

**UNIVERSIDAD DE VALENCIA
DEPARTAMENTO DE HISTORIA DE LA CIENCIA Y DOCUMENTACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**

**LA DIFUSIÓN DE LA QUÍMICA EN ESPAÑA DURANTE LA
PRIMERA MITAD DEL SIGLO XIX, A TRAVÉS DE LAS
REVISTAS CIENTÍFICAS.**

MEMORIA PRESENTADA POR
ISABEL BORRÁS MOLINER
PARA ASPIRAR AL GRADO DE
DOCTORA EN CIENCIAS QUÍMICAS

Antonio E. Ten Ros, profesor titular de Historia de la Ciencia de la
Universidad de Valencia

CERTIFICO: Que la adjunta tesis doctoral que lleva por título “ La
difusión de la química en España durante la primera mitad del siglo
XIX, a través de las revistas científicas”, ha sido realizada bajo mi
dirección por Isabel Borrás Moliner

Valencia a 17 de febrero de 2003

Antonio E. Ten Ros

A Víctor y Cristina

El trabajo que ahora finalizo tuvo sus primeras expresiones en el interés por saber más a cerca del apasionante mundo de la Historia de la Ciencia para impartir en los diversos temas de mis clases de Física y Química. Las conversaciones con el profesor Antonio Ten sobre su asignatura, que no se cursaba en mis años de facultad, aumentaron todavía más mi interés y aquello que en principio parecía una utopía, por lo lejano que se encontraban ya mis años de universidad, fue poco a poco convirtiéndose en un proyecto.

El camino ha sido largo desde entonces y las dificultades de la investigación más de las previstas. Por ello mismo, también son numerosas las deudas con personas e instituciones que fueron un constante apoyo material y anímico. Entre todos ellos deseo mencionar en primer lugar al profesor Antonio E. Ten Ros, creador del proyecto de investigación, al que agradezco su labor de orientación en todo momento, sus siempre interesantes conversaciones mantenidas a lo largo de estos años para ordenar y enfocar ideas y situaciones.

También deseo agradecer a todos los componentes del Departamento, su ayuda para facilitar mi labor tanto a través de los cursos recibidos como en las numerosas consultas de material bibliográfico en esa gran infraestructura que constituye su lugar de trabajo.

Quiero manifestar mi gratitud a todas las personas encargadas de las distintas bibliotecas y hemerotecas que he consultado por su profesionalidad, entre ellas deseo resaltar a D. Eduardo Peñalver de la Biblioteca de la Universidad de Sevilla por su amabilidad y diligencia para conmigo.

De modo especial he de agradecer a mi buena amiga M^a Antonia Cercós las conversaciones que hemos mantenido sobre Historia y sobre “sujetos” perdidos ya en el tiempo, que me han resultado de inestimable ayuda.

Debo también mucho a la paciencia de mis hijos y sobre todo de mi marido, que han tenido que soportar mis preocupaciones, mis tensiones y mis tardes de ausencia, y sin embargo, siempre he encontrado en ellos colaboración y ánimo.

A todos, gracias.

La literatura química no se encuentra en los libros, sino en las revistas. En los libros prevalece la opinión personal del autor y su juicio no da lugar a réplica. En las revistas, en cambio, existe el debate y, a partir de la necesidad de una mutua neutralización de opiniones, nos acercamos al objetivo común de la ciencia.

J. Liebig 1834

Citado en Volhard, J.: *Justus von Liebig*. Leipzig (1909), vol. I, p. 326

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN, MATERIALES Y MÉTODO.	3
1.1 INTRODUCCIÓN	4
1.2 MATERIALES: LAS FUENTES IMPRESAS	8
1.2.1 Repertorio bibliográfico	8
1.2.2 Otras fuentes impresas	8
1.3 MÉTODO UTILIZADO EN LA EXPOSICIÓN Y DESARROLLO DE LA MEMORIA.	10
2. UNA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS. PERIODISMO CIENTÍFICO Y COMUNIDADES CIENTÍFICAS.	14
2.1 EL PERIODISMO CIENTÍFICO	15
2.1.1 Los orígenes del periodismo científico	15
2.1.2 La consolidación de un género	16
2.1.3 Los orígenes del periodismocientífico en España	17
2.2 COMUNIDADES Y NIVELES CIENTÍFICOS	22
3. ENTORNO HISTÓRICO – CIENTÍFICO. PAPEL DESEMPEÑADO POR LA QUÍMICA DURANTE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL.	26
3.1 EL INICIO DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL EN LA EUROPA OCCIDENTAL	27
3.2 ASPECTO GENERAL DEL DESARROLLO DE LA QUÍMICA EN EL INICIO DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL	35
3.3 ESPAÑA DURANTE LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XIX	43
3.4 LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL EN ESPAÑA EN LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XIX	89
4. LA QUÍMICA EN LA PRENSA ESCRITA DURANTE LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XIX	60
4.1 LOS LIBROS DE QUÍMICA	61
4.2 REVISTAS CIENTÍFICAS EN ESPAÑA DE 1800 A 1850	89
4.3 ANÁLISIS COMPARATIVO DE PUBLICACIONES PERIÓDICAS EN DIVERSOS PAÍSES DE EUROPA	103
4.4 SELECCIÓN DE CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE LAS PUBLICACIONES	113
4.5 PRESENTACIÓN DE REVISTAS CLASIFICADAS	115
5. ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LAS PUBLICACIONES CLASIFICADAS.	127
5.1 LUGAR DE PUBLICACIÓN.	128
5.2 ESTUDIO PORMENORIZADO DE DISTRIBUCIÓN DE LA PRENSA EN FUNCIÓN DE AÑOS DE PUBLICACIÓN. ANÁLISIS POR FASES.	130
5.3 ANÁLISIS SOCIOLÓGICO DE LAS PUBLICACIONES.	136
5.3.1 Clasificación de las revistas según niveles	137
5.3.2 Estudio nivel – comunidad	139

6. VACIADO DE LAS PUBLICACIONES	149
6.1 DISEÑO DE REGISTROS. DISEÑO DE CAMPOS.	150
6.2 PRESENTACIÓN DE LOS ARTÍCULOS SEGÚN REGISTROS Y CAMPOS.	Anexo
7. ANÁLISIS DE LOS ARTÍCULOS DE LAS PUBLICACIONES	181
7.1 ANÁLISIS DE ARTÍCULOS EN FUNCIÓN DE LOS AÑOS DE PUBLICACIÓN	182
7.2 ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN DE ARTÍCULOS POR SECTORES.	185
7.3 ANÁLISIS DE MATERIAS DE ARTÍCULOS SEGÚN AÑOS DE ESTUDIO	187
7.4 ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LOS ARTÍCULOS POR BLOQUES EN FUNCIÓN DE LOS AÑOS DE ESTUDIO.	190
7.5 ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS MATERIAS TRATADAS EN LOS ARTÍCULOS DE PRENSA Y EN LIBROS DURANTE EL MISMO PERIODO	194
7.6 ESTUDIO SOLAPADO POR MATERIAS EN ARTÍCULOS DE PRENSA Y EN LIBROS.	204
8. ESTUDIO Y ANÁLISIS PORMENORIZADO DE LOS ARTÍCULOS ATENDIENDO A CADA UNO DE LOS CAMPOS ESTUDIADOS EN LOS DIFERENTES REGISTROS.	207
8.1 REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	208
8.1.1 DATOS BIBLIOGRÁFICOS	208
8.2 REGISTRO: DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS	228
8.2.1 REFERENCIAS CIENTÍFICAS	228
8.2.2 DATOS COMERCIALES	232
8.2.3 DATOS DEL AUTOR O CIENTÍFICO REFERENTE	234
8.2.4 CIENTÍFICOS CITADOS	236
8.2.5 REVISTAS CITADAS	270
8.2.6 LIBROS CITADOS	272
8.2.7 INSTITUCIONES CITADAS	274
8.3 REGISTRO: ANÁLISIS DE CONTENIDOS	278
8.3.1 CLASIFICACIÓN PERIODÍSTICA DEL ARTÍCULO	278
8.3.2 INFORMES ELABORADOS POR/PARA INSTITUCIONES	292
8.3.3 PROCEDENCIA ORIGINAL DE LOS ARTÍCULOS	294
8.3.4 PALABRAS CLAVE	299
8.3.5 CONTENIDO CIENTÍFICO DEL ARTÍCULO	308
9. CONCLUSIONES	326
10. BIBLIOGRAFÍA	338

1. INTRODUCCIÓN, MATERIALES Y MÉTODO

1.1. INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo aborda un tema de investigación todavía no tratado en nuestro país de un modo sistemático. La importancia del estudio del periodismo científico y el análisis de sus contenidos para la historia de la ciencia y la técnica, es un hecho reconocido desde hace siglos. Su obra cumbre, todavía hasta el momento, el *Catalog of Scientific Papers*, editado por la Royal Society of London, cuenta ya con ciento cincuenta años de historia y, con sus limitaciones, es una herramienta imprescindible para entender los alcances de la ciencia del siglo XIX.

Sin embargo, la selección de revistas realizada por los sucesivos redactores de *Catalog of Scientific Papers* tiene sesgos manifiestos. Las revistas incluidas en la selección participan de la creencia en la existencia de países “centrales” y “periféricos” en ciencia y tecnología, idea, por otra parte, no demasiado alejada de la realidad. Su consecuencia directa es que, en la búsqueda e inclusión de revistas a vaciar, Francia, Inglaterra y Alemania se ven así mejor representadas que otros países. Conectado con el anterior, el sesgo lingüístico es también obvio. La “gran ciencia” se escribe en inglés, francés y alemán, por lo que la inevitable elección de revistas a vaciar prioriza estos idiomas en detrimento, ya solo por esta causa, de otros idiomas europeos.

El sesgo geográfico y económico es también elemento de discriminación entre revistas científicas de unos países y otros. En el siglo XIX, la información publicada todavía encuentra fuertes barreras geográficas y económicas. La difusión académica, y mucho más la social, de las revistas científicas, que en el caso de las principales se desarrolla sin excesivas restricciones, para las revistas editadas en núcleos científicos periféricos, incluso de algunos países “centrales”, es necesariamente reducida. El sesgo intelectual, por fin, es también inevitable. La percepción social de la importancia de una comunidad científica depende mucho de la existencia de figuras señeras, líderes científicos que traspasan las fronteras y que con la elección de las revistas en que publicar sus contribuciones, publicitan las mismas entre las comunidades receptoras, bien directamente o a través de las referencias citadas.

Consecuencia de ello es la natural infravaloración, a efectos de su inclusión en el catálogo citado, de muchas de las revistas editadas en países científicamente periféricos en el siglo XIX, y por tanto que dichas revistas no hayan sido recogidas ni vaciadas de sus contenidos. Salvo casos individuales de revistas concretas, ningún país, por lo que conocemos, ha emprendido todavía la ardua labor de vaciado sistemático de sus revistas científicas nacionales.

En España, la producción científica española publicada en sus revistas nacionales, participa de esa situación. El *Catalog of Scientific Papers* recoge, naturalmente, las revistas más destacadas de la primera mitad - *Anales de Historia Natural (1799-1804)*, *Anales de Minas (1838-1846)* y especialmente de la segunda mitad del siglo XIX, como *Revista de los Progresos de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1850-1862)*, *Revista Minera, periódico científico e industrial (1850-18639)*, *Actas del Instituto Médico Valenciano (1860)*, *Anuario del Real Observatorio de Madrid (1859-1864)*. Pero los mismos sesgos que limitaban los alcances del catálogo inglés, habían reducido hasta el momento los alcances del conocimiento de las revistas científicas publicadas en España a algunos títulos especialmente significativos. Todavía no se había emprendido en España un esfuerzo sistemático de vaciado de las revistas científicas en cualquier período de nuestra historia. Las aportaciones al conocimiento realizadas hasta la fecha

se habían limitado al vaciado de revistas concretas, seleccionadas por su importancia propia o por intereses coyunturales de algún investigador.

El análisis de la ciencia española del siglo XIX, precisamente el siglo en que el periodismo científico se consolida como género literario independiente, se ha realizado pues, salvo en casos singulares, sin este recurso. El acceso a dichas fuentes ha dependido, en muchas ocasiones, del esfuerzo personal de cada investigador, que por su cuenta ha vaciado, en aquellos aspectos que más interesaban a su investigación, determinadas revistas o determinados contenidos de las mismas.

Este hecho limita obviamente, los alcances mismos de la investigación. Los historiadores médicos, con su importante y centenaria tradición de investigación, han recurrido ya largamente, aunque tampoco de modo sistemático, a estas fuentes. Los historiadores de las ciencias básicas, también con excepciones notables, bien recogidas en la literatura, apenas han arañado todavía los que se intuye como una montaña llena de cascotes y con pocas piedras preciosas a encontrar.

Contribuye a ello, sin duda, la todavía excesiva sobre valoración, a efectos del estudio social de la ciencia, que la historiografía actual concede a las grandes figuras y a las grandes ideas. La actividad científica es la actividad científica “importante”. Las aportaciones a estudiar son las de relevancia internacional o intrínseca. Y ello condena a las iniciativas “menores”, a los pequeños esfuerzos, al desván de las pequeñas cosas. Otra visión de la actividad científica, para la que las aportaciones de importancia para la ciencia de una sociedad lo son en relación al nivel de la misma sociedad y de los esfuerzos que para la misma requiere el logro de quizá tan magros frutos, necesariamente ha de enfocar el tema desde otra perspectiva.

España puede constituir un caso paradigmático para esta otra perspectiva. España no es sin duda un país importante en el contexto científico europeo del siglo XIX y especialmente de su primera mitad. Pese al breve y ya bien conocido período de relativo esplendor del último tercio del siglo XVIII, el siglo XIX se inaugura cruel con los logros alcanzados. En la fragmentada historia de España del siglo en el que el periodismo científico se va a configurar como género literario propio, la diversidad de etapas políticas, económicas y sociales, los dramas de una guerra interior y exterior y la misma estructura física, geográfica y de comunicaciones del país, imponen sus limitaciones.

En el ámbito que nos ocupa, las revistas, la situación se intuye ya especialmente compleja. Una iniciativa editorial de este tipo no es nunca una obra individual de una persona. Presupone dos comunidades, una de redactores y otra de lectores. Es decir, una revista es una obra colectiva. Y en una sociedad desestructurada las obras colectivas son todavía más difíciles que las individuales.

Pero al mismo tiempo, esa circunstancia añade un atractivo especial al estudio sistemático de dichas iniciativas editoriales y de sus verdaderos alcances, medidos en sus contenidos, sus redactores y su pervivencia. Conocer, a través de sus revistas, los verdaderos alcances de una actividad científica, en una o, en el mejor de los casos, en todas las ramas del saber, permitirá sin duda apreciar mejor la realidad de una sociedad, y en unas épocas históricas sin duda apasionantes.

Este es el interés fundamental que la investigación emprendida plantea. Mas allá de brillos individuales, más allá de casi imposibles genialidades, más allá de quiméricos logros espectaculares, la contemplación sistemática del contenido de la ciencia y la tecnología cotidianas, que se expresan perfectamente en las fuentes estudiadas, proporciona una buena radiografía del

estado de la ciencia en un país, en este caso la química en la España de la primera mitad del siglo XIX.

A su través veremos, como privilegiados espectadores, como se generan, en una España convulsa y desestructurada, sometida a vaivenes y contiendas, iniciativas intelectuales de carácter muy diverso. En el ámbito de las revistas que aquí nos interesan, necesariamente corta selección de un universo más amplio, pero ya inabarcable si se quería circunscribir esta investigación a límites manejables, junto a revistas parangonables con sus equivalentes europeas, las nuevas especializaciones profesionales emergentes, los nuevos campos de actividad, crean revistas al servicio de los nuevos profesionales. Al mismo tiempo, la sociedad civil, con sus líderes inmersos en una tormenta de ideas y pasiones, utopías e intereses, genera y demanda medios de información que permitan saciar las nuevas ansias de saber. Todas estas realidades dan sus frutos, y estos frutos se encuentran en comentarios editoriales, artículos de muy diversos tipos, traducciones y noticias de muy diversa procedencia y formato, anuncios, comentarios, sueltos o incluso colecciones de frases y recetas.

Para abarcar esta diversidad, la única solución es sumergirse en ese océano de información, bucear en los contenidos, pasar páginas y páginas, fijarse en detalles que en otro contexto se despreciarían o despacharían con un simple vistazo o un vago comentario. En la plena acepción de la palabra, vaciar las revistas para poner de manifiesto sus riquezas y sus carencias.

Es este un trabajo largo y tedioso, en el que a las dificultades de identificación y localización de las fuentes, se unía la ausencia de una metodología de análisis de la compleja problemática que encierra el análisis de un tipo de información muy diferente a la de otras publicaciones impresas. El periodismo científico, que cuenta en España con una tradición asimilable a la de muchos otros países europeos, si se atiende a títulos señeros producidos por comunidades científicas de carácter más internacional que nacional, solo a finales del siglo XIX, alcanza relevancia como medio de comunicación masivo de ideas. En su juventud, en nuestro país como sin duda en el resto de países europeos, trata de encontrar modelos de comunicación propios, de dar respuesta a nuevas necesidades, de satisfacer a nuevas comunidades científicas y profesionales o a simples curiosos. En sus primeros balbuceos, no hay estándares aplicables y por tanto tampoco cabía esperar categorías de análisis plenamente establecidas del fenómeno, globalmente considerado y para disciplinas concretas como la química y la industria y tecnología química que aquí nos ocupan. Había que crearlas.

Lo primero era, sin duda, elaborar un catálogo de las publicaciones periódicas publicadas en España o por españoles durante el período elegido. Lo segundo diseñar un marco teórico en que inscribir el análisis. La investigación realizada es deudora, en esta parte, de la línea de investigación que en el seno del Instituto López Piñero, promovió hace ya varios años el Prof. Antonio Ten Ros. Su Catálogo de las revistas científicas y técnicas publicadas en España durante el siglo XIX y, sobre todo, su artículo *Scientific Periodicals, Scientific Communities and Science. Dissemination in a Peripheral Community*, constituyen las guías de referencia sobre las que se comenzó a edificar la investigación. Su curso de doctorado sobre periodismo científico, sentó las bases para su desarrollo. Las múltiples conversaciones con él mantenidas, por fin, terminaron de fijar los aspectos generales de la investigación y sus vías de aproximación.

El presente trabajo se inscribe pues en dicha línea de investigación, en la que se están desarrollando también otros proyectos de tesis doctorales en curso, como el estudio de la aparición de la enología como profesión y de la comunidad científica de los enólogos españoles, a través de sus vehículos intelectuales de comunicación, especialmente las revistas profesionales.

El proyecto es amplio y lo aquí realizado es una pequeña parcela de un campo inmenso por explorar. En su conclusión, debería servir para vaciar el conjunto de revistas científicas españolas del siglo XIX, con una metodología necesariamente diferente de la del ya citado Catalog of Scientific Papers. En su concreción a una nación, y más si se trata de una nación científicamente periférica, los objetos de interés van más allá del mero artículo de investigación, que constituye la esencia de lo que en aquél catálogo de referencia se coleccionaba. Como un ladrillo más del edificio por construir, el presente trabajo, primera de las tesis que vendrán en el seno del proyecto de investigación general, pretende ser un laboratorio de análisis de técnicas de trabajo, a la vez que dar una primera cosecha de lo allí sembrado.

1. 2. LAS FUENTES IMPRESAS.

1. 2. 1. Repertorios Bibliográficos.

Las fuentes principales que nos han servido como base para el desarrollo de este trabajo provienen de los repertorios de revistas y publicaciones contenidas en los catálogos siguientes, así como los en ellos citados que hemos repasado:

LÓPEZ PIÑERO, J.M.; TERRADA, M.L. (1990) *Bibliographía Médica Hispánica 1475 – 1950. Volumen VIII*. Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia. Universidad de Valencia – C.S.I.C.

TEN, A.E.; CELI, M (1996) *Catálogo de las revistas científicas y técnicas publicadas en España durante el XIX*. Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia. Universidad de Valencia – C.S.I.C.

Así mismo, forman también parte de nuestro repertorio las publicaciones científicas impresas en este periodo en España, que hemos localizado en fondos de diversas Hemerotecas y Bibliotecas de Universidades, de Ateneos, de Academias del País y de Ayuntamientos de diferentes lugares de España, que hemos considerado importantes por la información que contenían en función de nuestro trabajo, y por ello, creemos constituyen un complemento a las revistas consultadas de los catálogos citados.

1. 2. 2. Otras Fuentes Impresas

De notable interés para los resultados aquí presentados han sido las fuentes impresas consultadas con el fin de buscar la presencia de la Química como Ciencia tanto en informes, libros y manuales, como en las publicaciones periodísticas recogidas junto a las de otros países europeos y en esta ocasión, plasmadas bien por autores o bien por catálogos de revistas. Dichas fuentes en algunos momentos nos han servido además para completar diversas observaciones, así como para efectuar los análisis tal como se presentan en los diferentes capítulos. Las principales fuentes, entre otras, han sido las siguientes:

PORTELA, E. ; SOLER, A. (1987) *Bibliographia Chémica Hispánica, 1482 – 1951. Volumen II. Libros y Folletos, 1801 – 1900*. Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia. Universidad de Valencia – C.S.I.C.

BOLTON, H. C.(1897) *A Catalogue of Scientific and Technical Periodicals. 1665 – 1895.* Washington. Smithsonian Institution.

SARTON, G. (1948) *Introduction to the History of Science. Volumen III.* Washington. Carnegie Institution.

