donde se ha verificado la vacante. Añade cada uno al nombre que prefiere el número 3; y al que le merece el segundo grado de aprecio, añade el 2; y pone 1 al que le parece menos digno. Se suman despues las unidades que cada candidato ha reunido en su favor, y la mayor suma decide la eleccion".

Se dan a continuación las puntuaciones obtenidas por los diversos candidatos a las plazas de Mecánica, Astronomía, Arquitectura, etc., que Morales, de forma muy didáctica, utilizará como ejemplos para las fórmulas que deducirá en el transcurso de su obra. Pero Morales [1797, p. 9] no deja recaer la descripción de este método de elección en un simple ejemplo, sino que después de precisar los instrumentos matemáticos necesarios en la teoría de las elecciones (permutaciones y progresiones aritméticas), lo define con exactitud y generalidad al afirmar:

"Que cada elector tiene á su disposicion, para calificar el mérito que haya en los candidatos, tantos valores ó unidades de opinion⁴⁸ quantos expresa la suma de una progresion de los números naturales + 1. 2. 3. 4. 5 &c., cuyo número de términos es igual al de los candidatos. [...] Que estas unidades de opinion, de que puede disponer cada elector, las ha de distribuir entre los candidatos en progresión aritmética + 1. 2. 3. 4. 5 &c.; bien que colocando los términos de ella á su arbitrio, segun el juicio comparativo que forma del mérito de aquellos".

Para visualizar estas puntuaciones, Morales [1797, p. 4] introduce una notación de tipo matricial⁴⁹ donde *cada columna vertical de números denota los grados de opinion que cada elector ha asignado á cada candidato. Sumando luego las filas horizontales de los números, se tendrá la respectiva suma de valores que ha obtenido cada uno de ellos. Y da un ejemplo de perfecto equilibrio de opinion entre tres candidatos votados por seis electores:*

$$\text{EXEMPLO I. } \left. \begin{array}{l} \text{A. } 1. \quad 1. \quad 2. \quad 2. \quad 3. \quad 3. \quad = 12 \\ \text{B. } 2. \quad 3. \quad 1. \quad 3. \quad 1. \quad 2. \quad = 12 \\ \text{C. } 3. \quad 2. \quad 3. \quad 1. \quad 2. \quad 1. \quad = 12 \end{array} \right\} = 36$$

A lo largo de la *Memoria*, su autor se muestra firme partidario del método de elección expuesto, que Morales [1797, p. 8] denomina *de compensacion y suma*, a la vez que es muy crítico con los otros sistemas de sufragio tradicionales: mayoría cualificada de dos tercios, mayoría absoluta y mayoría simple en una sola votación con más de dos opciones⁵⁰, debido a los problemas que surgen al ser utilizados. Para constatar dichos problemas, Morales [1797, p. 2] señala a modo de ejemplo: *si de diez y seis electores, cinco votan por A, cinco por B, y seis por C; este último queda electo por 'respectiva pluralidad', aun quando los diez que no le votaron, le tengan por el inferior de todos sus concurrentes.* Y en el transcurso de la obra propone otros casos concretos que ponen en evidencia que los métodos al uso *son viciosos y erroneos, y conducen por sí mismos á las mayores injusticias* [MORALES, 1797, p. 7], ya que pueden dar como vencedor al candidato menos deseado por la mayoría⁵¹. El fallo radica en que en los citados procedimientos *[no] se ha hecho entrar en cuenta mas que el voto absoluto, y de una sola calificacion,*

que cada elector da á aquel por quien vota, y no el grado comparativo de aprecio en que tiene á los demás candidatos a quienes dexa de votar [MORALES, 1797, pp. 2 y 3], que sí queda reflejado en el método de Borda. Como veremos, este aspecto quedará singularmente justificado y clarificado en su *Apéndice* de 1805.

Morales [1797, pp. 12 y 13] establece una condición suficiente para evitar el empate entre todos los aspirantes, y deduce en consecuencia la mínima *cantidad de opinion* que debe merecer un candidato a los electores para ser elegido en rigor:

"Sea e el número de los electores: sea c el número de los candidatos; y sea en fin $\div 1. 2. 3. 4 \dots c$, la progresion de los números destinados á graduar y calificar el mérito de los candidatos. La suma de dicha progresion $\frac{c}{2}(c+1)$ será el total de unidades ó valores de opinion de que cada elector puede disponer, y ha de distribuir en progresion aritmética entre los candidatos. Por consiguiente $\frac{ce}{2}(c+1)$ será la suma total de valores de opinión que juntan todos los electores. [...] Es claro que si dicha suma se divide por el número de los candidatos c , el quociente $\frac{e}{2}(c+1)$ expresará el caso de verdadero equilibrio general de opinion entre todos los candidatos [...] Si hacemos este quociente $\frac{e}{2}(c+1) = q$; como por otra parte seria absurdo é imposible que la cantidad de opinion que obtiene un candidato (por ser formada de la adición de números enteros) fuese un número mixto de entero y fraccionario; se echa de ver que para que sea q un número entero, basta que e ó $c+1$ sean un número par. Y como la suposicion de ser $c+1$ par, embebe la de que c es impar; se infiere que *para imposibilitar el caso de equilibrio general, es precisa la condicion que el número de los electores sea impar, y el de los candidatos par.* [...] La expresion $q = \frac{e}{2}(c+1)$ está dando á inferir que el que no exceda de esa cantidad ó valores de opinion, no puede quedar electo en ningun caso con justicia; porque siempre será competido ó excedido por otro".

Morales [1797, pp. 14 y ss.] hace una aguda distinción entre los votos absolutos de los métodos al uso y los *grados de aprecio* o *unidades de opinion* que reflejan las puntuaciones en el método de Borda:

"haremos ver con cuánto error se cree comunmente *que es lo mismo tener un candidato la mitad de los votos ó calificaciones superiores, que tener en su favor la mitad de la opinion.* Supongamos que la mitad de los electores han calificado á A con la nota superior; pero que la la otra mitad le estiman por el inferior. Expresemos por $\frac{n}{m}$ la parte ó quota de opinion total que podrá caer á A. Siendo $\div 1. 2. 3. 4 \dots c$, la progresion de números con que se ha de distribuir la opinion; la calificacion superior será siempre c , y la inferior será siempre 1. Por otra parte, la mitad del número de electores es $\frac{e}{2}$. Con que tendremos $\frac{ec}{2} + \frac{e}{2}$ por expresion de toda

la cantidad de opinion que ha cabido á A en el caso de la cuestión. Y habrá la equacion siguiente $\frac{ec}{2} + \frac{e}{2} = \frac{n}{m} \frac{ec(c+1)}{2}$, que expresa las condiciones del problema. Dividiendo por $\frac{e}{2}$, será $c+1 = \frac{nc(c+1)}{m}$; y dividiendo todavia por $c+1$, habrá $1 = \frac{nc}{m}$. Y últimamente $\frac{n}{m} = \frac{1}{c}$. De forma que la cantidad de opinion que A tiene en el caso propuesto, es *la unidad dividida por el número de los candidatos*. [...] Infierese ademas [...] que la cantidad de opinion que reúne A en este caso no excediendo de $\frac{1}{c}$ de la opinion total, jamas puede quedar electo con justicia (con todo que tiene la mitad de votos superiores), porque siempre es vencido en cantidad de opinion por alguno de sus rivales, ó competido con igualdad por los demas".

