

## INTRODUCCIÓN

Como toda periodización es arbitraria, aunque el siglo XIX abarque de 1801 a 1900, se podría decir que en España empieza - simbólicamente - en 1808 con la llamada Guerra de la Independencia (que tendrá en los Sitios de Zaragoza uno de sus episodios míticos) y que acaba con otro símbolo en 1898 (el año del ‘Desastre’)

Un siglo, sea de 90 o 100 años, que dará de sí para que tengamos en España no menos de 6 Constituciones (precedidas algunas de su periodo absolutista, que hará que se establezca una – por desgracia – muy hispana tradición: la del exilio: el sagaz coetáneo Mariano José de Larra lo resumirá diciendo: “En este país, a poco liberal que uno sea, o está en el exilio o volviendo de él”). Ese elevado número de constituciones irá acompañado de un grandísimo número de leyes, decretos y órdenes que harán que un político de finales del siglo hablara (con palabra muy del momento) de una verdadera ‘manigua legislativa’; y toda esa exorbitante producción de ‘papel’ en un país en el que la inmensa mayoría de la población era analfabeta (80% al empezar y 60 % al acabar el siglo). Pura fantasía por parte de los legisladores y ‘papel mojado’ para la mayoría de sus hipotéticos destinatarios.

Un siglo en el que se producirán más de 10 asonadas y pronunciamientos militares (con tomas del Congreso a pie o a caballo) y varias ‘revoluciones’ cuyo paradigma sería la ‘Gloriosa’ revolución de 1868 (que quizás habría que leer en el contexto de Galdós: “Revolución quiere decir: ‘Caballeros, apártense un poco que ahora vamos los de acá’”). Pero, además, tres guerras civiles entre liberales y carlistas (éstas, más encarnizadas que las revoluciones anteriores) <sup>Nota 1</sup>; y uno de cuyos episodios, el levantamiento popular contra la amenazadora invasión carlista, dejará en Zaragoza la fiesta laica o celebración popular de la ‘cincomarzada’.

Un siglo que, en sus primeras décadas, conoce la emancipación e independencia de la mayoría de naciones del antiguo Imperio colonial español (hecho que, por cierto y por comparación con otros hechos cruciales de nuestra historia, cuenta con pocas ‘historias’ específicas que lo estudien), hasta acabar ya en los finales con la pérdida de Filipinas y sobre todo, por más sentida, la de Cuba (‘la perla del Caribe’) tras una guerra relámpago contra los Estados Unidos de América que casi toda la prensa de la época decía que íbamos a ganar (de nuevo la fantasía nacional) porque los USA eran una nación joven, sin historia ni tradición. Olvidando la realidad de que gracias a sus avances tecnológicos sus cañones tenían doble alcance que los nuestros.

Pero también un siglo, el XIX, que en Europa va a destacar porque en él se trastocan casi todas las concepciones científicas. Recordemos algunas.

En química, con el desarrollo de la química orgánica y la bioquímica, esta ciencia se reorienta del mundo inerte hacia el mundo vivo (o de Lavoisier a Liebig).

En Física, con el establecimiento de las leyes de la termodinámica y el principio de conservación de la energía (Joule, Helmholtz), o con el descubrimiento de la inducción electromagnética (Faraday), que llevará a la producción de la corriente alterna; hasta la síntesis de las leyes del electromagnetismo (Maxwell).

En matemáticas, con la formulación de las geometrías no euclídeas (Lobachevsky), o las geometrías diferenciales (Riemann) en las que el espacio es curvo.

También las plantas, los animales y el mismo hombre, se empezaban a estudiar de otra forma. En genética no se pueden omitir los trabajos sobre las leyes de la herencia

(Mendel). Son esenciales los trabajos sobre la negación de la generación espontánea y el estudio de microbios y bacterias (Pasteur, Koch, etc). Y, evidentemente, dos obras fundamentales: *El origen de las especies* y *El origen del hombre*, en los que Darwin enuncia los principios de la evolución, a partir de los cuales se desarrollan los estudios paleontológicos y antropológicos.

Y, a la par que esos llamémosles ‘cambios de paradigma’, se produce en Europa un desarrollo tecnológico, una avalancha de invenciones, que van a modificar la vida cotidiana de gran parte de la población.