GILLISPIE, C.C. (1970) *Dictionary of Scientific Biography.* New York. American Council of Learned Societies.

DEBUS, A.G. (1897) *World Who's Who Science.* Marquis – Who's Who. Chicago.

Catalogue Général des Livres Imprimés de la Bibliothèque National.(1976) Paris.

Catalogue Collectif des Périodiques du Début du siècle a 1939.(1977) Paris. Bibliothèque Nationale.

Catalogue des Périodiques Français et étrangers depuis le XVII siècle.(1976) Paris. Editions Person.

Catalogue of Scientific Papers. 1800 – 1900. Paris. Royal Society

LÓPEZ PIÑERO, J.M. ; GLICK, T. ; NAVARRO, V. ; PORTELA, E.(1983) *Diccionario histórico de la Ciencia en España.* Barcelona. Ed. Peninsular.

Biographie Universelle, ancienne et moderne. (1811 – 1853) Paris, Michaud, Frères.

1.3. MÉTODO UTILIZADO EN LA EXPOSICIÓN Y DESARROLLO DE LA MEMORIA.

En cuanto a criterio cronológico se refiere, el estudio presentado abarca las publicaciones científicas en España desde 1800 a 1850, ya que ambas cotas delimitan la mitad del siglo sin ser significativas ninguna de las dos fechas - excepto en esa limitación de tiempo - con ningún acontecimiento histórico o científico. Sin embargo la relevancia la marca el propio período, al ser una etapa en que la sociedad española pasó de un feudalismo ya anacrónico a un sistema político liberal consolidado.

Si nos referimos al área geográfica de las publicaciones, es necesario puntualizar que nuestro repertorio se ha basado en las revistas editadas en España, aunque hemos considerado también de importancia las revistas que se editaban durante algunos periodos de tiempo en el extranjero por españoles exiliados, cuya difusión tenía lugar en nuestro país y por ello las hemos incluido

Los criterios seleccionados para delimitar tanto las cotas cronológicas como las cotas geográficas, resultaron relativamente sencillos, pero sin embargo no lo fueron tanto aquellos que nos iban a proporcionar los filtros necesarios para clasificar las publicaciones de interés para nuestra investigación. En primer lugar se optó por un barrido de toda la primera mitad del XIX, de forma que la búsqueda bibliográfica de las publicaciones catalogadas se fundamentara en la selección de aquellas revistas y diarios en cuyo título aparecía alguna palabra clave relacionada con la Ciencia, o con el mundo químico, o con sus aplicaciones y sus técnicas. Siguiendo este criterio fueron un total de 89 revistas en 258 tomos catalogados las que pudieron ser localizadas y consultadas.

En primer lugar, en este periodo analizamos las publicaciones de los catálogos que han constituido nuestras fuentes y una vez hecho un primer análisis, descartamos todas las revistas que no tenían artículos referidos a la Química teórica o técnica. A continuación, en las publicaciones restantes hicimos una nueva limitación: esta vez desechar las que no aportaban documentación significativa a nuestro campo. En definitiva rechazamos las publicaciones que presentaban un contenido carente de toda contribución significativa al campo de la Química, entendida como ciencia emergente, así como también descartamos las revistas con información referente a la Química tratada sólo como ciencia auxiliar de otras ciencias, tales como la Medicina o Farmacia, cuyos artículos versaban sobre funciones humanas, terapéuticas o de farmacología. Aunque son importantes temas en los que la Química sin duda influyó mucho, estos son tratados en un contexto diferente al camino que nos habíamos propuesto en nuestra investigación y nos introducirían en ámbitos con problemática bien diferente. Nuestro objetivo era las revistas cuyos artículos en dicho materia tuvieran como único campo el de la Química exclusivamente, tanto teórica como técnica, desarrollada y tratada como ente y Ciencia autónoma.

Todos estos son los criterios que hemos seguido para la clasificación de las diferentes publicaciones. Somos conscientes de que dicha clasificación tiene un sesgo, pero tratamos en todo momento de ser coherentes con el estudio de difusión de la Química como Ciencia, que es el que queríamos acometer. Por otra parte nuestro estudio no es ni aspira a ser completo - reconocemos que durante la elaboración del mismo hemos tenido que tomar unas decisiones en detrimento de

otras - sin embargo creemos que de ese modo se pueden abrir nuevas perspectivas de investigación.

Teniendo en cuenta lo anterior fuimos vaciando sistemáticamente las publicaciones y hubo que dejar por el camino todas aquellas que no eran coherentes con nuestras premisas, hasta quedarnos con 49 revistas, de las que pudimos sacar 534 artículos relativos a la Química y a su Técnica.

La exposición de esta memoria se ha organizado en torno a unos puntos básicos. Estudiamos primero el entorno científico e histórico, atendiendo a la difusión de los conocimientos científicos para llegar después a abordar las publicaciones científicas y el contenido de sus artículos relacionados con el mundo de la Química y de su Técnica. Hemos así estructurado la memoria en ocho capítulos, seguido de unas conclusiones y de la correspondiente bibliografía.

La parte más importante del primer capítulo la dedicamos a explicar las fuentes impresas que han constituido nuestro material así como el método de trabajo utilizado, para continuar en el segundo capítulo con un estudio sobre el periodismo científico en España, en el que abordamos brevemente como fue el inicio de su andadura hasta llegar a su consolidación. Pasamos después a analizar esta nueva faceta de la prensa y la importancia que tenía como “nuevo medio” de difusión de la Ciencia, porque además creemos que con dicha difusión, se creaba un medio importante de formar científicamente a la sociedad o cuanto menos, acercar y dar a conocer ese mundo nuevo de la Ciencia. A su vez hemos analizado cómo este tipo de prensa supuso sin duda un importante factor de ayuda en los intentos de modificar las estructuras socioeconómicas de la sociedad española del momento.

A continuación estudiamos el hecho de la propia confección de este tipo de prensa, ya que dio lugar a una actividad nueva en la elite cultural y al mismo tiempo fue capaz de crear un público ávido de noticias científicas. Las publicaciones desempeñaron pues en circunstancias difíciles un papel fundamental en la tarea de difundir la información científica, además de transmitirse con rapidez y eficacia. Ya en nuestro marco concreto podremos constatar como la Química dejaba de ser un saber exclusivo del ámbito universitario y en consecuencia la llamada “Ciencia útil” comenzaba a tener además, con este tipo de prensa, un importante medio de difusión para la propagación de ideas y de enseñanzas de la Química.

Plantaremos después la relación entre las Comunidades y los Niveles de Ciencia – Técnica, ya que a partir de la relación entre los distintos subgrupos de la sociedad y el interés mostrado por la información científica podremos establecer la vitalidad de cada uno de estos grupos. Para llevar a cabo todo ello, hemos tomado como punto de partida el estudio de TEN, A.E. (2000b) *Scientific Periodicals Communities and Science Dissemination in a Peripheral Community* y según estos criterios hemos analizado como fue la comunidad científica española en esta primera mitad del XIX.

En el tercer capítulo analizaremos el entorno científico – histórico. Por una parte abordaremos la llamada Revolución Industrial tanto en el país de origen - Gran Bretaña - como en aquellos a los que se expandió por la Europa Occidental. Trataremos de considerar el proceso industrializador en estos países como las transformaciones en cuanto avances y mejoras tecnológicas, económicas y sociales, avances que condujeron al posterior desarrollo industrial. Al mismo tiempo analizaremos las condiciones y circunstancias previas que fueron factores clave en ese avance y en ese desarrollo, así como la influencia que tuvo indudablemente el acervo cultural de las respectivas sociedades para ser receptivas al cambio y a la innovación tecnológica.

En segundo lugar acometeremos en este capítulo el desarrollo de la Química, así como la importancia que tuvo como catalizador en el inicio de la Revolución Industrial, ya que los conocimientos adquiridos con las investigaciones y con las nuevas ideas cuantitativas redundaron en las innovaciones tecnológicas, porque llevaron a dar un gran impulso a las nacientes industrias. En esa línea analizaremos el resultado que supuso la obtención en grandes cantidades de ácidos, la obtención de sosa artificial, los polvos de gas, etc...y por otro lado, los propios problemas de fabricación que tuvieron que afrontar y lo que supuso su resolución - positiva o negativa - como un gran avance en las técnicas químicas y en la propia teoría. En definitiva el impulso significativo que se dio a los métodos de fabricación y su repercusión en el avance de las transformaciones industriales.

A continuación y a fin de situarnos en la España de la primera mitad del siglo XIX plantearemos su entorno histórico - científico. Por una parte analizaremos la sociedad en la que se editaban las revistas y los diarios, una sociedad estancada, pobre e inmersa en unas estructuras sociales y políticas feudales. En ella, precisamente en este periodo, va a tener lugar una profunda transformación sociopolítica con altibajos, vaivenes y cambios acompañados de una “pretendida” revolución liberal, que permitirían hacer llegar las nuevas ideas al poder, limitando así el absolutismo hasta su abolición definitiva. Sin embargo hasta la mitad del siglo estas ideas no adquirieron fuerza con excepción de pequeñas etapas en las que volvían a aflorar de forma esporádica. En estos años sin embargo se percibe y así lo analizamos, cómo la libertad social y las etapas liberales van a ser paralelas al auge y al asentamiento de las publicaciones periódicas científicas, de ahí la importancia de nuestro trabajo.

Finalizamos este capítulo con el análisis de las circunstancias y de las peculiaridades de este inicio de transformaciones manufactureras en las industrias y veremos aquí como la carencia de bases y estructuras socioeconómicas durante el periodo, dificultó enormemente el poder llevar adelante la industrialización, lo que sin embargo no fue óbice, en algunas zonas periféricas del país en las que se acometió la creación de industrias “modernas” semejante a las de otros países europeos más avanzados. Pero en el caso de la Química, que en el desarrollo industrial de dichos países fue un factor significativo, en nuestro país lamentablemente, su influencia quedaba relegada en estos años.

El capítulo cuarto lo dedicaremos a la Química impresa por una parte en manuales, informes y libros de texto, y por otra en prensa. En el primer caso partiremos de un análisis del repertorio de Eugenio Portela y Amparo Soler, y en el segundo de las fuentes y repertorios ya citados que han servido de base para la elaboración de este trabajo. Tras presentar las publicaciones científicas de esta primera mitad del siglo XIX, puntualizaremos cuales han sido los criterios de selección y en consecuencia las revistas y diarios no clasificados y los que por el contrario, sí hemos clasificado para llevar a cabo la investigación y finalizaremos efectuando un análisis comparativo de estas mismas publicaciones sobre la Química en otros países europeos.

En el capítulo quinto procedimos al análisis de las publicaciones científicas como tales, estudiando en primer lugar su procedencia geográfica. En segundo lugar llevamos a cabo un estudio pormenorizado de la distribución de la prensa en función de los años de su publicación y lo hemos dividido en fases, analizando tanto dicha gráfica como en particular la relación de las cimas y de las depresiones con los hechos sociopolíticos de la España del XIX. A continuación pasamos a un análisis sociológico según los indicadores mencionados de nivel - comunidad, con lo que interpolamos a nuestra investigación dicha teoría.

El capítulo sexto lo dedicamos al vaciado de las publicaciones. Para ello abordamos en primer lugar el diseño de registros y de campos a fin de organizar toda la información recogida

en los artículos de las revistas y diarios, y así pudimos tener a la vez la posibilidad de efectuar posteriores análisis de la misma. Una vez creada la estructura, vertebramos la información hallada y de esta forma la descripción de sus contenidos, según dichos indicadores, nos permitió realizar el estudio y el posterior análisis de las referencias, hacer comparaciones, observaciones de las citas, etc...en definitiva analizar una gran diversidad de factores, que precisando los elementos convenientes, nos han permitido efectuar los posteriores trabajos.

A continuación, siguiendo con nuestro método de trabajo, procedimos a la presentación de los artículos encontrados en las diferentes publicaciones analizadas, de acuerdo con los registros y los campos diseñados, pero dado el volumen que ocupa dicho material, creímos conveniente publicarlo como un volumen anexo.

Es en el capítulo séptimo donde analizamos los artículos vaciados de las publicaciones. Para ello procedimos, según los campos descritos, a la clasificación de los artículos en función de los años de publicación, según temas, sectores y bloques de materias. Continuamos después con un estudio comparativo de las materias tratadas en los artículos periodísticos y de las materias tratadas en los libros publicados en ese mismo periodo. Finalizamos con un análisis comparativo del solapamiento de las materias de los artículos de las publicaciones, las de los libros y las de los manuales.

En el capítulo octavo entramos ya en un análisis exhaustivo de los artículos, lo que nos permitió efectuar un seguimiento pormenorizado de dichos artículos, atendiendo a cada uno de los campos diseñados en los correspondientes registros. Dicho desarrollo lo hemos realizado de la siguiente forma:

En primer lugar nos hemos ocupado de los datos bibliográficos; después de la descripción de contenidos hallados en los artículos, es decir las referencias relativas a métodos de obtención, a instrumentos, a unidades, científicos, a datos del autor, o referencias comerciales, o también a menciones a instituciones, revistas, libros, etc.....Por último atendimos al análisis de contenidos, para lo cual comenzamos por una clasificación periodística de los artículos, y en ocasiones con información complementaria reseñable, procedencia original de los artículos etc...Proseguimos con el campo destinado a palabras normalizadas correspondientes a la diversidad de los temas de los que tratan los artículos y finalizamos con un campo en el que tratamos de describir el contenido científico del artículo.

Por último el capítulo noveno lo dedicamos a las conclusiones y a los problemas que se pueden abrir a nuevas investigaciones.

El capítulo décimo lo dedicamos, por fin, a exponer la bibliografía básica utilizada.

**2. UNA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS. PERIODISMO
CIENTÍFICO Y COMUNIDADES CIENTÍFICAS.**

2.1. PERIODISMO CIENTÍFICO

2.1.1 Los orígenes del periodismo científico

Como tantos otros conceptos que hunden sus raíces en épocas históricas diferentes de las más próximas a nosotros, el aclarar los orígenes del término “periodismo”, requiere de ciertos compromisos previos sobre su delimitación. Caracteres como su periodicidad, su continuidad, la pluralidad de autores, la diversidad temática o la naturaleza y canales de su distribución, no permiten discriminar unívocamente, en sus orígenes e incluso en periodos tardíos de su evolución, entre periódicos, libros u otras producciones editoriales. Ello ha llevado a los especialistas a rastrear en la historia en busca del “primer periódico” y a tal efecto se ha otorgado tal título incluso a empresas editoriales anteriores a la imprenta.

Autores ya clásicos en la historia del periodismo científico, Kronick (1962) o Houghton (1975), al plantear el problema, coinciden en situar a finales del siglo XVI y principios del XVII los primeros “periódicos” inequívocamente dignos de tal nombre, como conceptos asimilables a los que modernamente consideramos como tales, aun cuando su verdadero florecimiento es ya fruto tardío del siglo XVII. Es la época en que la Revolución Científica, otro término de orígenes difusos, estaba ya también inequívocamente en marcha, con todas sus particularidades culturales y nacionales. Sus análisis, como el resto de la literatura especializada, a los que aquí nos remitimos, permiten delimitar, de acuerdo con ciertos compromisos, lo que puede considerarse el consenso general sobre los primeros “periódicos científicos”. Así, es ya generalmente aceptado que el primer periódico científico digno de tal nombre es el denominado *Journal des Sçavans*¹, fundado por un noble francés, Denys de Sallo (1626-1669), que sucedió a su padre como consejero del parlamento de París en 1657.

Bajo la protección del ministro Colbert, De Sallo obtuvo un privilegio para imprimir el que llamó *Journal des sçavans* en París, durante veinte años, el 8 de agosto de 1664, aunque dicho privilegio fue inmediatamente cedido a Jean Cousson. Peso a ello, De Sallo editó trece números de su publicación durante tres meses, a partir del 5 de enero de 1665, antes de que la publicación fuera suspendida por las presiones de algunos poderosos criticados en sus páginas, para aparecer de nuevo en 1666 con otro responsable editorial. El contenido del periódico, en su primera época, corresponde más al de un periódico de noticias, editoriales, biográficas y de sociedad, que al de la revista científica que actualmente se ha convertido en el standard del género, aún cuando configura un modelo que encontraremos en épocas posteriores. Su edición continuó con el título original hasta 1816, en que modernizó su ortografía para pasar a denominarse *Journal des Savants* y centrar sus contenidos en aspectos más literarios que científicos.

El siguiente periódico científico que recoge el consenso general es el bien conocido *Philosophical Transactions: Giving Some Accompt of the Present Undertaking, Studies and Labours of the Ingenious in Many Considerable Parts of the World*, bajo los auspicios de un grupo de filósofos entre los que se contaba el secretario de la Royal Society of London. Las *Philosophical Transactions*, editadas desde el 6 de mayo de 1666, cada primer lunes de mes “si hay materia suficiente para ello”, constituyeron desde el principio el vehículo de comunicación de

¹ MORGAN, B.T. (1928) *Histoire du Journal des Sçavans depuis 1665 jusqu'en 1701*. Paris

las noticias de la institución, de los trabajos presentados a la misma y de los debates entre sus miembros, pese a que la institución no lo reconoció como su órgano oficial hasta la aparición de volumen número 47.

Tras ambos periódicos, una larga lista encabezada por los alemanes *Miscellanea curiosa*, órgano del *Collegium natural curiosum*, sociedad constituida en 1652, que se publicó entre 1670 y 1705, y las *Acta Eruditorum*, comenzadas e editadas desde 1682, dan principio a la historia del periodismo científico en Europa. Los bien conocidos catálogos de Scudder (1879) y Bolton, cuya segunda edición, que prácticamente duplicaba el número de títulos recogidos en la primera, se publicó en 1897, recogen, a pesar de sus sesgos culturales e idiomáticos, buena parte de esta primera literatura científica. Tras ellos, multitud de catálogos, generales y nacionales, han ido recogiendo la enorme riqueza editorial a que dio origen el nuevo género editorial.

2.1.2 La consolidación de un género.

Desde sus orígenes y a lo largo del siglo XVIII, el periodismo científico se fue consolidando como género literario propio, en múltiples formas y bajo los auspicios de muy diferentes estructuras editoriales, desde instituciones oficiales o privadas hasta voluntariosos individuos que asumían la entera responsabilidad de sus aventuras editoriales. En sus diversas formas, configuró las bases de la enorme expansión que sufrió en el siglo XIX, el verdadero siglo del periodismo científico.

La especialización de los periódicos científicos es un fenómeno que aparece ya a finales del siglo XVIII, respondiendo a la incipiente especialización de las comunidades que lo animaban y sostenían, pero como fenómeno general, corresponde íntegramente al siglo siguiente. Los primeros periódicos especializados en áreas científicas independientes que cita la bibliografía, son, naturalmente los de aquellas áreas en que aparecen comunidades científicas bien desarrolladas, de las que constituyen a la vez productos propios y testimonios directos de su existencia y vitalidad.

Así, si dejamos aparte los correspondientes a las ciencias médicas, cuya especialización es mucho más temprana, en el ámbito de la historia natural, sin duda la primera área especializada que surge en el marco de la ciencia dieciochesca y las expediciones científicas tan típicamente ilustradas, el primer periódico científico digno de tal nombre es el *Botanical magazine*, aparecido en 1746. A él seguirían multitud de periódicos mayoritariamente dedicados a la historia natural y a los frutos de las expediciones que inundaban Europa de nuevos productos y especímenes naturales.

En el ámbito de la química, otra de las áreas científicas de más pronta especialización, la literatura especializada cita también los titulados *Chemisches journal für die Freunde der naturlehre, arzneigelahrtheit, haushaltungskunst und manufacturen* (1778-1781) y *Die neusesten entdeckungen in der chemie* (1781-1786). Ambos periódicos fueron animados por el profesor de química de la universidad de Helmstadt, Lorenz von Crell, y a ellos pronto siguió el francés *Annales de chimie*, que comenzó su historia en 1789 y todavía la continúa y que inaugura un enorme número de publicaciones dedicadas a esta ciencia, sin duda la protagonista principal de la revolución tecnológica del siglo XIX.

En el campo de las ciencias físicas, consideradas como ámbito científico especializado e individualizado de la tradicional filosofía natural, cabe citar por ejemplo el *Journal der physik*, editado en Halle a partir de 1790, que también inaugura una larga tradición en que se unirían ciencias básicas y tecnología aplicada. A lo largo del siglo, dichos ámbitos sufrirían a su vez los efectos del fenómeno de la especialización, apareciendo revistas que respondían a la propia especialización de las comunidades que les daban origen. El periodismo científico del siglo XIX se convertía así en el vehículo, a la vez que en el testimonio de la vitalidad del que se conoce como el “siglo científico” y que, en su concreción a la España de la primera mitad del siglo, constituye el marco de nuestro trabajo.

Pero junto a toda esta literatura especializada, cabe citar también otras iniciativas editoriales, propias del siglo XIX y que responden al enorme incremento y velocidad de crecimiento de los conocimientos científicos y los productos tecnológicos de ellos derivados. Nos referimos a la literatura científica dirigida a públicos más generales. El siglo XIX es también el siglo de la divulgación científica. El incremento del interés por la ciencia y la tecnología, el aumento del nivel cultural medio de la población europea y de los públicos potencialmente interesados por los nuevos avances científicos, crean una demanda de información que está en el origen de un enorme número de publicaciones periódicas, dirigidas a públicos muy generales y sin una formación científica especializada, que constituyen los destinatarios de la mayor parte de estas aventuras editoriales.