A lo anterior añade Morales [1797, pp. 16 y ss.]:

"*el tener un candidato la mitad y uno mas (que es la pluralidad rigurosa) de votos superiores, es indicio seguro de tener mayor cantidad ó suma de opinion que los demas [...] solo siendo dos los candidatos, [...] si se quiere prescindir del número de electores.* [...] Sea $\frac{e}{2} + 1$ el número de votos superiores que un candidato ha obtenido en una eleccion: y tenga contra sí la inferior nota de los demas electores, que serán $\frac{e}{2} - 1$. Siendo c la superior nota, y 1 la inferior, la suma de su opinion será $c(\frac{e}{2} + 1) + \frac{e}{2} - 1$. Comparese esta con la del caso mas ventajoso en que puede hallarse otro de sus competidores, que es tener la superior nota de opinion de la mitad de electores menos uno, y que los restantes electores (que dieron al primer candidato la superior nota) den la inmediata en su estimacion (que es $c-1$) á este segundo. Tendrá este por suma de su opinion $c(\frac{e}{2} - 1) + (c-1)(\frac{e}{2} + 1)$. Comparese ahora las dos sumas de estos candidatos con la mira de averiguar las condiciones que debe haber para que la primera sea mayor que la segunda. [...] Tendremos $c(\frac{e}{2} + 1) + \frac{e}{2} - 1 > c(\frac{e}{2} - 1) + (c-1)(\frac{e}{2} + 1)$. Y executando las multiplicaciones indicadas, habrá $\frac{ec}{2} + c + \frac{e}{2} - 1 > \frac{ec}{2} - c + \frac{ec}{2} + c - \frac{e}{2} - 1$. Y eliminando las cantidades comunes á ambos miembros, y reduciendo, tendremos $e > \frac{ec}{2} - c$. Y finalmente se tendrá $\frac{c}{c-2} > \frac{e}{2}$. [...] Esta expresion analítica [...] está diciendo que solo quando hay dos candidatos (esto es, quando la suposicion de $c=2$ hace que $\frac{c}{c-2} = \frac{c}{0}$) se verifica que el primer miembro de aquella comparacion es mayor que qualquiera número *finito* de electores que se suponga en el otro miembro. Por consiguiente, solo quando hay dos candidatos *la pluralidad absoluta* de votos es indicio cierto de mayoría de opinion, *independientemente del número de electores*".

Con análogos argumentos y notación, Morales [1797, pp. 25 y ss.] estudia con detalle el caso siguiente:

"Sea x el número de electores que han calificado en superior grado á A; y supongamos que los electores restantes $e-x$ le han calificado con la nota inferior

[...] La cantidad de opinion que reune A en este caso, es $cx+e-x$. Haya otro candidato B, á quien los electores x (que calificaron superiormente á A) hayan dado el segundo grado de estimacion; y los restantes electores $e-x$ le hayan asignado el primero ó mas ventajoso. La cantidad de opinion que reune B en este caso, es $x(c-1)+c(e-x)$ ".

Al comparar estas cantidades, Morales llega incluso a probar que el candidato A puede ser vencido por el candidato B aunque tuviera a su favor todos los votos superiores (o absolutos) menos uno, lo que le hace concluir que *es pues el número de votos (por muchos que sean) una seña falsa y equívoca para conocer quién tiene mayor cantidad de opinion ó derecho á la eleccion*. Y a la vista de estos hechos, Morales [1797, p. 28] afirma que *la mayoría de la opinion [...] es un resultado inconnexô é independiente de qualquier número determinado de votos*.

Ahora bien, las consideraciones anteriores son válidas para elecciones con más de dos candidatos (*elecciones numerosas*) y es para éstas para las que se propone el nuevo método⁵², ya que, como Morales anuncia en el prólogo de la *Memoria*:

"los métodos empleados hasta ahora en las elecciones son erroneos y falsos, porque estriban principalmente sobre la suposicion de que *elegir* (esto es, designar entre muchos candidatos cuál tiene á su favor mayor cantidad de opinion) es lo mismo que decidir la alternativa ó negativa de una proposicion, como sucede en las decisiones y en las sentencias. En estas es tan justo el método de la pluralidad absoluta de sufragios, como dexa de serlo en las *elecciones* [numerosas]"⁵³.

A la luz de lo anteriormente expuesto, Morales [1797, pp. 28, 29 y 36] denuncia:

"la injusticia que embeben todos los métodos de elegir por medio de votos absolutos de una sola calificacion; donde cada elector no enuncia su opinion mas que respecto de un solo candidato por quien vota. Contar semejantes votos, y decidir por ellos la eleccion (sea el que fuere su número) es emplear la balanza mas grosera y mas falsa para apreciar una qualidad ó ente moral, qual es la opinion, y es quererla valuar quando no está pronunciada sino á medias, y aun apenas expresada por cada elector una sola y pequeña parte de ella. [...] Lo que equivale á lo mismo que si cada elector estimase rigorosamente *en nada* á todos los candidatos menos á uno: y en fuerza de ello expresase la opinion que tiene de este con la nota ó signo superior, y la de los otros (á quienes algunos ó muchos electores asignan superior nota) con un cero. Yo no sé si habrá quien pretenda que esto es votar. Pero si alguno lo creyere, le ruego se apoye en una razón mejor que la de *Siempre se ha votado así*".

Por contra, sostiene Morales [1797, pp. 8 y 32] que *la opinion no es cosa que se numera ó cuenta, sino que se pesa*, y que *la mayoría respectiva de*

opinion de un candidato frente a sus oponentes es la que da la medida fiel para que aquél pueda resultar elegido, por lo que propugna:

"Votar es lo mismo que enunciar la opinion que se tiene de todos los candidatos. Enunciada aquella, hacer el *escrutinio* no es otra cosa que exâminar y valuar la cantidad de opinion que ha obtenido cada candidato. Hecho esto, el *elegir* no es más que declarar quién la ha tenido o tiene mayor en su favor".

Además procura que estas ideas no se queden en un plano meramente teórico, y trata persuasivamente de darles viabilidad en la práctica. Así, por ejemplo, Morales [1797, p. 38] se preocupa por la forma concreta en que pueden realizarse las votaciones por el método que propugna:

"Si la votacion ha de ser secreta, entreguense á cada elector en bolitas, en cuños ó en cedulitas los números que han de servir á las calificaciones. Luego en jarras ó vasos (según se acostumbre) que tengan cada una escrito encima el nombre de cada candidato, ponga cada elector su bolita ó cédula: y hagase despues el escrutinio de cada vaso, para sumar segun se ha dicho".

Una buena parte de la *Memoria* se consagra a medir la *manipulabilidad* del método por el que aboga el autor. Para ello, Morales [1797, p. 49] define la *desercion* como una estrategia que consiste en:

"permutar la calificacion que en justicia daria un elector al candidato que tiene por mas benemérito, por otra inferior que daria á otro menos digno, á quien se pretende exâltar con lo que se quita y rebaxa al primero".