En España y en el siglo XIX la mayor parte de la ciencia (más bien de la técnica) nos vino como el maná: caída del cielo... europeo. Recordemos unos pocos ejemplos.

Empezando por su símbolo más decimonónico, el ferrocarril, que – como opinaban todos – nos va a modernizar en pocos años, pero que a la vez – como dirían bastantes – va a permitir que desde fuera conozcan nuestro atraso.

Recordemos también, por ejemplo, que la iluminación por gas (desarrollada por el francés Lebon, en 1801), entrará en España por Barcelona en 1842.

Que entre 1810 y 1815 se desarrolla en Europa un proceso nuevo: el envasado de alimentos por una combinación de sellado hermético combinado con un proceso térmico, en latas de hojalata (en España esa combinación empieza a aplicarse y dar forma a la industria conservera gallega hacia 1882).

Hacia 1824 el inglés Joseph Aspdin inicia en Leeds (UK) la fabricación del cemento Portland: incineraba la caliza y la arcilla a una alta T (1300°C) suficiente para producir una escoria vidriosa que, molida, daba el cemento en polvo. (En 1880, en España todavía no se fabrica cemento. Y en Aragón la fabricación llegará en 1932 con la fábrica de Cementos Portland de Morata de Jalón, inicialmente de tecnología alemana).

Antes de 1830 los franceses Niepce y Daguerre desarrollan una técnica moderna: la fotografía que se puede fijar y conservar. (En España el auge de la fotografía comienza en el reinado de Isabel II y por su fotógrafo real, el inglés Charles Clifford, hacia 1855; y en Aragón, por la misma época, con el francés Jean Laurent).

Entre 1830 y 1835 se producen avances importantísimos. Michael Faraday comunica su descubrimiento de la inducción electromagnética, que será la base necesaria para acometer la producción de la corriente alterna. Carl Friedrich Gauss y Wilhelm Weber desde Alemania desarrollan la primera aplicación de la electricidad, la que va a empezar la revolución de las comunicaciones: el telégrafo eléctrico. También en los USA hacen sus tempranas aportaciones por esos mismos años el físico Joseph Henry y sobre todo Samuel F. Morse, con su telégrafo eléctrico escritor. (En Aragón y en España no se aporta nada a esos desarrollos, aunque su aplicación es bastante rápida con la instalación de la línea telegráfica Madrid-Zaragoza-Irún en 1855).

Podríamos seguir al detalle con otros muchos inventos y novedades que nos llegaron (con retraso) de Europa, como las cerillas y el estetoscopio; o, ya a finales de siglo, el teléfono, el cinematógrafo o el alumbrado eléctrico (para las ciudades; los pequeños pueblos tendrán que esperar hasta las primeras décadas del siglo XX). También nos llegará la fabricación de nuevos materiales industriales, como el hierro y el acero, que propiciarán una nueva forma de construir asociada al desarrollo de la civilización industrial en puentes, mercados o estaciones de ferrocarril; y los motores de combustión interna, que harán que ya circulen los primeros automóviles antes de acabar el siglo.

Un siglo que conocerá el desarrollo del submarino, en cuyo diseño España puede presumir

de ser pionera y a la vez despreciadora. Pues a lo largo del XIX tendremos los ideados y desarrollados por el riojano Cosme García, por el catalán Narcís Monturiol y por el cartagenero Isaac Peral. Ninguno de ellos mereció el beneplácito de las altas autoridades del Estado ni de la Marina.

Y también de los ordenadores, entonces máquinas de calcular o más exactamente ‘máquinas algébricas’, uno de cuyos primeros diseños, ya en el siglo XIX, se deberá a un sabio español: Leonardo Torres Quevedo.

No hace falta ser exhaustivos. Con los ejemplos recordados se comprende porqué un sabio (el más propio) como Santiago Ramón y Cajal decía (ya en los finales de ese mismo siglo XIX) que España era un país atrasado.

A este respecto, recordemos que en el siglo XIX se produce en España la llamada ‘Polémica de la ciencia española’ <sup>Nota 2</sup>. Tuvo su origen más remoto en un artículo del siglo XVIII en la *Encyclopedie Methodique* (1782) titulado “¿Qué se debe a España?”. Y su origen más próximo en el discurso de ingreso, en 1866, de José Echegaray Eizaguirre en la Academia de Ciencias con un texto titulado *Historia de las matemáticas puras en nuestra España*. Allí dice: “(...) ¿Qué descubrimiento analítico, que verdad geométrica, que nueva teoría lleva nombre español? (...) A historias nacionales acudo, esperando siempre hallar lo que jamás por desdicha encuentro. (...) la ciencia matemática nada nos debe: no es nuestra; no hay en ella nombre alguno que labios castellanos puedan pronunciar sin esfuerzo”.