A semejanza de las necesidades que en su época dieron origen al *Journal des Sçavans*, para responder a las demandas de sus todavía elitistas consumidores, los periódicos de divulgación científica del siglo XIX, los dedicados a comunidades muy generales pero con un indudable interés por mantenerse informados de los nuevos avances del siglo, constituyen el grueso de los periódicos que hemos encontrado en nuestro país.

2.1.3 Los orígenes del periodismo científico en España

La prensa en España durante el siglo XVIII constituyó el principal medio de difusión, no sólo de las noticias, sino de los temas fundamentales que integraban el debate cultural de la Ilustración. Según Seoane, existe una interesante prensa a dos versiones: la de los “Diarios noticiosos y de avisos” y una prensa vehículo de la Ilustración o mejor aún de comunicación entre ilustrados, cuyo interés radicaba en la divulgación de conocimientos.²

La Real Sociedad de Medicina de Sevilla publicó en 1736 la primera revista científica en España. Se trataba de una publicación médica, *Dissertaciones médicas, theorico-practicas, anatomico-chirurgicas, y chymico-pharmaceuticas, enunciadas, y publicamente defendidas en la Real Sociedad de Sevilla*. Y aunque solamente se publicó el volumen I, fue continuada tres décadas después por la *Memorias* de la Regia Sociedad sevillana³. Esta institución, según el profesor López Piñero, creada por los “novatores” de finales del XVII no solamente fundó la más antigua de las revistas científicas españolas, sino que además fue la primera que alcanzó una cierta continuidad de publicación, llegando su pervivencia hasta la segunda década del XIX.⁴

² SEOANE, M.C. (1977) p. 19

³ LÓPEZ PIÑERO, J.M. ; TERRADA, M.L. (1990) p. 145

⁴ LÓPEZ PIÑERO, J.M. ; TERRADA, M.L. (1991) p. 12

Hasta bien entrada la segunda mitad del siglo XVIII, la Medicina fue la única disciplina científica que contó en España con publicaciones especializadas y con carácter muy puntual. Los gobiernos ilustrados apoyaron la fundación de algunas revistas con predominio de divulgación científica de carácter generalista⁵, entre las que se encuentran *El Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los párrocos*, o *Mercurio de España*. Con ello trataban de acortar distancias culturales con otros países más avanzados, pero sus logros fueron insuficientes, mucho más, ante los acontecimientos de los primeros años del nuevo siglo.

Pero el periodismo científico se desarrolla en España fundamentalmente a partir del siglo XIX. Es entonces cuando inicia verdaderamente su andadura, con períodos más o menos activos y vacilantes en las primeras décadas, manifestando ya una actividad consolidada hacia la mitad del siglo, para comenzar una época floreciente tanto en las distintas ramas de la Ciencia como de la Técnica, a la vez que se va ya incrementando notablemente el número de publicaciones a partir de la segunda mitad

Con este tipo de prensa, aparece no sólo una nueva faceta de la literatura, sino también, una nueva forma de expresión de la ciencia y de la técnica. Estamos ante un flamante medio de comunicación científica y ante una novedosa forma de difundir la ciencia. Esta nueva expresión literaria se presenta en estos momentos de su comienzo con muchos altibajos y por otra parte es indudable que nos encontramos ante una nueva forma de información sociocultural, dinámica, evolutiva y, que quizás surja como una necesidad suscitada ante la nueva transformación generada en una parte de la sociedad de este principio de siglo, y al mismo tiempo de aprecio ante nuevos valores sociales. Es decir, estamos ante una inquietud y una preocupación creadas en una parte de la elite cultural española por difundir, además de sus ideas políticas, cuestiones científicas. En definitiva hay un afán de conocer y que se conozca la ciencia y la técnica que se está desarrollando en otras naciones más avanzadas, cuyas sociedades son conscientes ya de que estas innovaciones tecnológicas y científicas han supuesto además de un desarrollo tecnológico, el comienzo en parte de grandes modificaciones en las estructuras sociológicas y económicas de dichos países.

De esta forma, con este medio de expresión de las publicaciones científicas, comienza un nuevo modelo de difusión de la ciencia y de la técnica. Las primeras manifestaciones de esta nueva "forma literaria" - que ocupa un puesto exclusivo en el mundo periodístico - no aparecen como una revista o diario dedicado sólo a la Ciencia, sino que a imitación, más o menos acertada, de revistas científicas extranjeras traducen algunos artículos de ellas - a menudo enriquecidos por comentarios del propio traductor - y los incluyen en revistas o diarios de un género que, en un principio eran en su mayoría periódicos o revistas políticas con secciones diversas, que incluían entre otras alguna dedicada a la ciencia y a la técnica.

Por otra parte, en España en estos primeros años del siglo la influencia francesa sin duda - puesto que el proceso de La Revolución Francesa alteró los esquemas en los que se basaba la vida social y política - serviría de modelo a las revoluciones liberales que se intentaron extender en España, para liquidar el Antiguo Régimen. Dadas las relaciones existentes entre los intelectuales españoles y los del resto de Europa, se abrió un medio de ayuda, y se convirtió esa relación en una vía, en un conducto de información útil y necesario⁶. De esta forma se contó con un importante factor para intentar el posible comienzo de modificación de la estructura social tradicional de España.

⁵ MARTINEZ SHAW, C. (1996) p. 94

⁶ TEN ROS, A.E. (1990) p. 1

Mediante folletos, manifiestos, proclamas y la prensa en general, se había encontrado un nuevo modo de comunicar, de vertebrar ideas para informar, difundir o convencer al público, ya que los principios revolucionarios franceses, resultaron coherentes con las ideas de un sector de españoles, porque ofrecían una línea de continuidad entre el pasado inmediato y el presente y como dice J. A. Maravall, la penetración de estas ideas se produjo inmediatamente, porque los espíritus estaban preparados hondamente y arrancaban de la propia dinámica del pensamiento ilustrado.

Pero en España sin embargo, no se produjo el tránsito político como ocurrió en el resto de los países de la Europa Occidental, sino que se produjeron una serie de avances y retrocesos durante el primer tercio de siglo, hasta que en los años 30 se establece un régimen liberal. Sin embargo dicho régimen no fue acompañado de un auténtico cambio social y económico, y por consiguiente repercutió en la inestabilidad del mismo, lo cual se reflejó también en el atraso científico y técnico del país. Pero aún con todo, en los primeros años de siglo, se asiste a una profunda transformación de la vida cotidiana, y sobre todo a un despertar de las inquietudes ante lo que acontece en el resto de Europa.

La prensa científica se convirtió pues en una actividad “nueva” en este género literario, ya que los directores de periódicos y sus colaboradores formaban parte de la elite intelectual, y en su mayoría tenían una formación universitaria con estudios de letras, derecho o eclesiásticos. Pero ahora comienzan a tener necesidad en la confección de estas revistas, de colaboradores científicos o por lo menos no legos en conocimientos científicos y técnicos. En sus inicios este tipo de prensa afortunadamente estuvo en manos de ciudadanos que no sólo sienten una curiosidad por la Ciencia, sino que deseaban ensanchar los límites de su difusión, y conocían además en muchas ocasiones todo lo concerniente a la ciencia y a la técnica que se desarrollaba en esos momentos en otros países más adelantados cultural y científicamente. Al mismo tiempo tienen verdadero afán de lucha por conseguir elevar el nivel cultural de su país, pero no siempre las circunstancias sociopolíticas les fueron favorables, ya que es obvio, que en la divulgación de estas ideas chocaban, tanto con el Tribunal de la Inquisición, como con miembros ilustrados de Instituciones religiosas y con la mayor parte de la nobleza y del clero.

Hemos de resaltar por otra parte, que esta clase de prensa desarrolló poco a poco un público que fue acostumbrándose a recibir información científica, unos por curiosidad, otros por admiración ante los acontecimientos descubiertos y otros, por ser para ellos la única forma de estar informados de todo lo relativo a la ciencia. En consecuencia podemos decir que comienza a haber un público ávido de noticias científicas y técnicas, o tal vez ha sido este público quién ha forzado a los primeros a potenciar los artículos científicos y a imprimir revistas dedicadas más ampliamente a estos temas. Sin duda esta fuerza biunívoca hizo posible la progresión de este género literario.

A principios de siglo las publicaciones impresas de carácter informativo o de opinión editadas regularmente son muy pocas y si nos referimos a las que contienen noticias de carácter científico o técnico, son mínimas. Esta prensa, como hemos dicho, se edita para un sector de la sociedad más o menos determinado y minoritario, y por otra parte hemos de reconocer que es un género literario en estos momentos arriesgado para quienes lo confeccionan, ya que el futuro se les plantea incierto, puesto que no sólo depende de las inquietudes del público, sino que además las condiciones políticas en esta primera mitad del XIX son decisivas. Y aunque se fundaron algunas revistas que difundieron las nuevas ideas científicas e ilustradas producidas en el resto de Europa, en España durante estos años la edición de una revista fue una aventura arriesgada no sólo en el ámbito económico, sino también en el plano político o religioso. La fundación de una

nueva revista fue, en cierta manera, un hecho aislado, las aventuras editoriales fueron puntuales y la continuidad editorial una excepción⁷

Todo ello hará que muchos redactores intenten simplemente sobrevivir gracias a las publicaciones de diversos temas literarios, o de avisos, o de noticias de sociedad, aunque otras veces, por el contrario, en esa misma prensa cultural o costumbrista, intentaban “engrandecer” el sector al que iba destinada, publicando noticias científicas o noticias de información y de opinión sobre algunos aspectos científicos que fueran útiles a la sociedad. Otras veces sin embargo escribían o traducían artículos de revistas científicas extranjeras, para informar de lo que acontecía científicamente fuera del país, en las naciones donde comenzaba a expandirse un desarrollo industrial.

Así podemos decir que el periodismo científico de las primeras décadas del siglo es esencialmente de información, y vive unos momentos de auge en la primera década sobre todo en los lugares donde existen núcleos más avanzados de manufacturas. Según Vicens Vives⁸: “Los capitales que manejaban las incipientes industrias eran insuficientes para dedicar parte de ellos a la investigación técnica y científica y era obvio, que la única actitud posible consistía, en no perder de vista los adelantos y perfeccionamientos que se realizaban en otros países, y ello en parte, lo conseguían a través de la prensa”.

Sin embargo, como al empezar la centuria, dados los acontecimientos y vicisitudes políticas, existe una gran censura, e incluso en determinadas ocasiones supresión de toda la prensa en general por Decreto, la información política que se pretendía difundir tiene que realizarse con bastantes dificultades y un cauce apropiado resulta ser escribir artículos de opinión en periódicos de interés literario, filosófico, científico o de utilidad técnica.

A partir del levantamiento popular de 1808, se establece paralelamente la libertad de imprenta, lo que lleva consigo un aumento del número de periódicos de distintas ideologías, aunque, en estos momentos eran más importantes para los ciudadanos las circunstancias y la información sobre la guerra, sobre las ideas revolucionarias o sobre los proyectos políticos que la propia información científica o técnica, a menos que ésta fuera de utilidad para la guerra.

Así pues, durante esta etapa se editan pocos periódicos, se escriben muy pocos artículos científicos, y casi se reduce tan sólo en estos años su aparición a aquellas partes del país donde existía una incipiente industria o se contaba con un buen número de suscriptores. Pero a pesar de todo, el aumento de periódicos que no se referían a cuestiones científicas fue muy significativo, ya que en este período, la prensa desempeñó la función de informar, expresar opiniones y a veces, “formar” a los lectores desde distintos puntos de vista políticos y sociológicos. Es una etapa donde resalta la cantidad de artículos que se escribieron, que constituyeron verdaderos debates con inquietudes constitucionales, con ideas liberales aburguesadas, etc. ...

Sin embargo, a partir de marzo de 1815, con la vuelta de Fernando VII se restablece la Inquisición, y por Real Decreto se vuelve a prohibir la publicación de todos los periódicos excepto La Gaceta y El Diario de Madrid. Esto podría hacernos creer que la prensa en España llegaba a su fin, y mucho más la prensa científica, pero sin embargo por pequeño que había sido el crisol mantenido durante los años de crisis, sorprendentemente resurgió de una forma verdaderamente espectacular la edición de publicaciones, y entre ellas la de publicaciones científicas.

⁷ ALGABA, A. (2000) p. 5

⁸ VICENS VIVES, J. (1961) p. 152

Hacia 1820, arrojados desde fuera por periódicos escritos o dirigidos por desterrados o exiliados, afrancesados o liberales, vuelve a surgir una cantidad relativamente importante de periódicos. En un principio de carácter político, a medida que empieza a equilibrarse la vida política del país van apareciendo en estos mismos periódicos noticias de Ciencias y de Técnica y además, surge un hecho muy significativo: comienzan a aparecer periódicos o revistas dedicados sólo a temas científicos. Podemos observar que la proliferación de la prensa científica camina paralela al auge económico, a las transformaciones sociales, y a los cambios políticos en la medida en que van ampliándose las libertades y entre ellas sobre todo la libertad de prensa.

Es pues notable el incremento progresivo que va teniendo la importancia de informar sobre la técnica y sobre la ciencia, y es sin duda, en estos momentos cuando se nota un acusado aumento de este nuevo género literario de las publicaciones científicas, ya que dicho género es un instrumento eficaz y necesario para estar informado. Este tipo de prensa aparece en estos momentos como un medio de información y de formación, pero sólo para un determinado núcleo de la sociedad y en particular, para una elite cultivada que tiene necesidad de dicha comunicación, aunque al mismo tiempo va a suponer un cauce apropiado para ir educando y formando en una cultura científica y técnica.

Esta parte de la sociedad es consciente de la importancia que supone dicha clase de prensa en el desarrollo industrial del país, y en definitiva la ayuda que les reporta para poder alcanzar más fácilmente una cultura científica. Es ahora cuando se detecta un incremento de los artículos de opinión sobre distintas cuestiones científicas, y es igualmente notorio la aparición de un sector importante de público interesado por estos temas, ya que se dan cuenta de la importancia de estar informados científicamente. La prensa científica estaba ya pues asentada y consolidada, y su evolución en las distintas ramas de la ciencia y de la técnica fue aumentando progresivamente. De esta forma pudo recogerse el fruto de todo ello en la segunda mitad del siglo.

La prensa científica, fue escasa durante este período de la primera mitad del siglo XIX, ya que fueron muy pocos los periódicos, diarios y revistas que se editaron, pero no podemos obviar que nos encontramos ante el alumbramiento y asentamiento en España de este tipo de prensa y lógicamente esta etapa constituye el primer eslabón necesario, Es decir, estamos ante la raíz básica a partir de la cual habrá un verdadero desarrollo de la prensa científica.

Las publicaciones desempeñaron en circunstancias difíciles un papel fundamental en la tarea de difundir la información, en nuestro caso de la información química. Un alto porcentaje de estas publicaciones consistía en traducciones de artículos aparecidos en otras revistas extranjeras, e indudablemente eran útiles para la "Comunidad química" e indudablemente muy rentables para los editores, pero esto significaba también que la información podía transmitirse con una rapidez y eficacia que asombraría a los mismos lectores del siglo XIX.⁹

Este tipo de prensa durante los años de su consolidación al informar de lo que ocurría en otros países más desarrollados llegó a conseguir una prensa dedicada a la Ciencia y a la Técnica, y además logró el seguimiento por un parte de la población que en estos años fue incrementando su número. En definitiva podemos decir que el aumento de las publicaciones científicas en estos años marcó un camino importante para la propagación de ideas y de enseñanzas.

⁹ BROK, W. (1992) p. 377

2. 2. COMUNIDADES Y NIVELES CIENTÍFICOS

En la sociedad española de esta primera mitad del siglo XIX se reflejan los conflictos y las tensiones de todos los avatares políticos, y de los propios contrastes y pugnas de las diversas tendencias sociopolíticas que se dan en el seno de dicha sociedad, todo lo cual obviamente repercute en la propia actividad intelectual. Así ocurre que junto a las innovadoras ideas liberales, subsisten las influencias muy arraigadas del catolicismo, influyendo socialmente con su conservadurismo y tradicionalismo vinculándose primero al absolutismo y luego al carlismo, y que por supuesto siempre son hostiles a los políticos e intelectuales liberales y a la apertura a Europa, causa según ellos de decadencia¹⁰

Pero tal como había ocurrido ya en otros países más avanzados, el progreso científico-técnico también fue transformando el modo de vida de la sociedad española, aunque en nuestro país ocurrió muy lentamente, de forma que fue conquistando terreno en los distintos campos del saber e influyendo en la vida cotidiana. El triunfo de las ideas liberales y su afianzamiento hizo que la sociedad fuera más receptiva a las nuevas ideas, a las nuevas técnicas y a las nuevas invenciones, sin que importara el lugar de procedencia.

Por otra parte la comunicación e información de las innovaciones tecnológicas del país o de aquellas otras naciones, donde la supremacía tecnológica era mayor, tuvo una consideración significativa en la reestructuración social, porque podríamos decir, que las publicaciones científicas actuaron como catalizadores en la difusión de las nuevas ideas en la sociedad, logrando que el vínculo ciencia – sociedad fuera por primera vez más estrecho, y al mismo tiempo, que dicha sociedad reconociera cada vez de una forma más clara la necesidad de estar informados. Además, dichas informaciones ayudaron sin duda en parte a superar ese conservadurismo y ese aislamiento con el resto de naciones más adelantadas, ya que estos sistemas de conocimiento una vez iniciados fueron coordinándose y formalizándose por parte de grupos de intelectuales y de profesiones académicas nuevas. Así se escribieron manuales, se fundaron revistas, diarios, ... ya que a medida que estos grupos alcanzaban un nivel institucional y profesional necesitaban una información más adecuada a su rango intelectual, y todo ello derivaría en una ampliación del conocimiento científico y tecnológico en el seno de la sociedad.

Es cierto que la prensa científica se dirigió en sus orígenes a un público muy amplio y ambiguo como lo era en general también la propia prensa, llena de avisos, celebridades, literatura, sociedad, ciencia, y artes técnicas. Pero en esta relación de aplicaciones biunívoca la prensa científica sin duda comienza a allanar el camino cultural científico-tecnológico, pretendiendo favorecer el establecimiento de una difusión de cultura científica, y constituyendo un referente importante en la sociedad. Cuando las publicaciones científicas comienzan a asentarse es cuando empiezan a responder a una demanda de un público interesado, haciendo accesible al mismo tiempo a este público los últimos trabajos, ideas o técnicas logradas, en definitiva lo más reciente de la Química y de su técnica.

Por ello, por escasa que fuera en estos momentos la prensa científica y sus artículos científicos – referidos en nuestro caso al campo de la Química y de su técnica - éstos son muy importantes, tanto en lo relativo a las publicaciones en sí cómo en cuanto a los conocimientos que

¹⁰ Martí, C. (1983) p. 207

nos aportan, ya que nos pueden proporcionar un enriquecimiento valioso al analizar lo que supuso para ese núcleo de la sociedad, cuyos miembros leían, se informaban y se formaban, lo que fomentó sin duda un cambio de la organización socio-científica de la propia sociedad, cambio que iremos percibiendo mucho más a medida que nos acercamos a la mitad de siglo. En consecuencia, el inicio y asentamiento de las publicaciones científicas constituyen un acontecimiento significativo en la España del XIX

La propia difusión de las publicaciones en el seno de la sociedad española, nos permite poder llevar a cabo un estudio sociológico, y establecer una relación entre los distintos subgrupos de la misma y el interés por la información científica. Como consecuencia de esta conexión se dejará entrever la vitalidad de cada uno de estos grupos, su crecimiento y su fructificación según la importancia que presten a estos saberes.

Para poner de manifiesto como se integra esta parte de la ciencia y de la técnica química en la sociedad de esta primera mitad de siglo tomaremos como base y punto de partida el estudio de TEN A.E. (2000b) *Scientific Periodicals, Scientific Communities and Science Dissemination in a Peripheral Community*.

En dicho estudio analiza la información contenida en las publicaciones periódicas y cómo estas proporcionan datos significativos sobre las comunidades a las que se dirigen, y para su estudio utiliza en parte el análisis del concepto de comunidad científica que realiza Thomas S. Kuhn en su libro sobre la estructura de las revoluciones científicas, y más concretamente en la conocida "Posdata" al libro, escrita en 1969 en donde Kuhn propone dos definiciones de comunidad científica.

Considera y analiza TEN la riqueza conceptual que encierra la segunda definición, explicando el concepto de "nivel" aplicado a la estructura interna de las comunidades científicas, permitiendo de esta forma considerar unas características propias, a partir de las cuales se acceda a definir la comunidad. Por otra parte, realiza un segundo análisis sobre la especialización de las publicaciones científicas, y cómo la vida y el contenido de los periódicos proporciona información directa sobre las comunidades científicas de un país y su abanico de intereses.

Según este trabajo, si la lectura de publicaciones nos permite definir una comunidad científica, la existencia de publicaciones de este tipo es un claro indicio de que existen lectores con interés suficiente como para mantener la vida de la publicación durante su período de existencia. Este modo de enfocar el estudio del conjunto de publicaciones periódicas – dice – convierte a las publicaciones en herramienta de análisis sociológico de una sociedad determinada o de un país y les añade nuevas facetas, proporcionando los medios de identificar disciplinas emergentes, grupos de cultivadores, lugares de implantación e incluso su vitalidad y pervivencia. Así, de este modo, si lo interpolamos a nuestro caso, la lectura de publicaciones científicas nos proporcionará la identificación de la comunidad científica – referida a la ciencia y a la técnica química - emergente en la España de la primera mitad del XIX

Así pues si clasificamos las revistas atendiendo al perfil de dicho trabajo y las asignamos a cada "nivel" de comunidad, podríamos identificar a las comunidades científicas de los distintos "niveles" y de esta forma conoceremos a qué sectores de la población van dirigidas y además su estudio sociológico posterior, nos permitirá saber en parte, cómo se propagó la ciencia y la técnica química a través de la prensa científica en esta sociedad.