Morales [1797, p. 42] minimiza el efecto de estos cambios de orientación de voto en el resultado final, llegando a la conclusión de que son menos relevantes para el método de Borda que para los otros métodos citados, ya que un votante *condescendiente ó seducido [...] daria la superior calificacion á uno menos digno; pero no se atreveria á negar al que juzga por mas benemérito la segunda ó la tercera*, mientras que si la votación se hiciera por los otros métodos, a este candidato idóneo le sería negado el voto absoluto. La conclusión a la que llega, despues de prolijos razonamientos [MORALES, 1797, pp. 51-54] queda expresada en la ecuación matemática $x = \frac{d}{2(c-g)}$, donde x es el número de deserciones *para que la suma ó resultado de la votacion de A se iguale con la de B*, d es la diferencia entre la suma de opinión entre los candidatos A y B, g es el número de deserciones que *se hacen desde la primera ó superior calificacion [...] a qualquiera otro grado de ellas* y c es la *superior calificacion* otorgable (que coincide con el número de candidatos). Morales [1797, p. 54] parafrasea así el resultado obtenido:

"para empatar siquiera la eleccion del [candidato] mas digno, el número de deserciones necesario es igual á la mitad de la diferencia ó del exceso de opinion que lleva este á qualquiera otro candidato (con quien haya de ser empatado) dividida aquella mitad por la diferencia que hay entre las calificaciones permutadas: sean del grado que fueren ambas, y haciéndose todas estas deserciones en favor de un mismo candidato".

Para concluir la *Memoria*, Morales [1797, pp. 59 y ss.] señala que la utilidad y la pública felicidad han sido su norte, y manifiesta una vez más su vocación pedagógica:

"Prefiriendo á una vana ostentacion de cálculo el deseo de ser entendido de todos, me he valido al principio de exemplos, y los he repetido despues quizá mas de lo que quisieran los que saben leerlo todo en las expresiones y fórmulas algebraicas".

Como epílogo, añade una nota donde da cuenta de lo que él cree la originalidad de su trabajo, ya que cita diferentes elecciones recientes llevadas a cabo por los métodos criticados, aunque también menciona un caso en el que fue derogado el sistema de mayoría simple en elecciones con más de dos opciones, lo que es ya indicativo de una incipiente crítica a los métodos clásicos de votación.

Hay que señalar que en los años 1798-99 se editaron, en la misma Imprenta Real en la que Morales publicó su *Memoria*, las *Cartas a una Princesa de Alemania*, obra de divulgación de Leonhard Euler, en traducción de López de Peñalver⁵⁴, quién también dedicó la obra a Godoy. Esta versión al castellano incorpora la apostilla, que Condorcet incluyó en su edición de la obra de Euler, en la que el autor francés reseña la memoria que Borda presentó ante la Real Academia de Ciencias de París, donde defendía el método de votación con puntuaciones. Significativamente, Condorcet no es citado por López de Peñalver, acaso para evitar posibles problemas de censura. Morales pudo haber tenido en cuenta esta información en la obra que pasamos a comentar⁵⁵.

En su *Apéndice a la Memoria Matemática sobre el Cálculo de la Opinion en las Elecciones*, Morales [1805, p. 6] reseña las críticas recibidas por su obra de 1797, que resume en dos preguntas: *¿De dónde se ha deducido este método?* *¿En qué consideracion se funda?*, a las que trata de contestar mediante la justificación del principio de graduación del mérito en que se basa el método de elección defendido, en el que las puntuaciones otorgadas a cada candidato siguen la secuencia de los números naturales. En líneas generales, los autores que han remitido sus críticas a Morales argumentan que este rango de puntuaciones disponibles es una restricción no sólo a la libertad de elección

de los votantes, sino también a la veracidad del mérito de los candidatos, y proponen alternativas de ampliación de dicho espectro, de manera que los electores puedan asignar puntuaciones cualesquiera, incluso sin margen alguno de acotación. Morales [1805, pp. 18 y ss.] critica a su vez esta indiscriminación y apunta que los números que se manejan en el método de Borda no constituyen una arbitrariedad impuesta, falseadora de los resultados. Al contrario, justifica que las puntuaciones obtenidas por cada candidato indican el número de veces que éste supera al resto de sus oponentes en una confrontación por pares⁵⁶ y que, por tanto, constituyen una escala relativa perfectamente válida del mérito u opinión que se trata de evaluar. Así, considera impropio realizar por parte de los votantes todas las posibles *combinaciones y elecciones binarias que habria que verificar* entre los aspirantes, ya que ello demoraría en demasía el hecho de votar *quando fuese algo grande el número de candidatos*. Además, según Morales, toda esa información, ya recogida en el método de Borda

"con una sola operacion de escrutinio, da para cada candidato el mismo resultado de votos que le daria la eleccion binaria repetida [...] y el mérito de su invencion es haber ahorrado esa repeticion".

Estas ideas ya habían sido apuntadas por Borda y desarrolladas por Condorcet [McLEAN & URKEN, 1995, pp. 81-89 y LÓPEZ DE PEÑALVER, 1992, pp. 56-59]⁵⁷, con quien ya hemos visto que Morales tiene varios puntos de contacto y a quien, sin embargo, como López de Peñalver, no cita. Tal vez sea realmente por desconocimiento, pero también cabe pensar que al omitir su nombre quisiera curarse en salud, ya que como hemos indicado, desde el poder se veían con malos ojos las obras del marqués revolucionario, y Morales debía de tener muy presentes escarmientos inquisitoriales como el proceso al que fue sometido Olavide, que fue comentado en toda Europa⁵⁸.

En el *Apéndice*, como en la *Memoria*, finaliza Morales [1805, p. 31] con una defensa del estilo matemático empleado para exponer y justificar el método de Borda, en aras de

"hacerle accesible á la inteligencia de todos los que lo han de usar, si por otra parte en nada se perjudica á la verdad y exâctitud de los resultados".

Valoración de la obra de Morales

Ya en el *Apéndice*, Morales [1805, pp. 3 y ss.] comienza señalando las escasas referencias, si bien de gran interés y elogio para el autor, que había recibido su *Memoria*. En el ámbito nacional hace alusión a alguien *tan*

estimable por su literatura como digno de un distinguido lugar entre los Geómetras, presumiblemente Alberto Lista⁵⁹, quien habla de la *Memoria* como uno de los escritos más originales e interesantes que se han publicado en mucho tiempo. Más numerosas son las reseñas que provienen de Francia; así, cita los elogios de *claridad y espíritu matemático en su perfección* de un anónimo ciudadano S., miembro del comité de instrucción pública; a los sabios Méchain y Levêque, que califican la *Memoria* de *excelente* y le comunican en 1801 que *el ciudadano Bordà la traducía para informar de ella al Instituto* [MORALES, 1805, p. 5]⁶⁰; y, por fin, al ciudadano Gibelin, que a principios de 1798 elaboró un informe para dicha institución sobre una obra tan *extraordinaria y singular*.