Estas taxativas afirmaciones inflamaron los ánimos de un muy joven Marcelino Menéndez Pelayo que, desde entonces, se dedicó a buscar y rebuscar datos históricos fehacientes que le permitieran rebatir ese discurso y que darían lugar a su obra, publicada en 1876, *La ciencia española*.

Pero el mismo Don Marcelino reconocerá unos años más tarde (1894): “(...) la historia de nuestras ciencias exactas y experimentales, tal como las conocemos ahora, tiene mucho de dislocada y fragmentaria (...) lo que principalmente se nota es falta de continuidad en los esfuerzos (...) y una especie de falta de memoria nacional que hunde en la oscuridad inmediatamente al científico y a su obra”.

Los historiadores de la ciencia más actuales juzgan que esa polémica de la ciencia española fue más ideológica que científica, afirmación que creemos que es cierta, pero también creemos que no aporta mucho. Polémica hubo, pero si nos fijamos en esas dos afirmaciones citadas (la de 1866 de Echegaray y la de 1894 de Menéndez Pelayo), más que hablar de polémica, uno tiende a afirmar que ambas afirmaciones son ciertas; o, mejor dicho, que no son contradictorias: la primera explica el ‘qué’ y la segunda el ‘porqué’.

En esa combinación de un agitado y hasta convulso panorama político-bélico, junto con un proceso de modernización imparable (al progreso no hay que llamarlo: viene solo, pero cobrando), habrá que situar el desarrollo de la cultura científica en esta parte de España llamada Aragón.

Que el panorama fue convulso en lo político se pone de manifiesto recordando, también, que entre 1868 y 1874 se suceden en España una revolución (la Gloriosa), un destronamiento (de Isabel II), una abdicación (Amadeo de Saboya), una república (la Primera República), un separatismo cantonal (Cartagena), una guerra civil (tercera guerra carlista) y una restauración (Alfonso XII).

Pero más ilustrativo de la inestabilidad (incluso en épocas supuestamente más tranquilas, como el reinado de Isabel II), es el hecho de que cada 6 meses había relevo en el

Ministerio de Fomento (40 ministros entre 1847 y 1868, a 6 meses por ministro) o en el Ministerio de Marina (29 ministros entre 1854 y 1868, no llega a 6 meses por ministro). Cuando el ministro de turno empezaba a enterarse de lo que debía gestionar y empezaba a concretar lo que quería proponer, llegaba el relevo. Y vuelta a empezar.

No parece que ese caldo de cultivo político-bélico-administrativo fuera el más favorable para el desarrollo de una cultura científica propia que, como ya sabemos, en el siglo XVIII escasamente había empezado a dar frutos y no era aún una planta totalmente aclimatada (a pesar de la floración espectacular de los finales del siglo ilustrado).

El médico turolense e historiador de la medicina, Pedro Laín Entralgo, habla en alguno de sus muchos escritos de “nuestra escasa ciencia y nuestro escaso interés por ella”. Y otro médico nacido en Larrés (Huesca), Pedro Ramón y Cajal, nos decía ya en 1903: “Hace falta propagar en España los ideales científicos. Alimentémoslos a todo trance y saldremos del estado de inconsciencia en que nos ha postrado nuestra pasividad y la sumisión ciega a los sabios extranjeros”.

Quizás valiera la pena detenerse un poco en esas matizaciones que ellos introducen al hablar no de la ciencia en abstracto sino de ‘nuestra ciencia’; y no de los sabios en general sino de los sabios propios y de nuestra ‘sumisión ciega a los sabios extranjeros’. Desde nuestro punto de vista esas matizaciones abren un camino necesario y poco transitado cual es el de conocer las particularidades ‘locales’ de algo (la ciencia) que en principio y en abstracto es universal.

No se trata sólo de que la ciencia no tenga patria, pero los científicos sí. Se trata de que los conocimientos en las diversas áreas de la ciencia y de la técnica no suelen tener el mismo grado de desarrollo, en un mismo momento histórico, en diferentes sociedades.