De acuerdo con lo expuesto en el trabajo que seguimos, definiremos como:

COMUNIDADES de PRIMER NIVEL, aquellas comunidades integradas por personas con algún interés científico.

Las revistas que irían dirigidas a esta comunidad serían: Revistas de divulgación científica o revistas generales con intereses científicos. Dichas publicaciones emplean en muchas ocasiones el término “científico” como promotor de venta, aunque por mínima que sea esa divulgación, hay que reconocer que al menos de ese modo, en este tipo de prensa llega a más gente. Estas publicaciones suelen contar habitualmente con secciones fijas, algunos artículos de índole científico que en ocasiones son extractos o traducciones parciales o notas de otras revistas, noticias espectaculares, avisos y notas de sociedad.

COMUNIDADES de SEGUNDO NIVEL, son las constituidas por grupos de profesionales científicos, a veces ligados entre sí por pertenecer a las mismas instituciones o sociedades y no a una misma profesión.

Las revistas dirigidas a estas comunidades serían las científicas propiamente dichas, con artículos especializados, noticias científicas en plan divulgación, transmitiendo la moda de “ciencia útil” etc. ...

COMUNIDADES de TERCER NIVEL, que son las formadas por grupos de personas especializadas dentro de una profesión científica.

Las revistas de este grupo serían revistas profesionales que tienen artículos más especializados, que ayudan a las necesidades de estas comunidades.

Y por último las **COMUNIDADES de CUARTO NIVEL** estarían constituidas por sectores especialistas dentro de una misma profesión con un interés común y por lo tanto, le corresponderían las revistas de investigación referidas a ese tema.

Al solapar las **Comunidades** a los **niveles de revistas** con los que se identifican, estamos basándonos en la segunda reflexión que hace TEN en la que analiza y estudia la “especialización de las publicaciones científicas”, donde relaciona el perfil de la revista con la comunidad, efectuando un análisis sobre las necesidades de los tipos de público objetivo a los que van dirigidas las publicaciones. La división de las revistas científicas en estos cuatro grandes grupos puede aplicarse tanto a una sociedad científicamente avanzada como a una emergente. En una sociedad avanzada, en lo que puede llamarse países “centrales” desde el punto de vista científico existen comunidades científicas consolidadas y grupos de personas, intereses e inquietudes que todavía no han llegado a una madurez suficiente como para constituir una comunidad estable. Dentro de un mismo país pueden, por tanto, presentarse distintos grados de evolución “científica” y comunidades más o menos avanzadas en este ámbito. El carácter “central” de un país desde el punto de vista científico y tecnológico no es, por tanto, una característica absoluta. Países y comunidades centrales en determinados ámbitos científicos y tecnológicos pueden ser periféricos en otros. De ese modo las publicaciones periódicas nos proporcionan un medio de detectar dichas especificidades.

El inventario de publicaciones periódicas científicas en España a lo largo del siglo XIX realizado por Ten, le permite, efectivamente, comprobar los aspectos que comentábamos. Así de acuerdo con la interpretación de lo citado anteriormente, aparecen títulos que denotan la existencia de comunidades científicas perfectamente esperables, que coinciden, sí bien con potencia diferente, con las de los países próximos intelectual y culturalmente. Del mismo modo, mediante las revistas identifica instituciones o sociedades que ligan a los miembros de grupos de

distintas profesiones y reconoce academias oficiales, universidades o centros de investigación, además de significar por las propias publicaciones, su dinamismo, tal como resulta ser el caso de la Escuela especial de Minas, la Universidad de Madrid o el Observatorio Astronómico de Madrid.

Para una comunidad de tercer nivel constituida por grupos de personas especializadas, deduce la existencia de grupos o colectivos científicos y profesionales, dinámicos y significativos, entre los que menciona a: topógrafos, metrologos, arquitectos, agricultores y ganaderos, telegrafista, etc... Cada uno de estos grupos aparece sostenido por una o múltiples revistas, con diferentes periodos de existencia, que reflejan el grado de implantación del área científica o profesional que representan. Pero si significativa es esta presencia en España de dichas comunidades científicas, también son relevantes la ausencia de otras. Bolton recoge por ejemplo, en su índice de materias, unas entradas relacionadas con la tecnología de alimentos que representan comunidades internacionales, que en España no se detectan a través de un inventario de revistas, al igual que ocurre con otras comunidades.

En nuestro caso, al efectuar el posterior análisis de la relación existente entre el perfil de las revistas estudiadas y las comunidades a las que van destinadas, no encontraremos muchas revistas que por su título podremos identificar con esta parte de la ciencia: la química y su técnica, y mucho menos con la comunidad de profesionales químicos. La realidad es que no existen muchas revistas durante la primera mitad del siglo XIX dedicadas sólo a la química y a su técnica. Será sólo a través de los artículos escritos en revistas científicas dedicadas a varios temas, donde podremos deducir la actividad de esta nueva ciencia que emergía como tal, y la identificación de unas comunidades, entre ellas la comunidad de profesionales químicos.

Podemos apuntar que en esta primera mitad del siglo XIX encontraremos comunidades emergentes con claros signos de actividad por alcanzar mayores cotas en sus ámbitos, pero estas comunidades son tan ínfimas, tan poco asentadas y diferenciadas, que quizás, más que comunidades podríamos llamarlas "protocomunidades". Tales son los casos de las comunidades de "profesionales químicos" o bien, en otras ocasiones, ante la aparición de los primeros brotes de industrialización aparecen revistas que responden obviamente a las necesidades de información de las comunidades emergentes en este ámbito, como serían las de fabricantes textiles, siderúrgicos, agricultores etc... Este análisis nos permitirá conocer el inicio de la reestructuración sociológica que permitió el progreso científico-tecnológico, y también, la propia transformación del modo de vida de la sociedad al ir integrándose en ella esta parte de la ciencia. Pero en estos casos, no encontraremos a la comunidad bien formada, en realidad tendríamos que hablar, como decíamos antes, de "protocomunidades" que darán lugar en años posteriores a las verdaderas comunidades de profesionales, que harán avanzar y evolucionar en la sociedad las ideas y adelantos técnicos de la Química.

**3. ENTORNO HISTÓRICO – CIENTÍFICO.
PAPEL DESEMPEÑADO POR LA QUÍMICA DURANTE LA
REVOLUCIÓN INDUSTRIAL.**

3.1. EL INICIO DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL EN LA EUROPA OCCIDENTAL

En la Europa Occidental se desarrollaron durante el siglo XVIII grandes cambios que afectaron a la vida económica, social y política, y culminaron en la centuria siguiente en la llamada Revolución Industrial y en consecuencia en la necesidad de transformaciones políticas que terminaron en las revoluciones burguesas. Analizaremos primero los elementos que propiciaron estos cambios y cómo transcurrieron en los diferentes países a fin de poder estudiar y comparar posteriormente con lo acontecido en España en esa misma época.

El proceso de industrialización en dichos países tiene un origen muy cuestionado, siendo causa y objeto de controversia entre los expertos historiadores de la economía europea. Por el contrario, sí es aceptado el término “Revolución Industrial”, que se da a las transformaciones producidas a lo largo de la segunda mitad del siglo XVIII en cuanto a los avances y mejoras, tanto económicas como sociales, que condujeron a una serie de innovaciones tecnológicas y a un posterior desarrollo industrial.

Se considera este proceso sin lugar a dudas no puntual, sino dilatado en el tiempo. Se detecta, y así lo corroboran los historiadores, desde mitad del XVIII y se prolongará durante todo el XIX, y, ya no se interrumpirá su dilatada evolución. Por otra parte, este proceso de desarrollo no afectó a todos los países por igual, no se constata en los mismos años, ni con el mismo ritmo, tampoco transcurre con la misma continuidad ni asimilación en los diversos naciones. El proceso tampoco ocurrió al unísono en los países limítrofes y continentales. Sin embargo este camino industrializador se observa que se produce y evoluciona en los diferentes países, teniendo periodos de avances, de retrocesos e incluso de estancamientos.

Al no ser un modelo de proceso fijo, ha dependido siempre su continuidad y evolución de las circunstancias propias de cada uno de los países, y de cómo se activaba en ellos el cambio en las propias estructuras socioeconómicas. La sensibilización ante los problemas técnicos les permitió conseguir un aumento considerable de su renta nacional y de su renta per cápita, experimentando a la vez un cambio significativo y profundo en la sociedad¹¹

Bien es cierto que en estos países europeos la tendencia demográfica de crecimiento es al alza y muy elevada desde mitad del XVIII¹², y si añadimos la ausencia de epidemias devastadoras, nos encontramos con un incremento notable en cuanto a población joven, que por supuesto repercutió en una mayor producción en la agricultura al haber más mano de obra ocupada en este sector. Es en Gran Bretaña donde además se da una circunstancia que sin duda favorecerá aun más este incremento de productividad agraria: el Parlamento Inglés gestionó a lo largo del siglo XVIII una serie de leyes que se conocen como “Enclosures Acts” o actas de cercamiento de tierras; este hecho produjo entonces un gran cambio de actitud por parte de los propietarios de tierras que se muestran dispuestos a acatar las leyes promulgadas sobre los “enclosures”, lo cual permitió el cercamiento de las tierras con vistas a una racionalización de la

¹¹ GILLE, B. (1978) p. 724

¹² CIPOLLA, C.M. (1976) p. 3

producción¹³. Comienzan pues a dejar atrás el modelo agrario feudal para ir introduciendo a posteriori el modelo de empresa capitalista.

Los propietarios no sólo cercaron las tierras, además invirtieron dinero para introducir modificaciones con técnicas innovadoras, por una parte adoptaron sistemas nuevos de cultivo eliminando el barbecho, diversificando cosechas, encalando las tierras, drenando las pantanosas, etc., por otra introdujeron la utilización de herramientas de hierro en arados, sembradoras, etc., . La propia diversificación de cosechas permitía una mayor producción en la destinada al consumo de ganado, lo que trajo como consecuencia un aumento de las reses y a su vez un incremento en el abono orgánico para las propias tierras.

Este aumento de producción agraria repercutió sin duda en el aumento demográfico al disminuir la hambruna, aunque dicho aumento no fue del todo positivo puesto que comenzó a haber “desocupados”, y obviamente estos constituían una mano de obra barata para trabajos que no fueran muy cualificados. Comenzó así a difundirse el “domestic system” o “putting out system” sistema por el que el trabajo textil se realizaba en las casas, paso previo que permitió tener una mayor producción textil y pasar del mercado local a un mercado nacional.

Gran Bretaña disponía de un buen mercado, muy integrado - lo que constituyó un factor clave para el desarrollo de la Revolución Industrial - dada la estabilidad interna con la que contaba, y a la vez el control que ejercía en el mercado de exportación. Estas características hicieron pues que Gran Bretaña pudiera adelantarse con relación a otros países en cuanto a la reactivación del comercio nacional e internacional porque ya disponía el país de un buen mercado, como decimos, muy integrado... puesto que contaba con una red de puertos establecida y una flota vinculada prácticamente al comercio dado su política expansionista.

Otra condición previa con la que contó este país fue la existencia de capital para invertir en la industria, ya que con el “putting out system” se había creado una clase social de comerciantes ricos, algunos de los cuales se convirtieron en empresarios al descubrir que sus beneficios podían ser mayores instalando fábricas y sustituyendo al “trabajo doméstico disperso” por otro concentrado y más mecanizado en un solo edificio. En ocasiones el capital lo proporcionaban asociaciones de terratenientes.¹⁴

Vemos pues cómo en este país coinciden una serie de circunstancias y factores que favorecieron el avance, y la propia necesidad de superación de estas, les hizo recurrir a mejoras económicas y una serie de innovaciones tecnológicas que les llevaron a un desarrollo industrial y científico. De esta forma surgen las primeras “fábricas” modernas a finales del XVIII. Ya que los empresarios dedican parte de los beneficios a la adquisición o a la mejora de instrumentos, herramientas y máquinas más precisas tecnológicamente y así abaratar los precios e intentar obtener mayores beneficios. Con ello se está consolidando el capitalismo industrial, pero además cuando hubo necesidad de capital fijo con rendimiento superior, la posesión de una red de crédito avanzada supuso otra gran ventaja para favorecer el proceso de la industrialización¹⁵. Esta particularidad de tener una banca que proporcionaba capital a largo plazo mediante la renovación de créditos menores, fue otra peculiaridad británica que no se produjo en otros países del continente.

A todas estas circunstancias y condiciones que se dan en Gran Bretaña, que eran necesarias pero no suficientes por ellas mismas, hay que sumarle una más: un especial tipo de

¹³ MORI, G.(1983) p.42

¹⁴ ESCUDERO, A. (1988) P 53

¹⁵ KEMPS, T. (1969) P 36 - 37

sociedad que se deleitaba con el progreso técnico como tal, puesto que difícilmente puede uno imaginarse el desarrollo de la máquina de vapor y de los ferrocarriles en un país cuya comunidad comercial no estuviese excitada por la misma novedad técnica¹⁶

El Reino Unido no era un país propiamente burgués sino más bien una oligarquía de aristócratas terratenientes, pero en modo alguno podemos compararlos con la aristocracia feudal o absolutista del continente. Por otra parte la propia sociedad había dado muestras de adaptarse a las innovaciones con bastante rapidez - como ocurrió con la teoría del liberalismo aun siendo contraria a sus tradiciones - quizás porque la libertad de comercio repercutía en su propio beneficio. Todas estas peculiaridades dieron un espíritu innovador que producía una posición muy distinta al resto de los países europeos

No es de extrañar que con estos antecedentes la empresa privada comience a ser importante gracias a una legislación que protegía los intereses del estado, pero a la vez beneficiaba también a dichas empresas, De este modo, acompañado de una política fiscal menos gravosa que en el continente, se fueron creando las condiciones idóneas para promover la investigación, la búsqueda de técnicas innovadoras, la aparición de inventos... y de esta forma se iniciaba un proceso industrializador que hacía crecer las dos ramas más importantes del momento: la textil y la siderúrgica.

Empecemos con la industria textil en la que el paso definitivo del “putting out” a una verdadera industrialización se produjo en el sector del algodón que competía a su vez con las alimenticias (harinas y bebidas sobre todo la cerveza). Las manufacturas del algodón fueron las primeras industrializaciones y estuvieron vinculadas al comercio de ultramar, respaldadas por el gobierno. Así mismo en el sector metalúrgico y minero comenzó la expansión a medida que se cambiaba la madera por el carbón como combustible, tanto en el plano doméstico como en los hornos industriales y sobre todo, al emplearse el Coque como combustible en la obtención del acero. Con las innovaciones metalúrgicas hubo también mejoras de las herramientas y útiles de trabajo, así como de las máquinas, hasta llegar a las de vapor que fueron las que constituyeron la base de las innovaciones tecnológicas.

Aunque originariamente la máquina de vapor fue creada para solventar un problema, que era el de extraer el agua de las minas, pronto se dieron cuenta de la posibilidad de utilizarla para otros propósitos al ser sumamente adaptable y fue aplicada a infinidad de tareas, en un principio como sustituto de otras fuentes de energía ya existentes, aunque como cada vez se necesitó mayor potencia, la sustitución llegó a convertirse en irreversible.¹⁷

Al mismo tiempo la búsqueda de una mayor rentabilidad económica impuso una reorganización en el ámbito de trabajo, de técnicas a emplear y de redes mercantiles, y de esta forma se llega a los albores del siglo XIX con la necesidad de una expansión industrial por el continente europeo, tanto por las innovaciones industriales como por el cambio espectacular de desarrollo de los transportes que supuso el invento del ferrocarril.

La industrialización británica poseía pues características concretas y únicas, resultado de fuerzas históricas profundamente enraizadas y de la oportunidad y circunstancias bajo las que se produjo, en realidad no hay ningún factor concreto que pueda justificar la primacía británica en la Revolución Industrial, lo que sí hubo, fue una multiplicidad de factores tecnológicos, sociales, económicos, políticos y culturales – que se aunaron – en la segunda mitad del siglo XVIII para

¹⁶ HOBBSAWM, E. (1968) P 178

¹⁷ KRANZBERG, M. (1967) p.283

aportar el estímulo que impulsaría el progreso industrial”¹⁸ Una vez iniciada, creó todo un arsenal de innovaciones técnicas y de organización, que pudieron ser trasplantadas a otros climas, ya por los propios empresarios británicos ya por adopción extranjera. Trabajo y capital, lo mismo que empresa, pudieron así cruzar fronteras, de este modo, la experiencia británica se vio reproducida por doquier, porque disponía de un ejemplo al alcance de la mano y muchas veces fueron los mismos capitalistas británicos quienes se encargaron de transplantar la Revolución Industrial a Europa.¹⁹

Sin embargo este ideal “ilustrado” de progreso que se había adquirido en la sociedad británica era difícil de conseguir en el continente ya que en estos países se vivía una situación dual: por un lado en lo político se imponen las monarquías absolutas con la restauración del Antiguo Régimen y el predominio de la Santa Alianza, y por otro, comienza a existir una realidad socioeconómica nueva, puesto que al extenderse la Revolución Industrial, se va acentuando el ascenso de la burguesía y de las clases medias. A su vez en la nueva realidad, se extienden las teorías del liberalismo que terminarían por imponerse en los años treinta, consolidándose de esta forma en unos años el capitalismo económico y el liberalismo político en la mayoría de los países.

En consecuencia, pese a su peculiaridad, en el continente se daban también condiciones previas para el industrialismo: cambios sociales como resultado de un comercio de expansión y de una economía cada vez más orientada hacia el mercado, así como extensión y difusión de los nuevos conocimientos y también fin de antiguas creencias y rigideces sociales... que producían una mayor receptividad al cambio y a la innovación²⁰.

La Revolución Industrial en los primeros años del siglo XIX en los distintos países de continente donde surgió tuvo una andadura muy lenta, con una coyuntura económica desfavorable generalmente, aunque con una cierta continuidad de progreso económico, sobre todo porque las políticas empiezan a ser proteccionistas, y con ello consiguieron desarrollar la industrialización, y en la segunda mitad de siglo se transformaría en una etapa decidida de crecimiento económico.

En las primeras décadas del siglo se extiende por el norte de Francia, Bélgica, y algunos Estados Alemanes, y ya entrada la segunda mitad, se incorporan el resto de Estados alemanes, norte de Italia, Países Bajos, Suiza, Austria, y algunas regiones de Rusia.

Fuera del eje europeo, y a mediados de la centuria se produce la sorpresa de la industrialización creciente de dos países jóvenes, uno en América E.E.U.U. y otro en Asia: Japón.

En el caso de E.E.U.U. surge con una numerosa oferta de mano de obra por la gran inmigración proveniente de Europa, sobre todo a partir de 1847 que derivó en una Revolución Industrial equilibrada y con posibilidades de invertir en los vastos territorios del Oeste.

Japón se incorpora posteriormente hacia el final de la década de los sesenta con la reforma y consolidación de la Revolución Meiji, que llevó a la occidentalización del país con una economía capitalista y un liberalismo político, pero con una novedad, la necesidad de expansionismo en el exterior por la escasa extensión de su territorio.

Este complejo fenómeno de la Revolución Industrial va a extenderse pues, durante el siglo XIX por algunos países con mayor o menor suerte según sus circunstancias particulares y va a

¹⁸ KRANZBERG, M. (1967) p. 255

¹⁹ KEMP, T. (1969) p. 24

²⁰ MILWARD, A. S.; SAUL, S.B. (1979) p.121

producir en los estados que consigan un saldo positivo su paso a grandes potencias adelantadas tanto en el campo económico como científico.

Las áreas de vanguardia del continente fueron las minas de carbón de Bélgica, el norte de Francia y la parte occidental de Alemania, y a partir de aquí se fue extendiendo la industrialización. Veámoslo someramente en estos tres países. En el caso de Bélgica, podemos resaltar que logró un considerable avance económico desde que consigue su independencia de los Países Bajos en 1830, debido al desarrollo de las explotaciones mineras, con una productividad importante, pero sin embargo no tuvo este avance la reactivación apropiada ni contó con un proyecto de organización de mercado, quizás influyera su bajo nivel demográfico, la poca extensión territorial y su falta de comercio, pero sobre todo le afectó no contar con una política proteccionista por parte del estado.

Francia por el contrario, contaba ya durante la última mitad del siglo XVIII con zonas de “protoindustrialización”²¹, y además dentro de los estados del continente se le consideraba un país líder, en cuanto a cultura, ciencia y moda. Se le consideraba un país rico, en pleno desarrollo demográfico, pero sin embargo, la sociedad francesa presentaba un abismo entre la aristocracia con gran poder adquisitivo y un pueblo con un nivel mínimo de subsistencia. Las primeras poseían grandes extensiones de tierras, pero no participaban – a diferencia de los ingleses – en la producción y explotación de las mismas, y otro tanto ocurría con el gobierno. No se preocuparon pues ninguno de ambos estamentos, en invertir en la agricultura, ni en llevar a término procesos innovadores con los que aumentar la producción, todo lo cuál derivó de una forma adversa sobre la economía.