Así mismo, es indicativo del interés suscitado por Morales el trabajo de Daunou⁶¹, fechado en 1803, donde aparece expresamente el nombre del español y un resumen de su *Memoria*, lo cual, sin embargo, no aparece recogido por Morales en su *Apéndice* de 1805. También es revelador el hecho de que en 1829, tras la muerte de su autor, fuera publicada en Francia una traducción, debida a Bourgeois, de la *Memoria* de Morales, que como hemos visto era ya bien conocida en los círculos intelectuales. Como ya hemos indicado, en pleno siglo XIX aún se le reputaba como un matemático ilustre, pero a partir de entonces no nos consta ninguna otra edición, traducción o comentario⁶² de su obra hasta el trabajo fundamental de McLean & Urken [1995, pp. 197-235], que, no obstante, parecen no tener conocimiento de la existencia del *Apéndice*.

Ya hemos señalado la modernidad de la obra matemática de Morales, su agudo sentido crítico y su originalidad. El hecho de que varias de sus ideas aparezcan de forma paralela en los autores franceses señalados, Borda y Condorcet, puede deberse en buena medida a la permeabilidad del ambiente espiritual de la época⁶³, y es mérito de Morales, vinculado espiritualmente a las ideas ilustradas de la Francia posrevolucionaria, el tratar de introducir a una España atrasada en la corriente de ideas europeas en boga⁶⁴. En estos límites, las aportaciones de Morales han merecido la atención extranjera desde hace dos siglos hasta el presente, y su valoración desde la perspectiva actual nos hace pensar que su figura debe ser rescatada del semiolvido en que se encuentra y reivindicada también por nuestra parte.

NOTAS

1 El propio Arrow ha hecho alusión a alguno de ellos en ARROW [1974, pp. 201 y ss.] y en ARROW [1993, p. 78]. BLACK [1958, Part II] da una amplia revisión histórica a los antecedentes de esta disciplina. Esta obra se ha visto recientemente revisada y completada en McLEAN [1995] y, especialmente, en McLEAN-URKEN [1995].

2 Sobre la historia de la ciencia española desde una perspectiva general, pueden consultarse VERNET GINÉS [1975]; LÓPEZ PIÑERO [1982]; LÓPEZ PIÑERO, GLICK, NAVARRO BROTONS & PORTELA MARCO [1983] y LÓPEZ PIÑERO, NAVARRO BROTONS & PORTELA MARCO [1988]. Como obra más específica del periodo ilustrado podemos citar el conjunto de estudios recogidos en PESET, SELLES & LAFUENTE [1987]. Y sobre el campo de las matemáticas en los siglos XVIII y comienzos del XIX, los trabajos de GARMA [1978, 1980 y 1988], HORMIGÓN [1988, 1994 y 1998] y CAPEL [1982].

3 En palabras de MARAVALL [1991a, p. 426], autores como Blanco White, Morales y otros, incluso *desbordan el marco de la mentalidad ilustrada*.

4 Por ejemplo, la bibliografía existente difiere en los años de nacimiento y muerte de Morales. BERAZALUCE [1983, p. 34] da como fechas 1760-1827, mientras que McLEAN [1995, p. 28] da estas otras: circa 1790-1810, de todo punto inaceptables.

5 Para el ambiente intelectual de esta Academia puede consultarse JURETSCHKE [1951, pp. 19 y ss.] y AGUILAR PIÑAL [1989 b, pp. 266 y 267]. Este último cita el siguiente párrafo de Alberto Lista: "Ya se juntaban [sus miembros] para leer a nuestros clásicos y hacer observaciones sobre el lenguaje; unos suplicaban a un compañero que sabía matemáticas que los iniciase en esta ciencia; [...] allá, mientras se daba un paseo, explicaba otro los principios de la geografía a la vista de los astros, o si era de día se leían, haciendo reflexiones sobre ellas, algunas piezas de nuestro teatro... En fin, no se hacía más que ser aplicados, virtuosos y felices dando y recibiendo instrucción". Véase también MÉNDEZ BEJARANO [1912, pp. 71 y ss.].

6 Véanse ENCICLOPEDIA ESPASA [s.a., s.v.], SIMÓN DÍAZ [1992, p. 310] y AGUILAR PIÑAL [1989a, p. 820]. Este rango es acreditado tanto en la portada de MORALES [1797], como en la de MORALES [1805].

7 A juicio de HERRERO [1988, p. 122], la fuerza dialéctica y claridad expositiva de los eclesiásticos de los que se ocupa en su obra, de signo ideológico opuesto al de Morales, pero de similar formación, se debe a que "casi todos [...] han sido profesores de sus Órdenes o han desempeñado cátedras de teología en las universidades, lo que les ha dotado, sin duda, de una cierta precisión y método".

8 Este proyecto fue encargado por Jovellanos a Vargas Ponce, quien, con posterioridad, fue desterrado de la Corte [VARELA, 1988, p. 145 y GLENDINNING, 1992, p. 81].

9 Esta idea de gratuidad de la enseñanza fue promovida en Francia por Condorcet [CONDORCET, 1980, pp. 66 y ss.].

10 Cf. SIMÓN DÍAZ [1992, p. 310], quien data esta canongía a partir de 1796 y especifica que Morales era racionero. No obstante, en la portada de MORALES [1797], éste sólo acredita la condición de presbítero.

11 Cf. PALAU Y DULCET [1969, tomo XXI, entradas 311315-311316], donde se reseñan dos discursos que datan de la época de la invasión napoleónica, atribuidos a un *eclesiástico de Sevilla*, presumiblemente Morales, como apostilla Méndez Bejarano. Véase también BERAZALUCE [1983, p. 74].

12 Cf. PALAU Y DULCET [1962, tomo XIV, entrada 237073], en la que se reseña una *Respuesta al papel de D. José Isidoro Morales sobre privaciones y provisiones eclesiásticas en la dominación del intruso*, publicada por Pedro Manuel

Prieto en Sevilla, 1813; también PALAU Y DULCET [1961, tomo XIII, entrada 224438], que cita a Juan Miguel Pérez de Tafalla, autor de unas *Reflexiones, y censura del papel, que ha divulgado el Doctor Don José Isidoro Morales queriendo persuadir, que en virtud de los Decretos Napoleónicos de proscripción del Sr. Cardenal Borbon, y Prebendados, que emigraron de Sevilla a la entrada de los franceses, debe el cabildo declarar vacantes en este Arzobispado, y dar colacion y posesion a los nuevamente nombrados en lugar de aquellos*, publicadas en Cádiz en 1811.

13 Eugenio de Ochoa publicó en 1840 unos *Apuntes para una biblioteca de escritores españoles contemporáneos*. Una parte muy sustancial de esta obra está dedicada al abate Miñano, cuya reseña biográfica incorpora noticias tan puntuales que se ha creído que fueron escritas por el propio Miñano, de quien Ochoa, según todos los indicios, era hijo. Estos datos dan a la noticia una mayor cercanía al personaje de Morales [BERAZALUCE, 1983, pp. 13, 14 y 72].

14 Apuntamos aquí que alguno de los personajes del círculo de Morales, como el propio Miñano, Lista o Muriel, y otros no menos relevantes, como Llorente, estuvieron en mayor o menor grado vinculados a la masonería, de la que el rey José I era Gran Maestre. Véase FERRER BENIMELI [1986, pp. 343 y ss.]. No nos consta, sin embargo, este dato acerca de Morales.