A estas alturas del siglo XXI es ya un lugar común afirmar que el siglo XIX fue el último siglo europeo; es decir, el último de dominio cultural y científico de algunas naciones europeas (pero dejar escrita esa misma opinión en el año 1890 sólo está al alcance de la fina inteligencia de Lucas Mallada, otro de nuestros sabios propios).

En la Europa del XIX hay tres naciones hegemónicas en el terreno científico: Francia, Inglaterra y Alemania. Pero, a pesar de que la tradición histórica en esa rama de la ciencia que es la química estaba más desarrollada (en los finales del XVIII), en Francia y en Inglaterra, el desarrollo de la Química Orgánica es, sobre todo, obra de Alemania en la segunda mitad del XIX. Aplicar el concepto de ‘nuestra ciencia’ a este caso querría decir que habrá que analizar qué motivos llevaron a ese superior desarrollo de esa nueva rama de la química en Alemania y no en los otros dos países que, teóricamente, estaban mejor preparados para desarrollarla. O leído de otra manera, que la Historia de la ciencia, en Alemania y en la segunda mitad del XIX, será necesariamente diferente de la Historia de la ciencia en Francia o en Inglaterra en la misma segunda mitad del XIX.

El caso de la técnica es todavía más clarificador para nosotros que el de las ciencias puras. Pongamos un ejemplo. Es sobradamente admitido que en la España de la segunda mitad del XIX si hubo algún lugar con una industrialización fuerte, ése fue Cataluña (a la que se ha calificado como ‘la fábrica de España’). El concepto ‘nuestra ciencia’ leído desde dentro de Cataluña será necesariamente diferente, para el mismo siglo, que ‘nuestra ciencia’ leído desde dentro de Aragón. Y por ello habrá que entender que no es un dato anodino el de que las primeras máquinas de vapor de fabricación propia se desarrollen (aunque tarde) en Cataluña por la Maquinista Terrestre y Marítima y por el ingeniero José M<sup>a</sup> Cornet y Mas (y también en Valencia, pero no en Aragón). De la misma manera, tampoco debe ser casual que una obra como *Estudio químico de la harina y del pan*, del

químico Antonio de Gregorio Rocasolano, aparezca en 1895 en Zaragoza, lugar de Aragón donde la primera especialización industrial ya hacia mediados del siglo fue la de las harineras.

Siguiendo, pues, los consejos de los dos Pedro, el objeto de este libro es intentar conocer (y dar a conocer) nuestra – quizás no tan escasa como se cree – ciencia y cultura científica en el siglo XIX y en Aragón. Pues si puede haber opiniones divergentes acerca de si esa cultura científica fue poca o mucha, hay algo que es indudable: de la que hubo, la mayoría no conoce casi nada.

Si en el imaginario popular aragonés (y español) los nombres de Joaquín Costa Martínez y Santiago Ramón y Cajal son casi universalmente conocidos, no es de recibo que en muchos (demasiados) libros de historia que tratan del siglo XIX ellos sean también los únicos que, reiterativamente, aparecen mencionados.

Para intentar variar el punto de vista, trataremos aquí sobre todo de algunos de los más de 1150 autores que (además de Costa y Cajal, a quienes dedicaremos un apartado específico) forman la nómina de quienes, en el siglo XIX y en Aragón, producen obra con contenido (más o menos) científico. Por supuesto que sus obras no van a ser tan importantes como las de Cajal, ni tan famosas como las de Costa, pero desde luego, como veremos, hay bastantes que no son inferiores a otras muchas de ámbito español (de unas pocas, incluso europeo); y por descontado todas son necesarias si queremos entender los derroteros por donde se movió, a partir de entonces, la cultura científica en Aragón y en España. Lo que, en definitiva, nos ha de permitir entender un poco mejor lo que nos ocurra en este nuestro siglo XXI, pues como bien resumió -ya en el siglo XIX- el irlandés Óscar Wilde “aquel para quien el presente es lo único presente, no sabe nada de la época que le ha tocado vivir”.

Igual que en el libro que trata del siglo anterior <sup>Nota 3</sup>, en éste se ha empezado por elaborar una base de datos acerca de los autores que florecen en Aragón en el XIX en los diversos campos que tienen algo que ver con temáticas científicas.