Después de la Revolución Francesa, al pasar las tierras a manos de campesinos, se diversificó y minimizó la producción y con ello el mercado interior mermó. Por otro lado, Francia continuó alrededor de quince años más con guerras, y durante este tiempo, no buscaron recursos para amortiguar la baja productividad de la agricultura, ni le prestaron la atención precisa a las innovaciones tecnológicas que requería la misma. No se preocuparon pues, o no les quedaba tiempo, ante la frecuencia de las invasiones, de planificar una red de transporte que articulase bien el mercado interior, para que la transferencia de recursos de la tierra a la industria resultara eficaz.

Mientras que Francia tenía más habitantes, más capital, más comercio, Gran Bretaña gozaba de una mayor disponibilidad de mano de obra, de recursos financieros, de oportunidades de mercado, de red de transporte, etc..., y en consecuencia era más adaptable a la producción industrial²². Por ello, una vez finalizadas las contiendas, los pocos empresarios que existían en el ramo textil, se encontraban en franca desventaja respecto a los ingleses; por un lado, les faltaba la política proteccionista y por otro veían como agrandaban el mercado los ingleses al no tener competidores. Todas estas circunstancias hicieron que este país tuviera un retraso considerable respecto al Reino Unido en cuanto a industrialización en estos primeros años del siglo XIX. Este atraso continuó de una forma evidente, en parte por coexistir dos métodos de producción paralelos: el tradicional más bien artesanal y el de la industria muy localista. Algunos de los empresarios preferían invertir en propiedades inmobiliarias o en “rentes”, pero otros, sobre todo los empresarios alsacianos - ante la evidencia de que la economía todavía estaba en manos del sector agrícola - buscaron un nuevo mercado en la parte de la sociedad con mayor poder adquisitivo, les ofertaron un producto en donde el proceso artesano era mayor que el industrial y por tanto de un mayor precio, al mismo tiempo que intentaron abrir mercados en otros países a costa de la fama adquirida anteriormente, consiguiendo un resultado satisfactorio de notable desarrollo sobre todo en el sector textil.

²¹ GILLE, B. (1978) p.348

²² KRANZBERG, M. ; CARROLL, W. ; PURSELL, J. (1967) p.255

Pero fue hacia 1830 cuando comienza a expandirse la industrialización tanto en la rama textil como en la explotación de minas y en el desarrollo de las fundiciones que evolucionará en empresas metalúrgicas. Por otra parte la demanda de hierro se incrementa debido a la utilización de la máquina de vapor a diversas funciones, y también es entonces cuando se empieza a usar el carbón como combustible de una forma generalizada, y se inicia el proyecto de una estructura para el transporte que permita atravesar el país y afianzar el mercado interior²³.

El notable desarrollo reflejaba las necesidades de transporte de una economía industrial, por supuesto que en parte estas necesidades iban a resolverse con el ferrocarril, de este modo, con apoyo gubernamental empieza la construcción del ferrocarril y es entonces cuando se reafirma la industrialización. Con este medio de transporte consiguieron el avance a gran escala de la distribución de la producción agrícola, y salieron de la economía de subsistencia en la mayoría de los sectores. Así lograron en la década de los cincuenta consolidar el mercado interior, y obtuvieron un avance industrial a gran escala tanto en la zona de Lille como en la de S.Etienne. La creciente demanda de suministros de hierro estimuló notablemente el mercado del hierro, lo cual exigió máquinas más precisas para la mecanización iniciándose un camino en espiral y a partir de este momento, podemos decir que el desarrollo de la Revolución Industrial en Francia presenta ya signos de una continuidad hacia la plena expansión²⁴.

Fueron los efectos de la Revolución los que impidieron que Francia acortara distancias respecto de Gran Bretaña. A la industria francesa de este periodo le faltó el estímulo de un mercado exportador grande y en expansión. Tardó en superar la desventaja inicial con la que debía enfrentarse continuamente. Por otro lado, muchos industriales mostraron, sin dudas, recursos e iniciativas, desarrollando un mercado exterior para productos de acabado y calidad superiores. Dentro de la estructura del mercado interior, su enorme sector rural fue un obstáculo para una industrialización más rápida, y a medida que las condiciones le fueron favorables se produjo un rápido crecimiento industrial²⁵.

Veamos ahora el caso de Alemania. En este país concurrían otras peculiaridades, en primer lugar, estaba formada por un conjunto de estados económicamente atrasados si la comparamos con Francia; en segundo lugar el hecho de haber pasado por una guerra contra un invasor común había dejado un espíritu de unidad en los distintos estados, hecho que sin duda favoreció mucho a la hora de establecer entre ellos la Confederación Germánica – 1815 - con capital en Francfort. Pero sobre todo el factor decisivo fue el acuerdo tomado unos años más tarde – 1834 – al poner en vigor la unión aduanera “Zollverein”, creando una zona de libre comercio entre los estados, y lo que es más importante, llegar a conseguir la unificación económica que les reportó un gran mercado interior con alrededor de 26 millones de ciudadanos²⁶.

La unión aduanera “ Zollverein “ fue un elemento concluyente, muy importante en el desarrollo industrial de la zona del Ruhr, Prusia o Silesia. Además de crear un mercado el comercio suministró también capital y empresarios. Algunos de dichos empresarios, enriquecidos como intermediarios invirtieron sus beneficios en la industria, pero esta condición sola no hubiera sido suficiente para desencadenar el desarrollo industrial. Una posterior mejora de los transportes internos - el fluvial al canalizar los ríos, y el comienzo del ferrocarril con financiación primero extranjera y luego estatal - aseguró el mercado interno. Además hizo viable, que a partir de la mitad del siglo se posibilitara el impulso necesario, tanto a la economía como a la

²³ POLLARD, S. (1981) p. 292

²⁴ KRANZBERG, M. ; CARROLL, W. ; PURSELL, J. (1967) p. 312

²⁵ KEMP, T. (1969) P 105

²⁶ LIS, C.; HUGO,S. (1979) p.679

industrialización del país, asegurando así el camino del desarrollo de la sociedad alemana en la segunda mitad del XIX.

Las circunstancias dominantes antes y a lo largo del proceso de surgimiento industrial alemán, confirieron al capitalismo de este país sus rasgos específicos. Estos incluían, hablando someramente, una alta concentración de poder económico en las industrias avanzadas, una asociación estrecha entre industria y bancos, así como la combinación de una estructura institucional tradicional y arcaica con las formas más desarrolladas de capitalismo. Se trataba de una mezcla dinámica, por no decir explosiva.²⁷

Alemania pasó en muy poco tiempo de ser una colección de estados económicamente atrasados que formaban un conglomerado político a principio de siglo a constituir un imperio unificado impulsado gracias a una industria en acelerada expansión y fundada sobre una base tecnológica avanzada en el último tercio de siglo.

Por otra parte, en estos tres estados, podemos decir que concurren unas peculiaridades afines desde las últimas décadas del siglo XVIII y las primeras del XIX. Por un lado las publicaciones periódicas logran un desarrollo destacado, y de este modo se incrementa la aceleración en la circulación de ideas tanto políticas como de ciencia o de técnica. Por otra parte, es igualmente destacable que en estos tres países se realiza un esfuerzo considerable por afianzar la formación de la sociedad desde los niveles más inferiores, y no sólo por la consolidación de la escolarización desde la infancia - la mayoría de las veces por iniciativa de los gobiernos - sino también y es muy importante señalar porque en estos años el poder en estos tres países se va volviendo poco a poco cada vez más laico, lo que favorece indudablemente la difusión de la Ciencia. A medida que avance el siglo observaremos que la Ciencia y la Técnica ocuparan cada vez un papel más significativo en las sociedades de dichos países.

La primera etapa de la Revolución Industrial fue técnicamente un tanto primitiva no porque no se dispusiera de mejor ciencia y tecnología, o porque no hubiera mucha gente que no tuviera interés en ellas, sino porque, en conjunto, la aplicación de ideas y recursos sencillos, normalmente nada caros, podía producir resultados sorprendentes.

La novedad no radicaba en las innovaciones, sino en la disposición mental de la gente práctica para utilizar la ciencia y la tecnología y en el amplio mercado que se abría a los productos, con la rápida caída de costos y precios. No estaba pues sólo en el florecimiento del genio inventivo individual, sino en la situación práctica que encaminaba el pensamiento de los hombres hacia problemas solubles. Esta situación fue muy afortunada ya que dio a la Revolución Industrial inicial un impulso inmenso, quizás esencial, y la puso al alcance de unos empresarios y artesanos cualificados, no especialmente ilustrados o sutiles, ni ricos en demasía pero que se movían en una economía floreciente y en expansión cuyas oportunidades podían aprovechar con facilidad.²⁸

La Revolución Industrial incrementó la productividad, y en consecuencia se consiguió por primera vez en la Historia llegar a un crecimiento económico sostenido. Todo esto supuso, lograr superar en estos países el estancamiento económico y disminuir considerablemente la pobreza, pero además este proceso de desarrollo industrial no sólo afectó a la agricultura, a la industria y a los transportes, sino a algo más destacable, y ello es, cómo afectó e influyó en la estructura de las propias sociedades, sobre todo en la percepción intelectual de la sociedad.

²⁷ KEMP, T (1969) P 107

²⁸ HOBSBAWM, E.(1968) P 65

La transición en estos países desde una sociedad tradicional a una sociedad industrial como dice Hobsbawm, debe considerarse como la desintegración y ruptura de un orden antiguo y su gradual sustitución por un nuevo orden organizado e integrado a lo largo de sus líneas diferentes, que al amoldarse a estos movimientos estructurales las propias sociedades fueron notando el impacto de la Revolución Industrial en la pauta de sus propias existencias²⁹.

²⁹ KRANZBERG, M. ; CARROLL, W. ; PURSELL, J. (1967) p.340

3.2 ASPECTO GENERAL DEL DESARROLLO DE LA QUÍMICA EN EL INICIO DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

La Revolución Industrial hemos visto en el capítulo precedente como se originaba, se desarrollaba y se expandía por los distintos países de Europa Occidental, al mismo tiempo que crecían los procesos de reorganización de las nuevas industrias. En ese entorno, vamos a analizar ahora el ambiente científico respecto a la Química y su transmisión, y ante ello, cómo se buscan sus aplicaciones prácticas o cómo estos saberes van a suponer el inicio de nuevas ideas, nuevas teorías e investigaciones.

Notorio es que fueron los iatroquímicos quienes contribuyeron a establecer la respetabilidad de la Química y se aseguraron que fuese una parte importante de los planes de estudio de Medicina y de Farmacia³⁰. Así pues era considerada la Química durante los siglos XVI y XVII como una ciencia o técnica auxiliar de éstas. Sin embargo a partir del siglo XVIII se da un gran paso al iniciarse los procesos encaminados a las investigaciones de las diversas sustancias y compuestos conocidos, pero sobre todo lo más significativo fue el comenzar a considerar a la Química como un ente propio, y por consiguiente, cómo una ciencia por sí misma.

Se inicia el estudio de diversas transformaciones entre las cuales se desarrollaron y profundizaron los procesos de la combustión, llegando incluso a emitir una teoría sobre dichos procesos: “Teoría del Flogisto”. Estos estudios, sin embargo, a pesar de ser sólo cualitativos no por eso dejan en modo alguno de ser considerados importantes. Bien es cierto que se desmoronaron al conseguir Lavoisier aislar el oxígeno, e introducir e imponer en los procesos químicos la cuantificación de los mismos, pero constituyeron estas investigaciones, y la propia emisión de la teoría, el eslabón necesario para estudiar la Química como ciencia autónoma.

La Química tenía acumuladas muchas experiencias, los descubrimientos de nuevos cuerpos simples, los progresos de la “Química neumática” y un mejoramiento continuo de los métodos experimentales y de medidas dejaban entrever un apogeo de esta Ciencia, hacia una Química teórica constructiva de vanguardia³¹. Desde mediados del siglo XVIII comienzan a diferenciar entre Química pura o teórica, conocida también como Filosofía de la Química, y la Química aplicada, de esta última parte surgen distintas ramas que posteriormente se dividirán en Química inorgánica y Química industrial o técnica.

Si hacemos mención a la parte de la Química más técnica o aplicada, la apoyatura de la misma se daba en pocos oficios al comenzar dicho siglo, ya que sólo eran conocidas unas cuantas sustancias básicas por medio de las cuales se obtenían otras sustancias con aplicaciones prácticas. Si atendemos a ello de una forma somera, podemos decir que, se conocía el salitre o nitro para obtener el nítrico, el alumbre de las pizarras que se usaba como mordiente en tintes, el agua regia para disolver el oro, las sales de saturno, y los vitriolos para obtener sulfúrico fumante o el espíritu de vino como el gran medicamento “Aqua Ardens”³².

³⁰ BROCK, W. (1992) p. 88

³¹ MORAZÉ, C.(1977) p. 130

³² BAUER, H. (1933) P. 40

Los progresos y los avances habidos hicieron posible que se pudieran aplicar los nuevos métodos analíticos desde mediados de la centuria, y el utilizarlos, permitió conseguir ácidos en grandes cantidades. Estas obtenciones masivas repercutieron sobre todo en la metalurgia de distintos metales, incrementando notablemente su producción, pero al mismo tiempo y lo que es más importante, influyó en la obtención de otros productos.

Si hacemos referencia al sector de los tintes no sólo se estudia la mejora de los procesos, sino que además comienzan a investigar cómo conseguir artificialmente colorantes y tintes. Las obtenciones de los tintes “Azul de Prusia” o de los “Oros Musivos” hicieron que repercutiera en los propios estudios de investigación de los procesos de los tintes. Otro campo objeto de investigación fue la composición de la porcelana china, y la mejora en los procesos de obtención de porcelana a partir de los silicatos de aluminio. Igualmente se estudió también y se avanzó en la preparación de procesos de obtención de los alcoholes, así como en el rendimiento de las reacciones de obtención, lo cual derivó en la mejora de vinos y licores, incrementando su producción. De dichas investigaciones se benefició otro campo ya que el propio estudio de estos últimos productos favoreció la obtención de éteres y ácidos, que por otro lado hicieron aumentar considerablemente el número de productos químicos de aplicación en Medicina.

Por otra parte, es notorio que se desarrollaron investigaciones donde se establecieron las ideas esenciales sobre los gases y sobre los ácidos: el concepto de gas, las reacciones de combustión, las teorías sobre la acidez, así como las nuevas teorías sobre la composición química de las sustancias. Estos estudios, dieron su fruto en la segunda mitad de este siglo XVIII consiguiendo obtener con ello considerables compuestos químicos, al mismo tiempo que repercutieron en una mayor facilidad para aislar numerosos elementos utilizando las nuevas técnicas. Todo lo cual motivó que hacia final de siglo, surgiera por una parte la necesidad de clasificar y homogeneizar nombres, y por otra, al contar con procesos investigados cuantitativamente, se plantearon la necesidad de emitir leyes que rigieran las proporciones de combinación de los elementos. De esta forma, llegan a la elaboración de teorías nuevas de formación y comportamiento de compuestos y elementos. Richter, además completó todos estos conocimientos, al profundizar en los procesos que él denominó “Estequiométricos”

La Química, se había hecho sorprendentemente muy popular durante el siglo XVIII: se daban clases de química en Glasgow, Edimburgo y París con masiva asistencia de alumnado, y en Londres a final de siglo, la primera cátedra de la Royal Institution fue de Química. Esta popularidad se debía al hecho de que la Química era percibida con toda claridad como potencialmente benéfica para la Medicina y la Tecnología.³³

Estas investigaciones y el conocimiento de las nuevas ideas químicas resultaron especialmente importantes en las nuevas tecnologías, lo cual redundó en las innovaciones tecnológicas, y de esta forma tuvo comienzo una mejora y un gran impulso en la naciente industria textil.

Los tejidos de lana, de lino y de algodón tenían un coste muy elevado debido al trabajo que ocasionaban los procesos de blanqueo y lavado. Los textiles se pasaban por remojo de lejías cáusticas, leche agria y secado al sol para blanquearlas, encareciéndose en cada paso el producto. Roebuck en 1741 edificó la “primera” fábrica química; tras numerosos ensayos obtuvo el ácido sulfúrico con un nuevo método, sustituyó las enormes vasijas de vidrio por cámaras de ladrillo revestidas interiormente de plomo³⁴, resultando de mayor capacidad y resistencia; más tarde, hacia finales de siglo se modificó nuevamente la obtención de dicho ácido, obteniéndolo a partir de la

³³ BROCK, W. (1992) p 240

³⁴ KRANZBERG, M. ; CARROLL, W.; PURSELL, J. (1967) p.525

pirita en sustitución del vitriolo. De esta forma, al conseguir el ácido sulfúrico en grandes cantidades se consiguió anular en las transformaciones textiles el paso por la leche agria. El empleo del sulfúrico acortó considerablemente el proceso de blanqueo, puesto que bastaba dejar los tejidos unas horas en un baño de ácido sulfúrico diluido en 80 volúmenes de agua, siendo su acción tan activa como la de la leche agria que duraba varias semanas.³⁵

La potasa, (carbonato de potasio) empleada para obtener lejía cáustica y que usaban los blanqueantes textiles en el lavado de los tejidos, se obtenían de las cenizas de madera de haya que importaban de Canadá o de Escandinavia, las cenizas se extraían con agua, la solución se filtraba a través de paja y el extracto se evaporaba a sequedad; en ocasiones en lugar de potasa empleaban las cenizas de la barrillera que contenían un alto porcentaje de sosa (carbonato de sodio)³⁶, sin embargo resultaban unos métodos caros, tanto por el “desgaste” que suponía para los bosques como por la importación de la barrilla desde España, principalmente de Alicante y Murcia donde se incineraban grandes cantidades de barrillera y vendían sus cenizas conocidas como barrilla. Los métodos analíticos que habían comenzado a desarrollarse les permitieron conocer que la sosa compartía una misma base con la sal común; sin embargo, todos los intentos por conseguir métodos que les posibilitaran transformar en sosa la sal común, habían fracasado.

En estos mismos años de final de siglo, Tennant al hacer pasar cloro sobre cal apagada consigue una lejía sólida, conocida como “polvos de gas “ o “sal blanqueadora “, fue un acontecimiento importante para la industria textil y sin él la industria del algodón no hubiera podido alcanzar la enorme expansión que tuvo posteriormente³⁷. Este proceso de blanqueo con cloro permitió suprimir la exposición de telas al sol durante varias semanas, y fue por consiguiente, todo un avance en el blanqueo y por otra parte repercutía económicamente puesto que les permitía poder comprar un producto sólido en la cantidad justa que necesitaban.

El tejido de algodón era un textil barato y el conseguir abaratar algunos productos para su blanqueo, hizo que su precio bajara considerablemente. Al mismo tiempo, con las innovaciones tecnológicas se modificaron y mejoraron numerosas máquinas textiles entre ellas las de estampación de tejidos. Al hacer su aparición las máquinas de estampación rotatorias en el mercado, y tras varios intentos, consiguieron un tejido de algodón estampado como la seda y mucho más económico “ la indiana ”. Es en estos momentos cuando surge una gran demanda de dichos tejidos, se mejoran los telares, los tintes, etc..., pero este aumento de producción ocasiona otra demanda a su vez, como era la generada por un mayor consumo de cantidades de jabón, tanto por el que se gastaba en las propias manufacturas textiles para el lavado de los tejidos, como el que necesitaban en las manufacturas jaboneras, todo lo cual redundó pues en una gran demanda de sosa para la fabricación de jabón.

El cloro para el blanqueo de tejidos se obtenía del ácido clorhídrico, que a su vez se conseguía haciendo reaccionar sal común con ácido sulfúrico, es decir el blanqueo dependía también de dos componentes significativos en las nacientes industrias. La principal materia prima de los álcalis - la sosa – era indispensable como vemos en el blanqueo de tejidos, en la fabricación del jabón, y también lo era en la fabricación del vidrio y del papel, así como en los procesos de tintados, entre otros.

Fueron muchos los químicos que intentaron sin éxito obtener la sosa a partir de una materia prima tan abundante y de tan bajo coste como es la sal común, las primeras tentativas que se conocen se inspiran en una idea simple de desplazar directamente la sosa de su combinación

³⁵ GREILING, W. (1942) p 27

³⁶ DERRY, T. K.; TREVORI, W. (1960) p.18

³⁷ DERRY, T K.; TREVORI, W. (1960) p. 784

con el ácido clorhídrico por otra base³⁸. En Francia la escasez general de álcalis se había acentuado como consecuencia de la guerra y de tal envergadura era la demanda, que la Academia de las Ciencias de París ofreció en 1775 un premio de 100 000 francos al mejor procedimiento para obtener sosa a partir de la sal común³⁹. El premio lo ganó Nicolás Leblanc, aunque nunca llegó a cobrarlo, puesto que durante la Revolución Francesa fue obligado a hacer público su procedimiento, sin derecho a recompensa, lo que originó su ruina y su suicidio en 1806⁴⁰.

¡ Por fin se había logrado ¡ Obtenían el carbonato de sosa a partir de la sal común lo cual suponía un importante avance químico y tecnológico. Sin embargo, no fueron de menor importancia tecnológica, los procesos químicos y técnicos que se desarrollaron a costa de los productos secundarios, productos residuales y subproductos que se obtenían en las distintas etapas de las reacciones químicas en los procesos de fabricación de la sosa.