15 Cf. GIL NOVALES [en curso, s.v.], donde se hace referencia a periódicos de la época y se nos informa de un curioso alias de Morales: *Jarabe*.

16 Reproducida parcialmente en BARBASTRO GIL [1993, p. 41].

17 Para conocer más detalles sobre el exilio y confinamiento de los afrancesados véanse BARBASTRO GIL [1993, pp. 11 y ss.], MORENO HERRERO [1978] y DUFOUR [1985].

18 Tomamos la fecha de su muerte, con las debidas reservas, de BERAZALUCE [1983, p. 34].

19 Una consulta al expediente de la depuración de Morales, caso de haberse realizado y conservarse en algún archivo, como ocurre con el de Miñano [cf. ARTOLA, 1989, p. 259], debería aclarar estas lagunas biográficas en la última etapa de su vida, ya que, como trámite, los sometidos a este proceso debían adjuntar su curriculum vitae.

20 Estos autores, en las obras citadas, hablan de la época del advenimiento y reinado de Fernando VII como *periodo de catástrofe, colapso, vacío científico*, etc., aunque HORMIGÓN [1998] es algo menos pesimista al respecto.

21 A pesar de las muchas críticas recibidas por Godoy, es innegable su labor de mecenazgo, sobre todo en su primera época de valido. Es interesante a este respecto el siguiente fragmento de sus *Memorias*, citado en SIDNEY SMITH [1973, p. 244]: "Los censores reales de la imprenta recibieron gradualmente órdenes de aflojar las riendas y permitir un mayor margen a la literatura, siempre procurando que la religión y los principios de la monarquía fuesen respetados. La misma indulgencia se extendió a los libros y revistas extranjeros siempre que no predicaran abiertamente el ateísmo o anarquía y que estuviesen pensados para promover el progreso de la ciencia o el arte". Cf. también SECO SERRANO [1978, pp. 91 y ss.].

22 Nosotros hemos trabajado con una copia de MORALES [1797] proporcionada por la Biblioteca Nacional. Cf. AGUILAR PIÑAL [1989 a, p. 821],

donde se indica la localización de otros ejemplares y se señala que la obra fue expedida con censura de Juan Justo García y Pedro Luis Blanco (AHN, *Estado*, 3242 (2)). La *Memoria* de Morales aparece traducida al inglés y anotada en McLEAN-URKEN [1995, pp. 197-235].

23 El año 1797 fue intelectualmente muy importante en España: Goya estaba en plena gestación de sus *Caprichos*, se publicó el *Poemario* de la Academia de Sevilla, *El Evangelio en Triunfo* de Olavide, etc. Significativamente, fue también el año de nombramiento de Jovellanos como ministro de Gracia y Justicia, y el del primer decreto de tolerancia hasta entonces conocido en España. Durante ese mismo periodo tuvieron lugar las muertes de Juan Pablo Forner y Benito Bails. Se pueden consultar más detalles en AGUILAR PIÑAL [1996, pp. 105 y ss.] y KAMEN [1985, p. 357].

24 La copia que hemos utilizado de MORALES [1805] procede de la Biblioteca Universitaria de Sevilla. Cf. AGUILAR PIÑAL [1989a, p. 821] sobre otros lugares donde se conserva esta obra.

25 Sobre la educación en el periodo ilustrado, véase MARAVALL [1991b], especialmente p. 516, donde se hace referencia a Morales.

26 Adam Smith era un autor prohibido por la Inquisición [DEFOURNEAUX, 1973, p. 230 y SIDNEY-SMITH, 1973, p. 244].

27 Cf. GLENDINNING [1992, p. 66], donde se citan las *Memorias de la Real Sociedad Patriótica de Sevilla*.

28 Cf. AGUILAR PIÑAL [1989a, p. 821] así como PALAU Y DULCET [1985, tomo V, entrada 180828]. LÁZARO LORENTE [1984] hace un estudio de esta obra.

29 Esta obra aparece citada en AGUILAR PIÑAL [1989a, p. 821], pero no en el diccionario de Palau. Desde una perspectiva más amplia, sobre la libertad de opinión en el siglo XVIII, véase MARAVALL [1991a].

30 Sobre este *matemático asturiano casi olvidado*, pero también considerado, paradójicamente, el *matemático español más ilustre del siglo XVIII*, pueden consultarse VERNET GINÉS [1975, pp. 157 y ss.] y LÓPEZ PIÑERO, GLICK, NAVARRO BROTONS & PORTELA MARCO [1983, tomo II, s.v.]. Por distintos motivos que los de Morales, pero por las mismas fechas, Pedrayes estuvo en contacto con el *Institut National de France*, comisionado por el Gobierno español para fijar el sistema métrico decimal. Anteriormente, en 1797, Pedrayes había enviado a dicha institución, entre otras, un problema de integración de cierta ecuación diferencial, indicando un premio, que quedó desierto, para quien la resolviera.

31 Así, por ejemplo, Cadalso criticaba duramente a la *doctísima* Universidad de Salamanca por preocuparse más del idioma de los ángeles o de la constitución de los cielos que de enseñar matemáticas, física, historia natural, etc. [SARRAILH, 1957, p. 108].

32 Para la biografía de Bails, véase LÓPEZ PIÑERO, GLICK, NAVARRO BROTONS & PORTELA MARCO [1983, tomo I, s.v.].

33 Con la excepción del *Examen Marítimo* (comúnmente conocido por *Mecánica*) de Jorge Juan. Sobre la literatura científica de creación, véase GLENDINNING [1977, p. 35].

34 Considerando este término en el sentido de KUHN [1971, pp. 51 y ss.].

35 Aunque Borda aparece citado dos veces en MORALES [1805, p. 5].

36 Como indicaremos oportunamente al analizar las obras matemáticas de Morales, esta expresión tiene ecos de Borda y Condorcet.

37 Véase el Apéndice II: *Los precursores teóricos*, del que es autor Tullock, en BUCHANAN & TULLOCK [1980, pp. 368-392]. La cita de Tullock, que hace un buen resumen de BLACK [1958, Part II], aparece en p. 374.

38 Este es el nombre dado por McLEAN [1995] a una de las épocas de desarrollo de la Teoría de la Elección Social. Véase también McLEAN & URKEN [1995 pp. 23-41].

39 Sobre la prohibición y contrabando de obras de Condorcet en España, cf. SARRAILH [1957, pp. 297 y 311] y DEFOURNEAUX [1973, p. 227].

40 CONDORCET [1980], obra en la que se hace un repaso histórico hasta los tiempos de la Revolución Francesa, a la que el autor, sin acritud de ningún tipo, no reprochó los excesos de los que él mismo fue víctima. El *Bosquejo* de Condorcet se registró en 1797 en el Índice de libros prohibidos de la Inquisición [KAMEN, 1985, p. 357 y DEFOURNEAUX, 1973, pp. 61 y 227].