Para cada uno de esos autores se reseñan (en la bibliografía dada en la base de datos) las obras que produjeron, bien se trate de libros o de artículos (numerosísimos, en un siglo que en España conoce – aunque tarde – la eclosión de la prensa profesional y científica), o de obra construida en el caso de ingenieros y arquitectos. Y también se recogen las ‘invenciones’ que esos autores hayan patentado.

Como para el siglo XIX no contamos con un ‘Latassa’ que nos facilite la labor, esa información se ha ido recopilando fundamentalmente a través de variados repertorios que van desde los más generales (*Gran Enciclopedia Aragonesa*, *Bibliografía zaragozana del siglo XIX*) a los más especializados (*Bibliographia Medica Hispanica*; *Agronomía e Ingenieros Agrónomos en la España del XIX*, *Arquitectos en Aragón: diccionario histórico*, etc). Todos ellos se citan pormenorizadamente en la bibliografía final.

También se han entresacado muchos datos de obras publicadas más tarde acerca de cada uno de esos personajes que florecieron en el XIX y que están recogidas del mismo modo en la bibliografía <sup>Nota 4</sup>. Y como hoy disponemos de una herramienta muy cómoda para la consulta de bases de datos (y cada vez más de obras y artículos completos, e incluso de documentos de archivo), se ha indicado también qué consultas se han realizado a través de Internet, en particular las bases de datos consultadas.

Además, para cada autor <sup>Nota 5</sup>, se han ido recopilando las referencias bibliográficas que ha recibido por sus contemporáneos y por la historiografía posterior. Como el número de

publicaciones a consultar para garantizar la exhaustividad en este campo es absolutamente excesivo e inabarcable, se ha indicado también qué revistas (sobre todo del XIX y comienzos del XX) se han vaciado.

Para el estudio del siglo se ha seguido (aproximadamente) la periodización propuesta por José M<sup>a</sup> López Piñero, marcada por las ‘señalizaciones’ políticas.

Período de catástrofe (1801-1833).

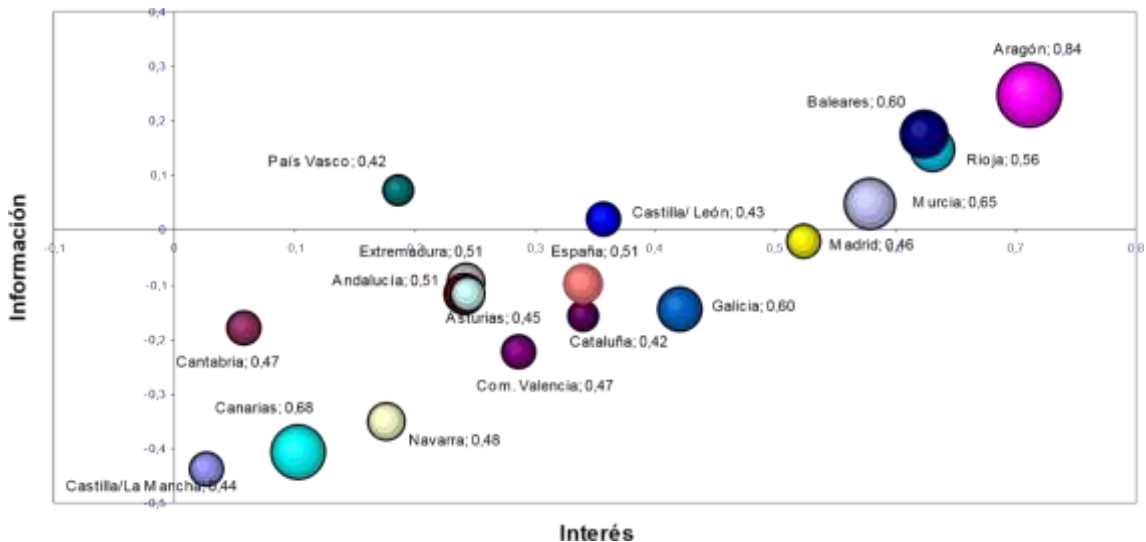
Período isabelino (1834-1867).

Sexenio democrático (1868-1874).

Restauración (1875-1900) (que finalizamos con el siglo, aunque se prolongue en los comienzos del siglo XX).