Los problemas que afrontaron en estos años de inicio de desarrollo industrial fueron muchos: cómo recoger sustancias no requeridas, su eliminación o su recuperación, el refinamiento y eliminación de impurezas de los reactivos, la introducción de procesos con innovadoras ideas químicas o nuevos procedimientos, las mejoras de instrumentos de medida y control, cómo recoger sustancias gaseosas; controlación y eliminación de productos tóxicos; transportes de sustancias gaseosas de unas dependencias a otras, etc. Todas estas cuestiones, que en líneas generales fueron muy complicadas de resolver, suponía un reto a conseguir, ya que de su éxito dependía el obtener una mayor rentabilidad del producto, pero por otra, suponía mucho más; permitía la fabricación de diversos productos en una misma manufactura lo que generaba mayor rendimiento y rentabilidad. No era tarea fácil, y además su complicación aumentaba a medida que querían obtener más productividad, bien por las necesidades de tener mayor demanda comercial, o bien porque veían la posibilidad de extender su mercado. Estas “ circunstancias “ tendrán como resultado nuevos estudios, nuevas investigaciones y experimentos de Química.

Sin embargo no todos los fabricantes eran químicos, ni viceversa, y en estos primeros años del siglo XIX, se agudiza la dicotomía entre los filósofos químicos y los seguidores de la química práctica, produciéndose una escisión que en principio fomentó más la competencia que la colaboración. Pero sin embargo, esta controversia termina afortunadamente antes de finalizar el primer tercio del siglo, ya que se unieron ambos aspectos, el práctico y el teórico de la Química, evitando crear divisiones de las distintas partes de esta Ciencia. Es entonces cuando comenzaron a aparecer las Sociedades y Academias de Química, tanto en Francia como en Inglaterra.

Pero, el desarrollo en las ideas químicas de estos procesos, la búsqueda de mejoras tecnológicas de los propios procesos de fabricación, etc. supuso un gran avance en Química, y al mismo tiempo supuso también, un impulso de forma muy significativa en el avance de las transformaciones industriales. Repasemos ahora esta importante etapa de la Química.

El ácido sulfúrico y la sosa eran los principales productos que se requerían en las industrias químicas. Gracias a poder contar con ellos en grandes cantidades y ser su coste menor, las industrias obtenían más beneficios, pero fueron muchas más ramas industriales las que pudieron sacar mayores rendimientos de sus productos ya que las materias primas que necesitaban eran conseguidas como productos secundarios de otras industrias, y ello hacía que su coste fuera menor. La historia de la Química industrial, en parte es la historia de productos subsidiarios, ya

³⁸ DAUMAS, M. (1968) p. 628

³⁹ DERRY, T. K.; TREVORI, W. (1960) p.19

⁴⁰ GREILING, W. (1942) p 46 -51

que la utilización provechosa de los materiales de desecho determinó en gran parte el éxito de un proceso⁴¹.

En ocasiones, estos productos secundarios no tenían aplicación alguna, o no se encontraba, y otras veces resultaban ser productos nocivos, y, en consecuencia no siempre fueron capaces de resolver estas situaciones, Musprat trató de hacer desaparecer nubes de gases de ácidos irritantes expulsándolos por chimeneas inmensamente altas. En otras ocasiones como ocurría en la segunda fase del proceso de Leblanc para la obtención de la sosa, a resultas de la reacción obtenían una enorme cantidad de desperdicios – escorias - constituidos especialmente por sulfuro de cal. En presencia del aire, dicha escoria, resulta un gas tóxico y maloliente – ácido sulfhídrico – que además con el agua de lluvia formaba unas lejías nauseabundas que al mezclarse con el agua de los ríos la volvían no potable. En consecuencia tuvieron que cerrar varias fábricas y no les quedó otro recurso que cargar dichas escorias en barcos y verterlas en alta mar⁴².

De este modo se hicieron numerosas investigaciones, todas infructuosas, y estos estudios iniciados y costeados por la industria de la sosa, no dieron resultado positivo pero enriquecieron en cambio, de un modo extraordinario, la experiencia técnica de la industria química, ya que se aprendió a evaporar y a cristalizar, a tostar y a calcinar, a dominar con toda exactitud las temperaturas, a recoger y almacenar los gases, así como su absorción por las sustancias sólidas, a hacer burbujear tanto el aire como otros gases a través de líquidos, y, finalmente se aprendió a filtrar y a obtener sustancias puras. Todo ello quedaba englobado en los métodos de fabricación⁴³.

Esta naciente industria Química repercutió considerablemente en otros muchos sectores industriales. En el proceso de obtención de la barrilla artificial se obtenía un producto intermedio - sulfato de sodio- que así mismo se empleaba también en la producción de vidrio. De esta forma, a medida que se incrementaba la producción de la sosa, aumentaba igualmente la fabricación del vidrio por contar con mayor materia prima, y resultaba así dicho producto, beneficioso para el abaratamiento de ambos procesos de fabricación. De esta forma ocurría que la sosa artificial ocasionaba no sólo un aumento de producción en la industria textil, sino también un incremento en la productividad de la industria vidriera, con lo cual hubo más utensilios de vidrio para uso cotidiano y médico, que al ser de menor coste tuvieron una mayor demanda, favoreciendo al mismo tiempo notablemente el desarrollo higiénico.

Otra industria que se benefició a resultas de la mejora y desarrollo de la industria vidriera fue la óptica, con una repercusión significativa científicamente, puesto que esta mejora influiría tanto en el desarrollo y estudio de las lentes, como en el desarrollo y pureza de los cristales coloreados. Las investigaciones en este campo permitieron descubrir las propiedades que aportaba el vidrio que contiene plomo – Flint-Glass, comúnmente llamado cristal - y también lo que supone en, la adición de determinados reactivos a los vidrios para obtener un grado especial de pureza.

Una industria más vino a sumarse a este notable desarrollo como consecuencia de la dependencia también de la sosa. En la industria jabonera, la sosa cáustica que se necesitaba en el proceso de fabricación del jabón la obtenían a partir de la sosa; al disminuir el coste de dicho producto por las razones que comentábamos, el jabón pasó de ser un artículo de lujo a ser de uso cotidiano, y su demanda fue al alza, tanto que incluso se originaron problemas por no tener suficientes aceites y grasas - materia principal de obtención de los jabones- para su fabricación. Había dejado de ser un oficio artesanal, para convertirse en una gran industria con grandes

⁴¹ KRANZBERG, M.; CARROLL, W.; PURSELL, J. (1967) p. 526

⁴² DERRY, T. K.; TREVORI, W. (1960) p.783

⁴³ GREILING, W. (1942) p 71

expectativas de expansión y hubo que comenzar a pensar en otra materia prima que sustituyera a la grasa animal, y es entonces cuando empezaron a emplearse grasas y aceites de coco, de cacahuete y de palma que importaban sobre todo del Continente Africano.

Por otra parte, tanto en la industria textil como en la maderera se utilizaba diversos pegamentos y colas. Uno de los métodos más productivos para su obtención, era el empleo por disgregación de los huesos al atacarlos con ácido clorhídrico, y dicho ácido se obtenía como producto secundario en la obtención de la sosa. Por tanto la fabricación de cola y pegamentos para la industria maderera, se convertía pues en producto subsidiario de la sosa.

Otra industria que pasa a depender de productos secundarios que se obtienen en la fabricación de la sosa fue la industria de pinturas. El ácido clorhídrico era un componente reactivo – materia prima - en los procesos de fabricación de pinturas y de diversos productos desinfectantes. Ese ácido se adicionaba con cal y se transformaba en cloruro de cal, producto que se vendía tanto como materia de limpieza desinfectante, como materia blanqueante para la industria textil. Además apareció un tercer sector en el que redundó, y fue la industria papelera. Hasta entonces el papel se obtenía a través de trapos viejos blancos como materia prima principal, pero al poder blanquear con el cloruro de cal cualquier trapo de color conseguían contar con mayor materia prima, este proceso produjo una mayor productividad solucionando el problema de escasez de papel y consiguiendo el abaratamiento del producto obtenido. Así pues el blanqueado químico fue también una valiosa innovación en la fabricación del papel⁴⁴, hasta que posteriormente, muy mediado el siglo, comenzó a usarse materia vegetal como materia prima.

Por otra parte la cal que se precisa en el proceso de obtención de la sosa era necesario purificarla para optimizar la reacción. En los estudios de mejora por llegar a conseguirlo, se desarrollaron investigaciones paralelas de elaboración de cementos, logrando un cemento nuevo, “cemento Portland “. Este producto rápidamente se comenzó a usar en los hornos tanto de la industria de obtención de sosa, como en las industrias de fabricación de vidrio o en las propias industrias de fabricación de la cal, y sus investigaciones llevaron posteriormente a conseguir los materiales refractarios⁴⁵

Por otro lado, en la segunda parte del proceso Leblanc para obtención de la sosa, aparece un producto secundario -sulfuro de sodio- que se vendía a las manufacturas de curtidos, puesto que se empleaba como depilatorio de pieles. Este producto se obtenía en unos hornos de material ya refractarios que se deterioraban mucho y sobre ellos aparecía una coloración parecida a una tinta que se importaba de China – “ el Azul de Ultramar”- Tras diversos estudios se consiguió analizar su composición y se obtuvo dicha tinta artificialmente en 1828. Poco después en las investigaciones realizadas para conseguir sintetizarla, se constató su poder blanqueante sobre tejidos que amarilleaban y se comenzó a fabricar para este uso: era “el azúlete”⁴⁶

Vemos pues como la obtención industrial de un producto - la sosa -, contribuyó y muy favorablemente al desarrollo y mejora de otros productos. Por otra parte, la creciente utilización industrial de los conocimientos químicos, sumado a la investigación y el estudio de las combinaciones de una forma cuantitativa, permitió el posterior desarrollo de otras industrias, entre ellas las del almidón y la del azúcar de remolacha y más tarde la de caña, así como también facilitó el conseguir la obtención de los elementos por un nuevo método: “ la electrólisis”, proceso descubierto por Nicholson y Carlisle.

⁴⁴ DERRY, T. K.; TRÉVORI, W. (1960) p. 784

⁴⁵ GREILING, W. (1942) p 74

⁴⁶ GREILING, W (1942) P 76

Esta sorprendente y rápida evolución de la Química repercutió positivamente en un gran número de sectores industriales que a su vez evolucionaron también. Comenzaban a ser conscientes de la importancia de la Química en las nacientes industrias a las que aportaban técnicas nuevas frutos de las investigaciones teóricas de los distintos procesos⁴⁷.

Podemos decir que una nueva manera de pensar apareció al conseguir preparar artificialmente en 1828 la Urea⁴⁸, ya que no hacía falta el “Vis Vitalis” para obtener sustancias orgánicas, y a partir de aquí las barreras de las supersticiones comenzaron a desplomarse ante la Ciencia, y es entonces cuando se inician numerosas investigaciones de sustancias de origen orgánico, se analizan sus composiciones, se revisan sus propiedades y aplicaciones, se investigan nuevos métodos de análisis y de obtenciones, y se intentan obtenciones sintéticas. De este modo se comienza a aislar numerosas sustancias orgánicas desconocidas hasta entonces, se abre una parte nueva de Química, y es en estos momentos cuando se empieza a pensar en una posible clasificación nueva e independiente y en una nomenclatura de dichos compuestos.

Es también en este primer tercio del XIX cuando se consiguió la mejora en la fabricación del gas del alumbrado; esta industria tuvo probablemente la misma importancia que las industrias de la sosa y del ácido sulfúrico en la evolución de lo que más tarde se llamó ingeniería química, tuvieron problemas similares en la consecución de rendimientos suficientes y de los productos colaterales. A partir de la destilación fraccionaria de la hulla Hofmann(1843) demostró que contenía numerosos ingredientes, y a partir de aquí se evolucionó hacia los colorantes de alquitrán de hulla⁴⁹. Obtuvieron también una nueva pólvora - el algodón pólvora - y del mismo modo es en estos años cuando se logra tras numerosos análisis de investigación, determinar la composición química de diversas esencias y se obtuvieron los primeros aceites esenciales artificiales a partir de la brea de hulla o de la esencia de trementina, e igualmente se mejoró en estos mismos años el recubrimiento del hierro para evitar su oxidación con pinturas de cadmio en sustitución del albayalde.

El desarrollo de la industria fotográfica dio lugar a la necesidad de cantidades progresivas crecientes tanto de bromo, como de yodo, los cuales también eran empleados con fines médicos - como antisépticos - y para la fabricación de colorantes; el yodo se obtenía a través del yoduro potásico del “varec” y el bromo se consiguió aislarlo del agua del mar⁵⁰.

Braconnot consigue obtener por saponificación de la estearina un producto sólido a temperatura ambiente que reemplazará a la cera en la fabricación de las bujías, cuya industria se desarrolla rápidamente conduciendo por otro lado a descubrir distintos ácidos grasos y diversos métodos de purificación de los mismos⁵¹.

Son años en los que hay que reconocer la supremacía en el desarrollo industrial con la que cuenta Gran Bretaña frente a los países del continente: exporta máquinas, productos acabados, técnicas de montaje, técnicos ... , y todo ello a su vez hizo posible en dichos países europeos el avance de la industrialización, sustituyéndose poco a poco los talleres por fábricas, adaptándose a la mecanización, y consiguiendo de esta forma mayores producciones y comercializaciones. Pero

⁴⁷ GILLE, B. (1978) p. 35

⁴⁸ BROCK, W. (1992) p 181. LIEBIG y WÖHLER tras un conflicto por la correcta composición de los cianatos, de la que se conservan más de mil cartas que se escribieron sobre ello, condujo a WÖHLER en la investigación de dichos análisis a descubrir que el cianato de amonio tenía la misma composición que la orina. Igualmente este conflicto fue uno de los factores que llevó a BERZELIUS a enunciar la Teoría del Isomerismo en 1831

⁴⁹ KRANZBERG, M.; CARROLL, W.; PURSELL, J. (1967) p.537

⁵⁰ DERRY, T.K.; TREVORI, W. (1960) p.808

⁵¹ DAUMAS, M. (1968) p. 643

aún se acentuó más este desarrollo y se potenció ante la puesta en marcha del ferrocarril con las locomotoras inventada por Stephenson, que supusieron un avance primordial⁵².

La ciencia y la tecnología siguieron caminos separados y hasta avanzada ya la Revolución Industrial se cruzaron raramente sus caminos, dichos vínculos, sobre todo en el campo de la Química favorecieron sin duda el desarrollo industrializador como hemos visto, pero detrás de este auge, y de todo este potente poder, nos encontramos con la Química a la que es obvio darle un importante papel en este desarrollo, ya que fue una parte muy activa, dominando procedimientos y como decía Liebig: “ Siendo fiel a sus propias inquietudes conducirá a que el resultado favorezca el desarrollo de la industria ”⁵³.

La obtención de materias primas más puras, la elaboración de los productos con procesos mejorados por técnicas nuevas, una comercialización dinámica demuestra que la Química tiene un papel significativo, y con su colaboración complementa, favorece y repercute de una forma muy influyente en la industrialización de estos países. Hemos visto pues como la repercusión e importancia social de la Química comienza a finales del XVIII con la obtención del ácido sulfúrico y de la sosa artificial. Esta importancia aumentará con la aparición y asentamiento de la siderurgia ya en pleno siglo XIX, sin poder olvidarnos de lo que supuso la síntesis de la urea a partir de una sustancia no orgánica. Esta Ciencia con tanta actividad en el desarrollo industrial, contribuirá paralelamente y con gran notoriedad a la transformación de la sociedad y de la vida cotidiana. Es más a partir de aquí se la considerará en los países más industrializados como una Ciencia de vanguardia.

Por otra parte esta importancia y este nivel que va surgiendo en la tecnología queda reflejado en la propia autonomía de la Química y en el gran número de libros que se publican tanto de Química teórica como de la Química aplicada⁵⁴, y también en las exposiciones de la Industria que comienzan hacerse en París y en Londres. Por último no podemos olvidarnos como favorecieron las publicaciones periódicas en la difusión de la propagación de estas nuevas ideas y técnicas innovadoras en el campo de la Química. Queremos destacar entre otras las que se editan en Francia: “*Annales de Chimie, Comptes Rendus*”; en Gran Bretaña: *Journal of the Chemical Society*; y en Alemania: *Annalen der Phisique und Chemie* y *Annalen der Chemie*.

⁵² CARDWELL, D. (1994) p 233

⁵³ SERRES, M. (1989) p 363

⁵⁴ Véanse los libros de los Científicos que aparecen en el punto 8. 11 del capítulo 8.

3.3. ESPAÑA DURANTE LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XIX

En la primera mitad del siglo XIX España pasa por unos momentos muy significativos que dejan al descubierto el resquebrajamiento del Antiguo Régimen, viéndose cada vez más claramente la fragilidad del Estado y su falta de adecuación respecto a los sistemas de otros países europeos y cómo aflora ya la necesidad de llegar a una revolución burguesa como había ocurrido en parte de Europa

Desde comienzos de siglo, hay una estrecha relación entre la cultura, la sociedad y la política, en un proceso que se va a mantener todo el tiempo de transición entre el absolutismo y el régimen liberal. La intelectualidad española pertenecía mayoritariamente a una cultura tradicional y conservadora, aunque hemos de precisar, que debido a la política llevada a cabo por los gobiernos reformistas de Carlos III - pensionados españoles en el extranjero, reformas de la Universidad, contactos personales entre españoles y extranjeros etc. ...- se había producido ya una elite intelectual numéricamente significativa en diversos campos de la cultura, tanto humanística como científica, equiparable a la de otros países europeos y desarraigada en consecuencia de la ideología tradicional⁵⁵. Dicha elite, había participado pues en las preocupaciones comunes al resto de la Europa Occidental, y en ese espíritu europeo que anteponía la razón a la tradición. La vida intelectual española presentaba pues en los diversos ámbitos de la cultura en estos primeros años del siglo, una etapa de auge y de desarrollo, cuyo origen sin duda tenemos que remitirlo a las propias bases ideológicas de la Ilustración, con la apreciación de tener una peculiaridad propia, según Regla⁵⁶: “La Ilustración española compatibilizaba la crítica y la razón por un lado, con la tradición cristiana por otro, como ya constataba Jovellanos en el Informe que presenta en su etapa ministerial ante Carlos IV en 1798”. Todo lo cual en consecuencia hace de ella una Ilustración un poco diferente.

Sin embargo, en este comienzo de siglo concurren una serie de circunstancias que contribuyeron a interrumpir ese proceso cultural - entre ellos sufren importantes mermas los gabinetes de Química, como el de Bergara, terminando con las actividades que se realizaban⁵⁷ - viendo así esfumarse todas las expectativas de racionalidad que había ido forjando la elite de la intelectualidad. Un factor clave sin duda fue que se interrumpió la tendencia al alza en el crecimiento económico producida en la última mitad del XVIII, debido a la carestía de la vida provocada por la escasez de víveres, y debido también al declive del tráfico comercial con América, que hizo perder una fuente importante de riqueza, lo que significó el inicio de un déficit en la hacienda y una deuda progresiva del Estado

Por otro parte, mientras que en Francia tenía lugar la Revolución Francesa y se enfrentaban a la renovación de las estructuras sociales y políticas, en España, Carlos IV y su Gobierno llevan al país a una guerra con Portugal – Guerra de las Naranjas – una guerra contra Inglaterra que supuso perder la Escuadra Naval en la batalla de Trafalgar y también la pérdida de la Isla de Trinidad y en consecuencia lo que será pronto el fin del Imperio Colonial.

⁵⁵TEN ROS, A. (1990) p.1

⁵⁶ REGLÁ, J. (1963) p.436

⁵⁷ GAGO, R.; PELLON, I. (1994) p. 99

Tras estos hechos, y como consecuencia de las conversaciones secretas que mantiene Godoy con Napoleón sobre el reparto de Portugal, cuando se produzca el bloqueo contra Inglaterra, España tendrá que firmar el tratado de Fontainebleau por el que las tropas francesas podrían atravesar la Península camino de Portugal. Fernando VII, apoyado en su camarilla, conspira contra Godoy y contra su padre, a la vez que negocia con Napoleón. Entre tanto se produce el fracaso del golpe de Fernando, conocido como Motín de Aranjuez, al mismo tiempo que las tropas francesas empiezan a entrar en España y Carlos IV y Fernando VII huyen a Francia con el apoyo de Napoleón, de todo lo cual es ignorante el pueblo madrileño, lo que llevará a la célebre insurrección del 2 de mayo que iniciará la famosa Guerra de Independencia de 1808.

Todas estas vicisitudes provocan indudablemente un clima de desastre económico y de inestabilidad política que se arrastrará durante largo tiempo, según Jover “Las consecuencias de este hecho radical en todos los aspectos de la vida española durante la mitad del siglo XIX son incalculables”⁵⁸. Desastre económico por lo que supone una larga guerra hasta “Echar al francés”, y de inestabilidad política, porque el Rey y su hijo, exiliados en Francia, han cedido la corona a Napoleón, que a su vez la cede a su hermano José Bonaparte. La división social y política entre los españoles va a ser inmediata, ya que el pueblo sólo reconoce a Fernando VII, al que considera desterrado y llama “Deseado”, mientras que por el contrario algunos grupos de liberales aceptan la legitimidad de la cesión de la Corona y reconocen a José Bonaparte como Rey y serán los llamados “afrancesados”. Mientras la guerra - totalmente espontánea - continúa en forma de “guerrillas”, España está pues sin Rey, y se va a decidir por las Juntas de Defensa la convocatoria por primera vez en este país de unas Cortes que redactarán una Constitución, para que al finalizar la guerra y a la vuelta de Fernando VII, éste inicie un régimen liberal.

La apertura de las Cortes en Cádiz supuso llevar a término una doble labor; en primer lugar cambiar el Régimen político de absolutista a liberal, lo que culminaría en la Constitución de 1812, y en segundo lugar comenzar una transformación social entre 1812 y 1814, puesto que por medio de las leyes abolicionistas se fue suprimiendo el feudalismo, los señoríos, la Inquisición, etc....