41 El traductor, Martínez de Irujo, da más importancia a Condorcet, que aparece expresamente en el título, que al propio Adam Smith, al que, como Morales en su *Discurso sobre la educación*, ni siquiera cita por su nombre, posiblemente por motivos de censura. A pesar del famoso *cordón sanitario* que preservara a España de la influencia revolucionaria francesa, y de los antecedentes de Condorcet, parece ser que el *Compendio* no tuvo problemas en su versión española. Véase también SIDNEY SMITH [1973, pp. 244 y ss.].

42 Sobre las múltiples facetas de la figura de Condorcet son de interés RASHED [1990], McLEAN & HEWITT [1994] y el estudio preliminar de Antonio Torres del Moral en CONDORCET [1980].

43 De hecho, fue Condorcet quien reprodujo, con comentarios propios, la memoria presentada por Borda ante la Real Academia de Ciencias de París en 1770, que se publicó finalmente en 1784. También aparece citada casi literalmente como apostilla a la edición que realizó Condorcet de las *Cartas a una Princesa de Alemania*, de Euler [McLEAN & URKEN, 1995, pp. 81-89; EULER, 1990, pp. 67 y 337 y LÓPEZ DE PEÑALVER, 1992, pp. 56-59].

44 Borda y Condorcet tuvieron diferentes concepciones sobre quién debería ser ganador en unas elecciones. A este respecto pueden consultarse, entre otros, BLACK [1958, pp. 178-180] y RASHED [1990, pp. 63 y ss.].

45 Debido, entre otros factores, al miedo por la propaganda revolucionaria y la consecuente actuación de la Inquisición. A este respecto, véanse ELORZA [1986] y KAMEN [1985, pp. 326-353].

46 HERR [1964] y SARRAILH [1957] han estudiado la presencia de la prensa francesa en España. Para la influencia de la prensa en general, véase ÁLVAREZ BARRIENTOS, LÓPEZ & URZAINQUI [1995].

47 Este periódico estuvo prohibido durante algún tiempo por la Inquisición, aunque con posterioridad a la época en que Morales lo leyó [DEFOURNEAUX, 1973, p. 258].

48 Esta misma expresión es utilizada también por Borda y citada por Condorcet. Véase McLEAN & URKEN [1995, p. 84].

49 Análoga a la de Borda y Condorcet.

50 Estos dos últimos métodos, en la época de Morales, recibían los nombres de *absoluta o rigurosa pluralidad de votos* y *respectiva pluralidad de votos*, respectivamente. También Condorcet, al comienzo del comentario a la memoria de Borda, hace un repaso de los métodos de votación más usados [McLEAN & URKEN, 1995, p. 81].

51 Borda y Condorcet también habían señalado por su parte esta paradoja, que constituye un defecto de los métodos usuales de votación [McLEAN & URKEN, 1995, pp. 83 y ss.].

52 Ya se ha señalado con anterioridad que cuando sólo concurren dos candidatos, o se trata de elegir entre dos propuestas, Morales justifica que no hay disparidad alguna entre los métodos al uso y el de Borda.

53 En estas líneas del prólogo de MORALES [1797] se resume lo que para McLEAN [1995, p. 28] es la principal aportación de nuestro autor.

54 Reproducida parcialmente en LÓPEZ DE PEÑALVER [1992, pp. 37-60]. Cf. también EULER [1990, pp. 67 y 337].

55 O incluso con anterioridad, si tenemos en cuenta que López de Peñalver tenía traducida esta obra desde unos siete años antes de su publicación. Cabe, pues, pensar que fue éste y no Morales el primero en hacer referencia al método de Borda en España. Véase LÓPEZ DE PEÑALVER [1992, pp. XXXVIII y 56-59].

56 Aunque en la *Memoria*, MORALES [1797] puntúa a los candidatos: 1, 2,..., $c-1$, c , en el *Apéndice*, MORALES [1805] les asigna valores: 0, 1,..., $c-2$, $c-1$. Es en este último caso en el que la puntuación de cada candidato coincide con el número de victorias sobre sus oponentes en confrontaciones por pares.

57 Morales desconoce, no obstante, las distintas concepciones de Borda y Condorcet sobre quién debería ser ganador en un proceso electoral.

58 Sobre el proceso de Olavide pueden consultarse MENÉNDEZ PELAYO [1967, pp. 492 y ss.], AGUILAR PIÑAL [1995, pp. 213 y ss.], HERR [1964, pp. 172-174], SARRAILH [1957, pp. 620-622] y KAMEN [1985, pp. 337-340].

59 Lista también se ocupó de los sistemas representativos de elección [JURETSCHKE, 1951, p. 409].

60 Borda había muerto en 1799.

61 Reproducido en McLEAN & URKEN [1995, pp. 237-276]. Daunou hace referencia a Morales en pp. 249-251.

62 Exceptuando la reseña, no muy fiel al contenido de la *Memoria*, de la ENCICLOPEDIA ESPASA [s.a., s.v.], que señala elogiosamente que "a pesar de los muchos desarrollos y extensa bibliografía sobre la representación electoral, el libro de Morales será siempre una obra digna de consultarse por reflejar [...] ideas y procedimientos de aquella época".

63 Se ha utilizado en ocasiones este argumento para justificar descubrimientos de un mismo hecho científico debidos a distintos autores sin que haya habido influencia o plagio. Pensamos, por citar algún ejemplo, en el desarrollo del cálculo infinitesimal, llevado a cabo independientemente por Newton y Leibniz, o en la teoría evolucionista, obra paralela de Darwin y Wallace.