Antes de finalizar esta introducción (a un libro que va a tratar de la cultura científica en Aragón en el siglo XIX), veamos una referencia tan curiosa como desconocida.

En 2005 publicaban dos profesores de la Universidad de Salamanca (Miguel A. Quintanilla y Modesto Escobar) un interesante artículo titulado *Un indicador de cultura científica para las Comunidades Autónomas*.



En esa comparativa de las 17 Comunidades Autónomas de España, vemos que quien obtenía mejor puntuación era Aragón (porque la ciudadanía tenía, a la vez, un máximo de información y un máximo de interés).

Acabemos, pues, esta introducción con buen sabor de boca.

Y a la hora de los agradecimientos, démoslos a la manera decimonónica:

“Ofrezco mi gratitud a los que me ayudaron y alentaron, los cuales, por ser pocos, tocan a mucho (...)”.

## NOTAS INTRODUCCIÓN

**Nota 1.-** Que la violencia de las guerras carlistas fue mucho más real y considerable que en la Gloriosa y otras ‘revoluciones’ nos lo cuenta de primera mano el veterinario Francisco Foz Guardia en su manuscrito que se editó mucho después: *Mis memorias. Andanzas de un veterinario rural (1818-1896)*, Zaragoza, IFC, 2013. Allí dice “(...) Cabrera (...) como sucedió en Valderrobres el día 27 de febrero de 1876, fusiló en un huerto a María Roque, esposa del coronel Fontiveros, y a Cinta Foz, Mariana Guardia y Francisca Urquizu, solo porque pertenecían a familias liberales. Acto muy cruel y sanguinario y sin ningún modo de ser. Porque ¿qué culpa tenían las pobres señoras de que los liberales de Tortosa hubieran fusilado a la madre de Cabrera para que este fusilara a cuatro en represalia (...)?”.

**Nota 2.-** GARCÍA CAMARERO, Ernesto (2000): “La regeneración científica en la España del cambio de siglo”, en *Revista de Hispanismo Filosófico*, 2000, nº 5, pp. 17-42.

**Nota 3.-** *Cultura científica en el siglo XVIII en Aragón* (José Noguero Olivar), Huesca, IEA, 2011.

**Nota 4.-** La necesidad de estas bibliografías a estas alturas del siglo XXI, se puede resaltar recordando algún dato. Por ejemplo, en la excelente *Bibliographia Chemica Hispanica (1801-1900)*, elaborada por Eugenio Portela Marco y Amparo Soler Sáiz y publicada en Valencia en 1987, se referencian para unos pocos autores que se indican a continuación el número de obras que ellos localizaron (y entre paréntesis indicamos el número de obras de esos mismos autores referenciadas en nuestra bibliografía): Antonio de Gregorio Rocasolano, 1 (7). Ricardo José Górriz Muñoz, 1 (13). José Úbeda Correal, 4 (15). Hermenegildo Gorría Royán, 2 (38). Eduardo Bertrán Rubio, 1 (55). Carlos Castel Clemente, 3 (143).

Evidentemente la diferencia entre esos números no se debe solo a que entre 1987 y 2016 hayan pasado casi 30 años, sino a que en esos años se ha producido la consolidación de Internet. Y también es conveniente recordar que, aunque en Internet está casi todo, un problema que ya es actual (y lo será cada día más en el futuro) es saber dónde está. Pues no hay ningún sitio concreto de Internet que nos dé juntas las 7 obras de Rocasolano, ni muchísimo menos las 55 de Bertrán Rubio ni las 143 de Castel.

**Nota 5.-** Algunos de los autores que se consideran o bien han nacido en Aragón o bien han desarrollado su trabajo con una intensa relación con Aragón por motivos varios, en cuyo caso se han recogido todas sus obras y toda su bibliografía que se haya podido localizar. Hay otros cuya relación con Aragón es esporádica (porque realizaron alguna obra, o porque vivieron algún tiempo, o porque su obra se publicó en Aragón o por su temática); en estos casos sólo se consignan sus obras relacionadas con Aragón.

Hay muchos autores que viven a caballo entre los siglos XVIII y XIX o entre el XIX y el XX. Aunque en la bibliografía se procure recoger todas sus obras, para el análisis de la base de datos sólo se seleccionarán las obras publicadas o realizadas entre 1801 y 1900.