Sin embargo la guerra fue desastrosa para España, las destrucciones fueron graves, los impuestos extraordinarios, los saqueos empobrecieron a amplias capas sociales, la considerable cantidad de muertos, la reducción de demanda de productos manufacturados como consecuencia de la facilidad que encontraban los tejidos y otros artículos para su comercialización, todo ello derivó en un estado caótico en el que quedó inmerso el país, tanto en sus infraestructuras como en el incremento de la deuda exterior que ya arrastraba y que evidentemente se vio aumentada de forma considerable al tener que sufragar los gastos de guerra⁵⁹. Además, esta crisis se agudiza por el comienzo de la emancipación de las colonias americanas, que tan adecuadamente supieron aprovechar la ocasión. Esta emancipación supuso la pérdida del amplio mercado del comercio colonial y en consecuencia la merma de una fuente importante de ingresos. La sociedad española queda así dividida en un sector vanguardista que sufre ahora las consecuencias y un sector contrapuesto – el predominante – que apoya la vuelta incondicional del rey como monarca absolutista.

A partir de 1814 con la vuelta de Fernando VII comienza una etapa en la que se agrava la situación política, puesto que retorna al absolutismo – prácticamente sin oposición – y suprime todo lo conseguido por las Leyes Abolicionistas del Antiguo Régimen y por la Constitución de Cádiz. Es el inicio de un periodo de un poder absoluto del Rey, con la consiguiente persecución de la mayor parte de los intelectuales prestigiosos del país, partidarios en su mayoría del gobierno

⁵⁸ JOVER, J. M. (1963) p. 512

⁵⁹ TUÑÓN DE LARA, M.(1980) p.110

afrancesado o de las ideas liberales surgidas en las Cortes de Cádiz⁶⁰. Esta situación provocó un gran número de exiliados, algo más de 10 000 refugiados se calcula que entran en Francia siguiendo a las tropas de J. Bonaparte. Fueron las ciudades de Bayona y sobre todo París fundamentalmente donde se dirigieron y se convirtieron en refugio de liberales hasta los alrededores de 1820 cuando tras el decreto real se permite su retorno⁶¹. En este destierro hubo un sector importante de intelectuales, y obviamente, esta coyuntura frenó la culturización de la población, atrasada ya en referencia a otros países europeos. Este retraso no pudo superarse con posterioridad debido a las guerras civiles (carlistas), y por tanto no permitió el desarrollo normal de las distintas ramas de la Cultura, y aunque en ocasiones surgieron en alguna rama individualidades brillantes – caso de escritores y pintores – la máxima perdedora fue la rama científica y técnica.

En cuanto al ámbito internacional podemos decir que España quedó confinada a ser una Nación de segundo orden, ya que se parte de un país en plena bancarrota, que no fue capaz de hacer una reforma fiscal ni un verdadero cambio de estructuras, manteniendo los antiguos privilegios de clase, todo lo cual impidió el comienzo de la industrialización y en consecuencia el poder ponerse al ritmo de los demás países perdiendo la posibilidad de formar parte de las naciones más avanzadas de Europa. Es más ni siquiera se contará con ella en pie de igualdad a la hora de firmar tratados internacionales como el Congreso de Viena.

Esta ineficacia de los gobiernos de Fernando VII provocó un gran descontento social e indujo a que se significara cada vez más la oposición liberal. No puede extrañar – según Tusell – “La existencia de una conspiración en contra del absolutismo, ello prueba un cambio decisivo e inevitable en la vida política desde finales de la Ilustración. La represión de Fernando VII creó en definitiva, el concepto de “delito político” y a la persecución de disidentes le correspondió su actuación en la clandestinidad. La conspiración solió utilizar sociedades secretas, como la masonería, y a esto, siguió la constitución de una forma de actuación, “el pronunciamiento”, cuyo líder estaba ligado a una figura militar, aunque en la misma entraron también civiles que, muy a menudo proporcionaban el contenido ideológico”⁶². Así que todo ello concluyó en un pronunciamiento liberal en 1820 coordinado por Riego, que obliga a Fernando VII a restablecer la Constitución de 1812, lo que llevó al llamado “Trienio Liberal”.

Lamentablemente esta etapa tuvo una duración corta y no pudo sacar a España de su ostracismo, quizás por qué se basó en la debilidad del régimen y no en una vertebrada coordinación de un fuerte movimiento liberal, sin apenas bases sociales. Además según Crawley “Un fallo muy importante de la revolución liberal fue que la Constitución no podía funcionar sin el monarca cuyo único objetivo era precisamente destruirla”⁶³. En este trienio por otra parte, fueron parte activa de la vida del país un gran número de intelectuales, sobre todo de escritores, que según Dérozier, habían estado reflexionando durante mucho tiempo sobre la “resurrección de España”, sobre su “regeneración política”. Estos hombres políticos más adelante volverán a formar parte del entramado del gobierno cómo diputados, consejeros o ministros.

En este periodo de gobierno monárquico – parlamentario, el Rey no desaprovechó ninguna ocasión de utilizar, todos los recursos constitucionales con los que contaba para frenar las reformas, ya que no existía un verdadero régimen parlamentario, y sí por el contrario, muchos grupos que creían ser los depositarios de la legitimidad del Régimen Liberal: el Ejército, las Sociedades Patrióticas y las sociedades secretas de Masones y de Comuneros. La confrontación

⁶⁰ TEN ROS, A. (1990) p. 2

⁶¹ BARBASTRO GIL, L. (1993) p. 11

⁶² TUSELL, J. (1998) p. 423

⁶³ CRAWLEL, C.W. (1971) p. 307

entre todos ellos se hizo inevitable y derivó en la ruptura del bloque liberal, que se escindió en Moderados y Exaltados. La oposición al régimen liberal provocó también algo más tarde la formación de otro grupo, el partido Realista, que pretendía establecer una Regencia y un retorno al absolutismo.

Pero pese a todas las peculiaridades las Cortes intentaron continuar con la Reforma iniciada en 1810, quedando abolidos los privilegios de clase, los mayorazgos, la Inquisición, etc.... Se intentó también llevar a cabo un proyecto de Código Penal, una verdadera reorganización administrativa y una nueva división territorial del país, iniciándose así mismo una Ley de Instrucción Pública así como la creación de una Milicia Nacional, aunque ninguno de estos proyectos se consiguió llevar a término teniendo en cuenta la circunstancia añadida de la independencia de las Colonias Americanas y su consiguiente coste económico.

La Revolución liberal de este trienio, no supo estabilizar la situación política - quizás porque faltó tiempo - pero el hecho es que no consiguió tener suficiente apoyo entre las clases medias de las ciudades y sobre todo entre los campesinos y la falta de extensión de este espíritu revolucionario que no consiguieron los liberales, fue sin embargo, ocupado rápidamente por los absolutistas.

Además el triunfo de los liberales en España había tenido amplia repercusión internacional dado el contexto absolutista europeo desde 1815, por eso, al pedir ayuda Fernando VII a la Santa Alianza, se produjo una reacción de apoyo en todos los gobiernos absolutistas⁶⁴. El Congreso de Verona, envió al ejército francés para ayudar a restaurar el absolutismo y los “Cien mil hijos de S. Luis” en un rápido “paseo militar”, restauraron a Fernando VII en todo su poder absolutista.

La etapa liberal pues había sido corta, pero había sido una etapa constitucional, y en este sentido había calado en el espíritu de los españoles, iniciando transformaciones importantes en la vida del país. La política se socializó como nunca lo había estado anteriormente, pues se había logrado familiarizar a la sociedad con las prácticas constitucionales – elecciones, Cortes, prensa política, clubes de debate, etc. ... El principio de la Soberanía radicaba en la Nación y debía articularse a través de la representación en Cortes, con independencia de la naturaleza y forma que se dieran a éstas y del papel que se atribuyera al Rey.

Tenemos que destacar igualmente el gran desarrollo que tuvieron las Sociedades Patrióticas – unas 275 – y el florecimiento de la prensa – alrededor de 700 Títulos –⁶⁵ Y en consecuencia se puede hablar pues de una revitalización de la vida cultural muy notable y significativa: Universidad Central de Madrid, Ateneos, Teatros, Óperas, siendo la ciudad de Madrid el centro de la vida política y cultural, a la vez que adquiría una actividad y un dinamismo inusitados hasta entonces, todo lo cual quedó ya de forma irreversible asimilado por una parte de la elite intelectual y dirigente del país.

En definitiva España había cambiado y el absolutismo con el que había vuelto Fernando VII en 1814 no era ya factible, aunque lo intentó de nuevo en la última etapa de su reinado en la llamada “Década Ominosa“ de 1823 hasta 1833, calificativo con el que se conoce a esta etapa, dada la reacción del monarca, que inicialmente pudo parecer más dura que en 1814⁶⁶. Esta década comienza con una durísima represión contra los liberales, intelectuales, políticos, militares, funcionarios o eclesiásticos, y entre ellos los mejores cerebros españoles son igualmente depurados, condenados al exilio o enviados a prisión⁵, y comenzando a la par una huida de

⁶⁴ TUSELL, J. (1998) p. 414

⁶⁵ FUSI, J.P.; PALAFOX, J. (1997) p. 35

⁶⁶ TUSELL, J. (1998) p. 429

liberales hacia Francia o Inglaterra en donde mantienen contactos y conspiran. Es pues una etapa funesta: ejecuta a Riego - aunque se fracasa en el intento de apresar a otros muchos, entre ellos a Císcar que había sido condenado a muerte – y la situación en consecuencia resulta en ocasiones dramática, ya que un Decreto puso fuera de la Ley a todos aquellos que hubieran ocupado un cargo durante el Trienio, lo que significaba casi cien mil ciudadanos⁶⁷.

En esta década se vuelven a restablecer básicamente los privilegios del Antiguo Régimen, y las disposiciones operativas en contra de la iglesia se anulan. Es cierto que no restituyeron la Santa Inquisición pero idearon Las Juntas de Fe que actuaban de una forma similar y esta política de represión y censura intelectual tuvo “éxito”, puesto que consiguió la desmotivación política del país. En consecuencia pocas mejoras cabe resaltar de las llevadas a cabo en esta etapa por parte de la Administración, salvo la creación de un órgano nuevo: el Consejo de Ministros. Podemos decir que en líneas generales se limitaron a vivir el día a día, frente al caos financiero que amenazaba con la quiebra de la Hacienda, unido al estado catastrófico de las comunicaciones terrestres y navales, al bandolerismo, a la crisis alimentaria y a la escasez de víveres tanto de agricultura como de ganadería. Además no tuvieron tampoco una política exterior definida en este periodo, lo que llevó al fin del Imperio Colonial, excepto Cuba y Filipinas..

En definitiva Fernando VII y sus gobiernos representaron para España un auténtico freno en muchos aspectos, entre ellos el progreso de la Ciencia que culminó con el cierre de la Universidades en 1830, y pese a ciertos progresos la incipiente burguesía nunca fue lo suficientemente revolucionaria y encontró su camino más fácil través del absolutismo⁶⁸

Sin embargo es cierto que desde 1826 se advierte en el Rey una actitud más abierta respecto a los liberales más moderados, lo que provocó una reacción entre los realistas absolutistas que dio lugar a la formación de otro partido: los Apostólicos, que exaltaban la figura de Carlos María Isidro, hermano del Rey y reivindicaban el retorno al absolutismo lo que llevó pronto a plantear la llamada cuestión sucesoria.

Estas confrontaciones entre los liberales y realistas- apostólicos prosiguieron y de ahí nació el partido carlista, creando no sólo un problema dinástico, sino también político e ideológico y el cisma se agudizaría con la aprobación de la Pragmática Sanción y en definitiva con la cuestión sucesoria como decíamos antes. Así en los últimos meses de vida del Rey, habrá un cambio de trayectoria política, ya que su esposa busca primero apoyo en los absolutistas más moderados, pero termina acercándose a los liberales y en 1832 promulga una amplia amnistía que permite la vuelta de muchos exiliados, accediendo también a la reapertura de la Universidad y a la muerte de Fernando VII, su viuda asume la Regencia, inmediatamente aparecen los primeros levantamientos carlistas comenzando así una guerra civil extensa y prolongada (1833-1840), que además continuará de forma intermitente a lo largo de todo el siglo XIX.

Pero con el reinado de M^a Cristina se produce por fin, el verdadero tránsito del Antiguo Régimen al liberalismo. La viuda no era liberal, pero las peculiaridades de la situación española la habían acercado a un tipo de reformismo administrativo al que las circunstancias políticas le harían evolucionar hasta abrir el paso a una versión muy conservadora del liberalismo, que por otra parte pronto se escindirá en dos grupos: moderados y progresistas⁶⁹. Sin embargo las expectativas de cambio que esperaban los liberales se vieron truncadas por el Estatuto Real que les ofreció el Jefe de Gobierno Martínez de la Rosa, ya que el Estatuto no era una verdadera Constitución, porque el derecho al sufragio quedaba tan reducido que sólo podía votar un 0,15 %

⁶⁷ PÉREZ, J. (2000) p. 398

⁶⁸ TUÑÓN DE LARA (1991) p. 308

⁶⁹ TUSELL, J. (1998) p. 431

de la población, y en consecuencia era un enorme retroceso con respecto a la Constitución de 1812. Pese a todo, se dio una amnistía y se permitió mínimamente el desarrollo de una serie de libertades, como la libertad de prensa y de asociación, junto a otras medidas importantes como la libertad de industria y de circulación de mercado y la eliminación de las trabas gremiales, aunque estas últimas medidas sólo produjeron pequeñas modificaciones y la situación de la agricultura no cambió enormemente y empezaron a notarse fracturas importantes en las bases socioeconómicas del Antiguo Régimen.

Tampoco Mendizabal – exiliado desde 1823 hasta 1834 – al llegar al gobierno en 1835 restableció la Constitución de 1812, pero tuvo un comienzo decidido y con un plan de actuación dispuesto a llevar a adelante, con el que pretendía por un lado lograr una profundización tanto del proceso político como del económico y por otro finalizar la guerra carlista.

Mendizabal fue capaz de iniciar el encauzamiento del país de modo que, comenzara a vertebrarse como un Estado consolidado bajo un régimen constitucional, y con unas bases jurídicas que podían ya involucrar al país en la revolución burguesa. En el aspecto político logró sacar adelante una constitución, la Constitución de 1837, más precisa y condensada que la de 1812⁷⁰. Fue una de las más operativas y “modernas” del siglo XIX, en que la monarquía era ya verdaderamente Constitucional y Parlamentaria. Además, en el aspecto económico se afianzan las libertades de industria y de trabajo, pero quizás el proyecto más ambicioso fue el primer intento de reforma de la propiedad de la tierra en España: Las Leyes de Desvinculación de las Propiedades Nobiliarias y sobre todo, las Leyes de Desamortización Eclesiástica - aunque su puesta en marcha, precipitada por la necesidad de dinero - no consiguió los objetivos deseados de crear una clase media de pequeños y medianos propietarios, porque la extensión de los lotes sacados a subasta, sólo permitió que fueran comprados por la gran burguesía y en el fondo sólo hubo un cambio de “manos”. No obstante sí hubo un gran aumento de extensión en cuanto a tierra cultivada y en consecuencia un aumento de la producción y un aumento de víveres para la sociedad.

Además en agosto de 1839, con el famoso “Abrazo de Vergara” entre Maroto y Espartero, se pone fin a la primera guerra carlista, lo que no supuso ni mucho menos el logro de la estabilidad política y marcará – dice Jover – esta guerra un fuerte impacto en la vida nacional, contribuyendo a radicalizar la vida política, familiarizando al pueblo español con el heroísmo y en la misma medida con la crueldad y con la barbarie⁷¹. Además, creó una peculiaridad: el que los militares prestigiosos se acostumbraran a participar en el mundo de la política y se alinearan con algunos partidos. Así ante la obvia debilidad del poder civil, algunos militares de prestigio surgieron como “salvadores” de situaciones y emplearon el “pronunciamiento” militar como instrumento para el cambio político que les interesaba, lo que se produjo tras la caída de Mendizabal del gobierno. La Reina M^a Cristina dejó el poder en manos de Espartero que pasó a presidir la Regencia durante tres años, en los que pese a contar con el apoyo de los progresistas, no consiguió eliminar los enfrentamientos militares. Todo lo cual produce el final de la Regencia de Espartero y la declaración de la Mayoría de edad de Isabel II, iniciándose una nueva etapa: la llamada “Década Moderada”.

Esta década de gobiernos conservadores fue un periodo de evidente retroceso, ya que no fueron capaces de dar al país el auge cultural y socioeconómico necesario para poder apuntarse al desarrollo que ya tenían otras naciones europeas. No obstante hay que resaltar una singularidad y es la creación en Madrid, de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Al mismo tiempo se lleva a cabo una reforma universitaria al crear las secciones de Ciencias dentro de la

⁷⁰ JOVER, J. M. (1963) p. 553

⁷¹ SOLDEVILLA, F. (1973) p.357

facultad de Filosofía, que culminarían años más tarde (1857) con la creación de facultades de Ciencias.

Sin embargo todo esto no logró llegar a los límites de los anteriores gobiernos liberales y se tradujo en la falta de unas bases donde consolidar una reforma agraria más avanzada, y por tanto en la imposibilidad de apuntarse a un desarrollo industrial pleno, y habrá que esperar hasta el bienio progresista (1854-1856) para poder iniciar una verdadera política económica y fiscal que lograra de nuevo la apertura hacia una revolución industrial similar a la de los países más avanzados de Europa, aunque el periodo fue lamentablemente tan corto, que apenas pudo notarse.

En definitiva en estos años, el país sufría una gran falta de infraestructuras de comunicación entre las provincias periféricas y las centrales y aunque la sociedad española creció demográficamente - sobre todo en la periferia, favorecida sin duda por el aumento considerable de víveres, consecuencia de las reformas hechas en la agricultura y también por la ausencia de epidemias – no se puede hablar de grandes avances

En consecuencia sólo se aspiraba a conseguir un Estado centralista con Madrid como capital, y el gobierno se vuelca en ella comenzando una gran ampliación de mejoras urbanas con la instalación del alcantarillado, de aguas potables, del alumbrado de gas, etc... Por el contrario es en Cataluña y en Vizcaya donde se concentra la actividad comercial y donde surge una potente burguesía, basada en la puesta en marcha de industrias, bolsas de comercio y bancos.

Económicamente pues hay una relativa mejora, tanto por el auge demográfico como por la industria que va apareciendo en diversos puntos del país y afortunadamente la crisis internacional de 1843 afectó poco, aunque no ocurrió así con la crisis financiera de 1847, ya que coincidió con una mala cosecha del año anterior y derivó en una subida muy fuerte del precio del trigo, pero a pesar de este paréntesis, hacia el final de la década se consiguió establecer las bases socioeconómicas para comenzar una expansión satisfactoria del país tal como señala Vicens Vives⁷².

Así conforme llega el final de la década el país va modernizándose con la iluminación de algunas ciudades por alumbrado de gas, la creación de estafetas de correos, ciertas mejoras de caminos, extensión del ferrocarril, etc... Pero lamentablemente esta modernización no es paralela a la evolución política del Estado, ya que la Constitución de 1845 fue una de las más conservadoras del siglo y no consiguió modernizar ni la política ni la economía, Dicha Constitución representó según Soldevilla una represión antidemocrática⁷³. En consecuencia la legislación respondió en esta etapa a los intereses de quienes dominaban y habrá un aumento considerable de la especulación, unida a una gran permisividad en las inversiones de capital extranjero, tanto para la explotación de minas como para la financiación del ferrocarril⁷⁴.

De esta forma, podemos decir que en este periodo se dio una coexistencia en la sociedad española entre una clase social con una economía de subsistencia y una nueva clase alta, compuesta por empresarios, banqueros, y altos cargos tanto del ejército como de la administración o de la política y profesiones liberales. A esta clase se había unido también gran parte de la aristocracia, que tenía unas fuertes bases económicas, constituyendo así la elite del poder. Pero esa naciente alta burguesía española, representaba un número pequeño, alrededor de 5000,⁷⁵ y

⁷² VICENS VIVES, J.(1961) p.146

⁷³ SOLDEVILLA, F. (1973) p. 237

⁷⁴ TUSELL, J. (1998) p. 484

⁷⁵ PÉREZ, J. (2000) p. 418

lamentablemente no tuvo ni la fuerza ni la cultura, ni el interés necesario, para abordar la modernización socioeconómica del país. La corona, logró mantener la organización sociopolítica del Antiguo Régimen a cambio de retrasar el comienzo de la industrialización, lo que al sumarse a factores geográficos diferenciales, especialmente importantes en el terreno de las comunicaciones, determinaron una sensible pérdida de posiciones respecto a los países de más avanzado desarrollo⁷⁶.

En definitiva España había comenzado el siglo sin una verdadera cultura institucional representativa, con un estado de crisis prácticamente permanente desde 1812, que le impidió hasta la mitad del siglo construir una maquinaria gubernamental mínima, y en consecuencia crear el aparato administrativo correspondiente: ayuntamientos, justicia, escuelas, universidades, y otras instituciones que hubieran podido integrar a grandes capas de la sociedad en dicha cultura, y por qué no, a una nueva economía.