64 Aunque hay una ruptura a partir de su exilio en 1813. Desconocemos a partir de esta fecha posibles desarrollos ulteriores de los trabajos matemáticos de Morales, ni los contactos que pudo haber hecho en el país vecino.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR PIÑAL, F. (1966) *La Real Academia Sevillana de Buenas Letras en el Siglo XVIII*. Madrid, CSIC.
- AGUILAR PIÑAL, F. (1995) *La Sevilla de Olavide*. Sevilla, Servicio de Publicaciones del Excmo. Ayuntamiento de Sevilla. [Facsimil de la edición original, 1966].
- AGUILAR PIÑAL, F. (1969) *La Universidad de Sevilla en el Siglo XVIII. Estudio sobre la Primera Reforma Universitaria Moderna*. Sevilla, Anales de la Universidad Hispalense.
- AGUILAR PIÑAL, F. (1989a) *Bibliografía de Autores Españoles del Siglo XVIII*. Madrid, Instituto de Filología-CSIC, tomo V.
- AGUILAR PIÑAL, F. (1989b) *Historia de Sevilla. Siglo XVIII*. Sevilla, Universidad de Sevilla.
- AGUILAR PIÑAL, F. (Ed.) (1996) *Historia Literaria de España en el Siglo XVIII*. Madrid, Editorial Trotta-CSIC.
- ÁLVAREZ BARRIENTOS, J.; LÓPEZ, F. & URZAINQUI, I. (1995) *La República de las Letras en la España del Siglo XVIII*. Madrid, CSIC.
- ANES, G. (1972) *Economía e "Ilustración" en la España del Siglo XVIII*. Barcelona, Ariel Quincenal.
- ARGEMÍ D'ABADAL, L. & LLUCH MARTÍN, E. (1987) "La difusión en España de los trabajos económicos de Condorcet y Lavoisier, dos científicos entre el enciclopedismo y la revolución". *Hacienda Pública Española*, 108/109, 147-156.
- ARROW, K.J. (1974) *Elección Social y Valores Individuales*. Madrid, Instituto de Estudios Fiscales [Traducción de Eusebio Aparicio Auñón, revisada por Francisco Alvira Martín, de la segunda edición en inglés, 1963. Introducción de Andreu Mas-Colell].
- ARROW, K.J. (1993) "Mi vida como economista". En: W. Breit y R.W. Spencer (eds.), *Mi vida como Economista*. Madrid, Colegio de Economistas de Madrid-Celeste Ediciones, 69-87 [Traducción de Antonio Merino y Carmen Vara de la segunda edición en inglés, 1990].
- ARTOLA, M. (1959) *Los Orígenes de la España Contemporánea*. Madrid, Institutos de Estudios Políticos, tomo I.
- ARTOLA, M. (1989) *Los Afrancesados*. Madrid, Alianza Universidad.
- AYMES, J.R. (Ed.) (1989) *España y la Revolución Francesa*. Barcelona, Crítica.
- BARBASTRO GIL, L. (1993) *Los Afrancesados. Primera Emigración Política del Siglo XIX Español (1813-1820)*. Madrid, CSIC-Instituto de Cultura Juan Gil-Albert.
- BERAZALUCE, A.M. (1983) *Sebastián de Miñano y Bedoya (1779-1845)*. Pamplona, EUNSA.
- BLACK, D. (1958) *The Theory of Committees and Elections*. Boston, Kluwer Academic Publishers.
- BUCHANAN, J.M. & TULLOCK, G. (1980) *El Cálculo del Consenso*. Madrid, Espasa-Calpe [Traducción de Javier Salinas de la primera edición en inglés, 1962].

BURY, J. (1971) *La Idea de Progreso*. Madrid, Alianza Editorial [Traducción del inglés de Elías Díaz y Julio Rodríguez Aramberrí].

CAPEL, H. (1982) *Geografía y Matemáticas en la España del Siglo XVIII*. Barcelona, Oikos-Tau.

CONDORCET, J.A.M.N.C. Marqués de (1980) *Bosquejo de un Cuadro Histórico de los Progresos del Espíritu Humano*. Madrid, Editora Nacional [Traducción de Marcial Suárez de la edición original en francés, 1795. Edición de Andrés Torres del Moral].

CUENCA TORIBIO, J.M. (1976) *Historia de Sevilla. Del Antiguo al Nuevo Régimen*. Sevilla, Universidad de Sevilla.

DEFOURNEAUX, M. (1973) *Inquisición y Censura de Libros en la España del Siglo XVIII*. Madrid, Taurus [Traducción de J. Ignacio Tellechea de la edición original en francés, 1963].

DOMÍNGUEZ ORTIZ, A. (1976) *Sociedad y Estado en el Siglo XVIII Español*. Barcelona, Ariel Historia.

DUFOUR, G. (1985) "Los partidarios del rey José". En: *La España de José Bonaparte*. Madrid, Cuadernos Historia 16, nº 185, 14-22.

ELORZA, A. (1986) "La Inquisición y el pensamiento ilustrado". En: *La Inquisición*, nº especial 10º aniversario de Historia 16, Madrid, 81-92 [Reimpresión del artículo publicado en el nº 1, 1976].

EULER, L. (1990) *Cartas a una Princesa de Alemania sobre diversos Temas de Física y Filosofía*. Zaragoza, Universidad de Zaragoza [Edición y traducción del francés de Carlos Mínguez Pérez, a partir de la *Opera Omnia* de Euler, que recoge los textos originales, 1768 y 1772].

ENCICLOPEDIA ESPASA (s.a.) Barcelona, Hijos de J. Espasa, Editores. Hemos manejado el tomo XXXVI de una de las primeras ediciones, que se denominaba entonces *Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana*.

FERRER BENIMELI, J.A. (1986) *La Masonería Española en el Siglo XVIII*. Madrid, Siglo XXI.

GARMA, S. (1978) "Producción matemática y cambios en el sistema productivo en la España de finales del siglo XVIII". En: A. Carreira, J.A. Cid, M. Gutiérrez Esteve y R. Rubio (comp.), *Homenaje a Julio Caro Baroja*. Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas, 431-447.

GARMA, S. (1980) "Los matemáticos españoles y la historia de las matemáticas del siglo XVIII al XIX". En: S. Garma (ed.), *El Científico Español ante su Historia. La Ciencia en España entre 1750-1850*. Madrid, Diputación Provincial de Madrid, I Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias, 59-71.

GARMA, S. (1988) "Cultura matemática en la España de los siglos XVIII y XIX". En: J.M. Sánchez Ron (ed.), *Ciencia y Sociedad en España*. Madrid, Ediciones El Arquero-CSIC, 93-128.

GIL NOVALES, A. (Ed.) (en curso) *Diccionario Biográfico Español (1808-1833)*.

GLENDINNING, N. (1977) *Historia de la Literatura Española. El Siglo XVIII*. Barcelona, Ariel, 3ª ed. (corregida y aumentada) [Traducción de Luis Alonso López de la edición en inglés, 1972].

GLENDINNING, N. (1992) *Goya. La Década de los Caprichos. Retratos 1792-1804*. Madrid, Real Academia de Bellas Artes de San Fernando-Fundación Central Hispano.

GONZÁLEZ BLASCO, P.; JIMÉNEZ BLANCO, J. & LÓPEZ PIÑERO, J.M. (1979) *Historia y Sociología de la Ciencia en España*. Madrid, Alianza Editorial.

HERR, R. (1964) *España y la Revolución del Siglo XVIII*. Madrid, Aguilar [Traducción del inglés de Elena Fernández Mel].

HERRERO, J. (1988) *Los Orígenes del Pensamiento Reaccionario Español*. Madrid, Alianza Universidad.

HORMIGÓN, M. (1988) "Las matemáticas en la Ilustración española. Su desarrollo en el reinado de Carlos III". En: J. Fernández Pérez e I. González Tascón (eds.), *Ciencia, Técnica y Estado en la España Ilustrada*. Zaragoza, MEC, Secretaría de Estado de Universidades e Investigación, Sociedad Española de Historia de las Ciencias y las Técnicas, 265-278.

HORMIGÓN, M. (1994) *Las Matemáticas en el Siglo XVIII*. Madrid, Akal.

HORMIGÓN, M. (1998) "Ciencia y romanticismo en España en el primer tercio del siglo XIX". En: J.L. García Hourcade, J.M. Moreno Yuste y G. Ruiz Hernández (coords.), *Estudios de Historia de las Técnicas, la Arqueología Industrial y las Ciencias*. Valladolid, Junta de Castilla y León, 57-74.

JOVELLANOS, G.M. de (1992) *Memoria en Defensa de la Junta Central*. Oviedo, Junta General del Principado de Asturias, tomo I [Edición anotada de José Miguel Caso de la original, 1810].

JURETSCHKE, H. (1951) *Vida, Obra y Pensamiento de Alberto Lista*. Madrid, Escuela de Historia Moderna-CSIC.

KAMEN, H. (1985) *La Inquisición Española*. Barcelona, Crítica [Traducción de Gabriela Zayas de la segunda edición en inglés, 1979].

KUHN, T.S. (1971) *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Méjico, Fondo de Cultura Económica [Traducción de Agustín Contín de la primera edición en inglés, 1962].

LÁZARO LORENTE, L.M. (1984) "Un presbítero ilustrado, Joseph Isidoro Morales, y la educación de la mujer". En: *Educación e Ilustración en España. III Coloquio de Historia de la Educación*. Barcelona, Universidad de Barcelona, 101-113.

LÓPEZ DE PEÑALVER, J. (1992) *Escritos*. Madrid, Instituto de Cooperación Iberoamericana-Quinto Centenario-Antoni Bosch (ed.)-Instituto de Estudios Fiscales [Edición de Ernest Lluch de las obras originales, 1794 y 1799].

LÓPEZ PIÑERO, J.M. (1982) *La Ciencia en la Historia Hispánica*. Madrid, Salvat.

LÓPEZ PIÑERO, J.M.; GLICK, T.; NAVARRO BROTONS, V. & PORTELA MARCO, E. (Eds.) (1983) *Diccionario Histórico de la Ciencia Moderna en España*. Barcelona, Península, 2 tomos.

LÓPEZ PIÑERO, J.M.; NAVARRO BROTONS, V. & PORTELA MARCO, E. (1988) "La actividade científica y tecnológica". En: M. Artola (dir.), *Enciclopedia de Historia de España*. Madrid, Alianza Editorial, 273-326, tomo 3.

MARAVALL, J.A. (1991a) "Notas sobre la libertad de pensamiento en España durante el siglo de la Ilustración". En: J.A. Maravall, *Estudios de la Historia del Pensamiento Español. Siglo XVIII*. Madrid, Mondadori, 423-442 [Introducción y compilación de M^a Carmen Iglesias. Reimpresión del artículo original, 1984].

MARAVALL, J.A. (1991b) "Idea y función de la educación en el pensamiento ilustrado". En J.A. Maravall, *Estudios de la Historia del Pensamiento Español. Siglo XVIII*. Madrid, Mondadori, 489-523 [Introducción y compilación de M^a Carmen Iglesias. Reimpresión del artículo original, 1987].

McLEAN, I. (1995) "The first golden age of social choice, 1784-1803". En: W.A. Barnett, H. Moulin, M. Salles y N.J. Schofield (eds.), *Social Choice, Welfare, and Ethics*. Nueva York, Cambridge University Press, 13-33.

McLEAN, I. & HEWITT, F. (Eds.) (1994) *Condorcet: Foundations of Social Choice and Political Theory*. Hampshire, Edward Elgar.

McLEAN, I. & URKEN, A.B. (Eds.) (1995) *Classics of Social Choice*. Ann Arbor-The University of Michigan Press.

MÉNDEZ BEJARANO, M. (1912) *Historia Política de los Afrancesados (con algunas Cartas y Documentos Inéditos)*. Madrid, Imprenta de Felipe Peña Cruz.

MÉNDEZ BEJARANO, M. (1994) *Diccionario de Escritores, Maestros y Oradores de Sevilla y su Actual Provincia*. Valencia, Librerías París-Valencia [Facsímil de la edición original de 1922].

MENÉNDEZ PELAYO, M. (1967) *Historia de los Heterodoxos Españoles*. Madrid, BAC, tomo II [Edición original, 1880-82].

MENÉNDEZ PIDAL, R. (1987) *La Epoca de la Ilustración. Volumen I: El estado y la cultura (1759-1808)*, tomo XXXI de la Historia de España Espasa. Madrid, Espasa-Calpe.

MERAS, L.M. (1988) "Proyectos cartográficos de la Marina Ilustrada". En: J. Fernández Pérez e I. González Tascón (eds.), *Ciencia, Técnica y Estado en la España Ilustrada*. Zaragoza, MEC-Secretaría de Estado de Universidades e Investigación-Sociedad Española de Historia de las Ciencias y las Técnicas, 367-395.

MORALES, J.I. (1797) *Memoria Matemática sobre le Cálculo de la Opinion en las Elecciones*. Madrid, Imprenta Real.

MORALES, J.I. (1805) *Apéndice á la Memoria Matemática sobre el Cálculo de la Opinion en las Elecciones*. Madrid, Imprenta de Sancha.

MORENO ALONSO, M. (1989) *La Generación Española de 1808*. Madrid, Alianza Editorial.

MORENO HERRERO, L. (1978) "Españoles malditos: los afrancesados". *Historia* 16, 25, 49-57.

OCHOA, E. de (Comp.) (1965) *Epistolario Español*. Madrid, Atlas, tomo 2 [Reimpresión de la edición original, 1870].

PALAU Y DULCET, A. (1957) *Manual del Librero Hispanoamericano*. Barcelona, Librería Palau, tomo 5.

PALAU Y DULCET, A. (1961) *Manual del Librero Hispanoamericano*. Barcelona, Librería Palau, tomo XIII.

PALAU Y DULCET, A. (1962) *Manual del Librero Hispanoamericano*. Barcelona, Librería Palau, tomo XIV.

PALAU Y DULCET, A. (1969) *Manual del Librero Hispanoamericano*. Oxford, The Dolphin Book Co. Ltd., tomo XXI.

PESET, J.L.; GARMA, S.; PÉREZ GARZÓN, J.S. (1978) *Ciencias y Enseñanza en la Revolución Burguesa*. Madrid, Siglo XXI.

PESET, J.L.; SELLÉS, M. & LAFUENTE, A. (Comp.) (1987) *Carlos III y la Ciencia de la Ilustración*. Madrid, Alianza Universidad.

RASHED, R. (Comp.) (1990) *Cordocet: Matemáticas y Sociedad*. Méjico, Fondo de Cultura Económica [Traducción de José Antonio Robles García de la edición original en francés, 1974].

SARRAILH, J. (1957) *La España Ilustrada de la Segunda Mitad del Siglo XVIII*. Méjico, Fondo de Cultura Económica [Traducción de Antonio Alatorre de la edición original en francés, 1954].

SECO SERRANO, C. (1978) *Godoy, el Hombre y el Político*. Selecciones Austral, Espasa Calpe, Madrid.

SIDNEY SMITH, R. (1973) "La Riqueza de las Naciones en España e Hispanoamérica". *Hacienda Pública Española*, 23, 240-256 [Traducción del inglés de Juan Plaza Prieto del artículo original, 1957].

SIMÓN DÍAZ, J. (1992) *Historia del Colegio Imperial de Madrid (Del Estudio de la Villa al Instituto de San Isidro: Años 1346-1955)*. Madrid, Instituto de Estudios Madrileños.

VARELA, J. (1988) *Jovellanos*. Madrid, Alianza Universidad.

VERNET GINÉS, J. (1975) *Historia de la Ciencia en España*. Madrid, Instituto de España-Cátedra Alfonso X el Sabio [Reedición reciente en editorial Alta Fulla, Barcelona, 1998].