No podemos pasar por alto además que España era un país católico, y en esta situación social, no es difícil manipular el valor de la caridad cristiana y la protección asistencial de los necesitados, como elemento funcional de la vida cristiana, y esta idea tradicional será inherente a la vida social de la España del XIX. Ahora bien, quizás por eso mismo, el derecho a la libertad el derecho asistencial como individuos y el pluralismo ideológico, - ideas básicas todas ellas del liberalismo político - son ideas, que al no ser tradicionales, fueron difíciles de asumir por la sociedad española, ya que eran ideas que representaban un compromiso, y en consecuencia un esfuerzo para llevarlas a cabo, y por eso no fueron bien asumidas ni por la aristocracia ni por la mayor parte de la naciente burguesía, lo cual influyó de forma negativa al poner de manifiesto de nuevo la dificultad de asentar el liberalismo en este país. Todo ello trajo como consecuencia la tardanza en la consolidar un régimen constitucional estable con cuya jurisdicción se pudiera llevar a cabo las reformas necesarias para modernizar las estructuras sociales y económicas del país y por eso estas transformaciones no pudieron realizarse en esta primera mitad del siglo.

⁷⁶ ARTOLA, M. (1974) p. 59

3.4. LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL EN ESPAÑA EN LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XIX

La creciente industrialización originada en Gran Bretaña se extendió rápidamente al resto de países de la Europa Occidental durante las primeras décadas del XIX, con más o menos auge y rapidez, dependiendo en su mayor parte de las estructuras socioeconómicas de los diferentes países. Resultaba evidente la supremacía industrial y tecnológica de los ingleses, que además, les reportaba en estos años grandes beneficios al poder expandir su mercado tanto de materias y de maquinaria, como de soporte de técnicos y de inversión de capitales sin tener competencia alguna. A los países del continente les costó tiempo igualar este desarrollo y tal como analizamos en los capítulos precedentes, los primeros que lograron alcanzarlo fueron Alemania y Francia. Es en estos años cuando rápidamente se estandariza el uso de un término internacional para distinguir económicamente a las naciones más avanzadas: se las denominó “Potencias de Primer Orden”.

En España en el mismo período concurren una serie de circunstancias desfavorables, que debemos tener en cuenta a la hora de analizar lo ocurrido, y aunque sea de una forma breve, es preciso que nos situemos en el origen de dicho período y estudiemos que peculiaridades tiene.

Desde el punto de vista de la posición internacional, España es considerada como una “Potencia Secundaria”. En menos de medio siglo pasa de ser una de las primeras potencias mundiales a asumir un perfil estrictamente pasivo en las relaciones internacionales⁷⁷. Es fácil señalar las causas de este descenso internacional: en primer lugar está la emancipación del mundo hispanoamericano y la pérdida del mercado potencial económico y financiero que las posesiones en América suponían, ya que habían sido las bases del poderío internacional de España, perdido el imperio americano a excepción de Cuba y Puerto Rico. España tiene que hacer frente a una posición internacional enteramente nueva, en la que no hay nada que encubra o neutralice la pobreza esencial del país, ni las consecuencias de una mala administración y además se ha perdido el gran mercado exterior que suponían las colonias americanas⁷⁸. Esta nueva situación exigía un poderoso esfuerzo de adaptación que sumado a las condiciones internas por las que atraviesa el país, vinieron a hacer particularmente difícil ese momento.

Además hay que sumar las consecuencias directas que las destructoras guerras provocaron, los conflictos internos entre absolutistas y liberales y la propia transcendencia que la guerra de la Independencia ocasionó en el seno de la sociedad, que fueron razones todas ellas que obstaculizaron aún más la coyuntura – ya de por sí penosa y difícil – que atravesaba el país. No podemos tampoco pasar por alto el endeudamiento exterior del Estado, como consecuencia de los créditos contratados en el extranjero para hacer frente a la difícilísima situación financiera, provocada por la falta de suministro de metales preciosos americanos desde la emancipación de las Colonias. Pero además, la situación se había vuelto más grave por la necesidad de paliar el coste de la guerra contra “el Francés” y al mismo tiempo sufragar los gastos de la reconstrucción del país. Otra peculiaridad no menos importante que hay que sumar a su vez, es no contar, en términos generales, con hombres de gobierno solventes y decididos a sacar a España de su ostracismo.

⁷⁷ TUSELL, J. (1998)

⁷⁸ JOVER, J. M. (1963) p 577

Pasadas las vicisitudes del primer tercio del siglo donde hubo intentos pero infructuosos (1812 / 1820) de dar al país una ideología político liberal - que no cuajaron por motivos internos: atraso cultural generalizado de la sociedad española del momento, así como por motivos externos puesto que Europa será absolutista hasta 1830 - la situación durante el reinado de Fernando VII es totalmente absolutista, salvo el paréntesis (20 -23). Sin embargo existía un núcleo de la intelectualidad, propicio al liberalismo, pero era poco numeroso y su influencia en las clases medias españolas no fue lo suficientemente importante para crear el clima idóneo tal como sucedía en otros países europeos. Los trastornos de los períodos revolucionarios suceden a las destrucciones de las guerras, constituyendo pues una época de estancamiento económico en el que el país no logra recuperar su nivel de preguerra de comienzo de siglo⁷⁹.

Pero hemos de reconocer que a lo largo de todo este periodo, de la primera mitad del XIX y a medida que pasen las décadas existe sin duda un proceso de transformación de la sociedad española y en algunas etapas incluso una cierta aceleración, pero siempre con un cierto retraso con respecto a la evolución seguida en esos mismos años por la sociedad europea.

Según Vicens Vives la población española tiene un aumento considerable ya en el primer tercio de siglo⁸⁰, y este crecimiento hubiera requerido una industrialización paralela debido a la abundante mano de obra tal como ocurría en otros países europeos en los que se conseguía dar trabajo, y a la vez hacer frente a esa nueva etapa de desarrollo.

Sin embargo en España no fue viable ese mismo objetivo de subsistencia en este período ya que la mayor parte de la sociedad tenía un bajo poder adquisitivo y la falta de un mercado comercial, tanto interno como internacional, era palpable y había necesidad de contar con buenos medios de comunicación terrestre y además estaba el endeudamiento por la necesidad de importar máquinas, tecnología etc. Todas estas necesidades que a corto plazo no era posible subsanar, hicieron muy difícil solventar las dificultades existentes. Sin duda en buena parte de la sociedad existía una voluntad férrea de mejora y ponían un considerable esfuerzo por conseguir que en España tuviera lugar un desarrollo tecnológico paralelo al que se daba en otros países, pero aquí, faltaba algo primordial: se carecía de bases y de estructuras socioeconómicas para llevar adelante tal empeño. Hacía falta crear y asentar primero las bases políticas y legislativas suficientes para poder crear una sociedad industrializada.

En efecto, estos años del primer tercio del XIX, no fueron ni mucho menos los más favorables para el desarrollo de la agricultura: la cruel y prolongada guerra de la Independencia, unida al abandono de mucha gente que trabajaba en la agricultura redujo muchas tierras a yermas. La recuperación fue lenta y difícil si tenemos en cuenta que además España pasaba por una crisis de Estado, y por supuesto se careció de los impulsos económicos necesarios; por tanto, todas estas vicisitudes provocaron que la normalidad no llegara hasta la tercera década del siglo.

Sin embargo en estos años se inició un desarrollo agrícola, pero sin empleo alguno de técnicas innovadoras, y aunque supuso una gran expansión de tierras cultivadas debido a la ampliación de las mismas como consecuencia de las Leyes de Desvinculación y de las de Desamortización se extendió también el cultivo especialmente de trigo, sin embargo todo ello tuvo una peculiaridad negativa, ya que muchas veces se sembró en tierras no fértiles para dicho cultivo y además no se preocuparon de ponerlas a punto, no se usaron fertilizantes como en otros países era ya bastante habitual, lo que sin duda en pocos años mermará su cosecha y su rentabilidad. De este modo afrontan el comienzo de la desamortización de las tierras que, aunque acaba con el sistema de “manos muertas”, no conduce a la creación de una agricultura moderna,

⁷⁹ ARTOLA, M. (1974) p. 58

⁸⁰ VICENS VIVES, J. (1963) 45

porque sus nuevos propietarios, como decimos, no realizaron inversiones para poner en marcha las transformaciones necesarias, las técnicas continuaban siendo arcaicas y en consecuencia los cambios que se efectuaron fueron muy lentos y esporádicos, cuando no tardíos, como en el caso de la utilización del guano en Valencia (1845)⁸¹.

Entre los cultivos dedicados a la explotación manufacturera cabría citar la barrillera, el cáñamo y la seda, materias que iniciaban un proceso de crisis, sobre todo la industria sedera, puesto que no contaba con una protección arancelaria adecuada y al tener una descapitalización muy alta, no pudo mantener la competencia italiana. En el caso de la barrillera, un arbusto mediterráneo que quemaban y sus cenizas, con gran contenido en sosa, se exportaban para las industrias vidrieras y jaboneras del Reino Unido y de Francia, sin embargo su cultivo se hundió al obtener la sosa artificial a partir de la sal común.

Además los grandes terratenientes rentistas, con predominio en Castilla y Andalucía, adoptaron una actitud de confrontación ante los industriales por el proteccionismo que estos pedían al gobierno tratando de hacer frente a la importación de maquinaria textil de Gran Bretaña y acogerse así a las nuevas tecnologías. El interés de dichos terratenientes pasaba pues por conseguir beneficios mayores dando de este modo salida a su producción agrícola al mercado europeo y permitiendo que fuera el capital extranjero quien invirtiera ventajosamente en la producción industrial, en la banca, y posteriormente en las explotaciones mineras y en el ferrocarril.

Sin embargo el panorama es diferente en la periferia donde un sector burgués-industrial quiere crear una industria moderna como acontece en Gran Bretaña, pero no dispone y lo sabe, de una industria básica metalúrgica de la que abastecerse, y tampoco cuenta con suficientes apoyos y medios financieros. Además la industria para su desarrollo debería poder contar con un mercado interior organizado y dinámico, y al no tenerlo pide al gobierno una política proteccionista. Sin embargo, a pesar de todos los contratiempos y no contando con el gobierno, se lanzan a modernizar o a montar sus fábricas, más o menos al mismo tiempo que empezaban también en Bélgica, Francia y Alemania, pero el ritmo de crecimiento industrial fue tan lento que originó un enorme retraso frente a estas naciones, sin lograr en estos años, tan siquiera organizar y estructurar una economía industrial a nivel nacional. Sólo durante el Trienio Liberal hubo un brote de industrialización sobre todo en Cataluña, pero este amago de optimismo desapareció rápidamente con la ocupación legitimista de los Cien Mil hijos de S. Luis y trajo consigo, no sólo el cierre de las manufacturas, sino que además se volvieron a hacer dueños del mercado los tejidos y los géneros franceses⁸²

Entre las causas que incidieron en esa lentitud, se encuentra sin duda la mala articulación del mercado nacional, ya que el transporte interior condicionaba ese mercado de una forma notable, incidiendo de forma negativa en el desarrollo económico. España es un país con un relieve abrupto lo que hacía dificultosa toda comunicación y esto repercutía al mismo tiempo en la separación del país en dos zonas, cuya infraestructura de comunicación era difícil, lo que explica también en parte la división en una franja costera con mayor desarrollo económico y demográfico y una zona del interior con un mayor estancamiento. Es cierto que se intentó con gran esfuerzo la mejora de la red de carreteras sobre todo después de la guerra de Independencia, que tuvo un efecto catastrófico sobre ellas y también después de la primera guerra carlista - con el fin de abaratar costes y tiempo de transporte - pero la incidencia de mejora que se logró no fue significativa.

⁸¹ RUIZ TORRES, P. (1981) p. 195

⁸² VICEN VIVES, J. (1963) p 76

Otro factor peculiar en la industrialización española lo constituye el proceso de acumulación de capital y el de su inversión en la industria, cuyas condiciones no eran tampoco favorables, puesto que la independencia de las colonias americanas había privado al Estado de una base de ingresos importante y las exportaciones no le aportaban prácticamente beneficios. Además el hacer frente al endeudamiento que se arrastraba ocasionado por las guerras, hizo que la economía fuera de estancamiento por no tener suficiente capital.

En cuanto al capital privado, la mayor parte de la burguesía prefería invertir en la compra de tierras de la desamortización y no en la industria y ello hizo que se descapitalizase la industria española, y como no contaba el país con recursos financieros suficientes se ve obligado a ofrecer incentivos al capital extranjero, tanto para cubrir empresas privadas como públicas. Este capital extranjero fue fundamentalmente francés, que compró Deuda y financió más tarde parte de la red de ferrocarriles, consiguiendo una serie de ventajas del gobierno que le permitían invertir en condiciones de rentabilidad asegurada por el Estado.

Nos ocuparemos ahora de un nuevo aspecto: la demografía. El ritmo de crecimiento de la población en esta primera mitad de siglo fue limitado, siendo mayor a medida que nos acercamos a los años cincuenta, pero este pequeño progreso demográfico –se pasó de 11 millones en 1808 a 15 millones en 1850- no fue beneficioso porque resultó demasiado rápido para un país pobre.⁸³ Este relativo estancamiento que se vivía va pues acorde con la economía de subsistencia y no con un desarrollo expansionista. Por otra parte, hay que lamentar el estado de la sanidad y de la higiene pública que favorecía las enfermedades endémicas y las epidemias, aunque es curioso que las zonas de la periferia tuvieran un mayor crecimiento, y es a estas zonas donde se dirigirá la inmigración que originará los futuros núcleos urbanos.

Como ocurrió en el Reino Unido los sectores protagonistas del crecimiento industrial fueron los que también se señalaron allí, el textil algodonero y el siderúrgico.

En el periodo de 1830 a 1850 empresarios catalanes se lanzaron a un proceso de modernización tecnológica, pretendiendo salvar los años de crisis producidos al perderse el mercado internacional con Hispanoamérica y así vuelve a surgir la Comisión de Fábricas de Hilados Tejidos y Estampados, con una pequeña inyección de capital – consecuencia de la liquidación de negocios en las Colonias Americanas – que invertirá en la industria textil y jabonera⁸⁴, y a partir de 1832 se utiliza en Barcelona la máquina de vapor, la primera se instala en la fábrica “El Vapor” de los hermanos Bonaplata. Con todo ello se produce una rápida transformación de la técnica de hilado y el telar manual es desplazado por el mecánico, ampliándose así las industrias y abriéndose nuevas fábricas. Como consecuencia se advierte un proceso de concentración demográfica en Cataluña, sobre todo en las zonas costeras que es donde va a llegar más rápidamente el combustible necesario, o en las zonas de los ríos Ter y Llobregat, en los que pueden aprovechar la fuerza hidráulica. Estas ampliaciones en las fábricas y la utilización de las nuevas técnicas exigían importantes inversiones de capital y como con los capitales familiares no era suficiente para la financiación de las nuevas máquinas aparecerá un recurso nuevo, un nuevo tipo de empresa: La Sociedad Anónima, la primera de las cuales será “La España industrial, S.A.”, creada en 1847 en Barcelona.

Todos estos factores produjeron pues un avance tecnológico que traerá como consecuencia el inicio de la bajada de costes en los productos textiles y un aumento de la producción, que incluso si la comparamos con la textil británica de la época fue superior, aunque las cantidades totales fueron mucho menores⁸⁵. Además y muy importante las cifras de

⁸³ VILAR, P (1987) p 42

⁸⁴ VICENS VIVES, J. (1961) p. 77

⁸⁵ VICENS VIVES, J. (1961) p. 88-89

importación de materia prima y las cifras de producción en Cataluña y en el Reino Unido alumbraban una posible relación de fuerza de mercado entre los dos países⁸⁶, que no prosperó puesto que mientras en Gran Bretaña junto a las industrias textiles aparecieron industrias subsidiarias o talleres de lavado, blanqueado, pinturas y tintes, industrias todas ellas dedicadas a los procesos de acabado de los productos, en nuestro país no aumentó la producción y no tuvimos industrias para un mejor acabado del producto hasta muy avanzado el siglo.

A esta industria se unió la lanera comenzando en Sabadell y Tarrasa, que adaptó las máquinas de hilar y tejer del algodón a la lana, adaptando igualmente la máquina de vapor para moverlas. La proximidad de puerto de Barcelona al contar con abundante agua para el lavado de la lana, y una mayor facilidad de obtención de energía hidráulica sobre todo en Sabadell hizo posible obtener buen rendimiento, con lo cual se consiguió aumentar las expectativas de una mayor producción y comienzan a crear nuevas fábricas, iniciándose de este modo una gran concentración de las antiguas manufacturas catalanas de nuevo en esta zona. En Sevilla sobre los años 40 también comienzan a adaptar el vapor en las fábricas de hilado de algodón en “Los Amigos” que se convertiría años más tarde en “La Alianza”⁸⁷. El desarrollo es tal que hacia 1847 se empieza a reclamar la libertad de importación y el fin de la protección de la fibra española, puesto que los tejidos que se fabrican con ella no podían competir con los ingleses, y de esta forma durante las décadas siguientes se producirá un favorable paso hacia la especialización lanera, sobre todo en los tintes⁸⁸.

Sin embargo dadas las circunstancias específicas del país, la industria aunque meritoria e importante, era localista y de consumo y los fabricantes colocaban sus artículos en un estrecho mercado, además de no poder crear en estos años una fuerte demanda de mercado, con lo cual la economía seguiría siendo prácticamente de subsistencia. Está claro pues que cada uno de los sectores de producción encadenaba a las restantes actividades primarias hacia otras más especializadas, y quizás si hubieran contado con el apoyo institucional necesario estos sectores primarios: textil, agrícola y siderúrgico hubieran tenido que adaptarse a las condiciones operativas de una mayor eficacia y por tanto de mayor rentabilidad y este cambio, por supuesto que hubiera implicado una reestructuración económica y social, e incluso cultural, pero la realidad fue otra muy diferente.

La industria por excelencia en la primera fase de este desarrollo fue la siderúrgica, que constituye un buen ejemplo de las dificultades existentes en el caso de España. La localización de esta industria estaba necesariamente marcada por las materias primas y eso explica que hubiera tres focos de desarrollo siderúrgico donde principalmente se conocía la existencia de mineral de hierro⁸⁹. El primer alto horno de producción de hierro colado lo instala Heredia en Marbella en 1833, con mineral de hierro de la zona y utilizando carbón de madera. Pero las dificultades de obtener materias primas son cada vez mayores por la deforestación de los bosques, y así al no poder competir ni en precios ni en calidad, no pudieron sostener la competencia de las siderúrgicas del norte puesto que a pesar de ser el hierro colado más barato de obtener, resulta también que es mucho más frágil y se ven obligados a cegar los hornos de la factoría en el río Verde y de afinado y laminado a la hulla en la playa de Málaga, y otro tanto le ocurrió a Elorza en la instalación siderúrgica de Cazalla de la Sierra (Sevilla) en esas mismas fechas.

Hubo también algunos intentos más de creación de industrias siderúrgicas, como en Guriezo (Santander) en 1833 destruida por los carlistas, que más tarde Ibarra y Cia. con capital

⁸⁶ NADAL, J. (1975) p 207

⁸⁷ TUÑÓN DE LARA, M. (1980) p. 111

⁸⁸ VICENS VIVES, J. (1961) p 86

⁸⁹ TUSELL, J. (1998) p. 484

vasco, el catalán Vilallonga y el francés Dupont reabrieron en 1847. En ese mismo año instala la compañía Palentino - Leonesa unos hornos altos en Sabero (León), e igualmente se instalan en Mieres (1848), en Bolueta (Vizcaya), probablemente en Vera (Navarra) y en S. José (Toledo) en 1849. Pero todas estas industrias fueron poco significativas frente a las malagueñas y a la hegemonía andaluza le sucedió la preponderancia asturiana y vizcaina⁹⁰.

En Asturias, las minas de carbón son de difícil extracción y más en esta época donde no contaban con ninguna técnica, además son de mala calidad y por tanto de escasa capacidad para ser utilizado en siderurgia. Vizcaya constituía el foco más racional desde el punto de vista económico porque los barcos que exportaban mineral de hierro a Gran Bretaña, podían volver con un carbón de mayor calidad que el que se extraía en Asturias y por tanto tenía más salida comercial⁹¹.

Analicemos ahora un problema añadido como resulta ser el de la metalurgia del hierro. En ella se consume carbón en grandes cantidades puesto que para obtener el arrabio se emplea el carbón como materia prima en tres procesos: como combustible, como materia reductora en el beneficio del mineral de hierro y también en el posterior afino que se realiza y entonces se vuelve a utilizar el carbón como combustible hasta lograr el forjado o el acero. Además el carbón se necesita bastante puro para que pueda actuar correctamente como reductor. Para eliminar las impurezas de la hulla en Inglaterra inventaron un proceso: la coqueficación – calcinación que reduce las impurezas de hulla –, pero no toda la hulla tiene la misma composición y por consiguiente no siempre se obtiene el resultado deseado. La hulla española no produce buen coque y por esta razón las siderúrgicas se ubicaron cerca de los lugares donde al menos tenían mineral de hierro y de esta forma podrían rentabilizar mejor la importación del coque. Esto determinó pues que se construyeran y desarrollaran las industrias siderúrgicas en Vizcaya –1848 – con capital español, y en Asturias con capital inglés y francés. El mineral español tampoco es muy apropiado, puesto que resulta ser de grano demasiado fino y tenían que tomar demasiadas precauciones para no ahogar el horno, lo que por supuesto resultaba negativo en el rendimiento del proceso.

Todo ello incrementa en nuevos problemas el inicio del proceso industrializador en nuestro país. La demanda siderúrgica debía de venir de las nacientes industrias textiles, de los utillajes y de las herramientas de labranza y de los nuevos medios de transporte férreos, pero ya hemos hablado del estancamiento de la agricultura por la falta de mecanización y tecnificación, y lógicamente su demanda fue mínima e inoperante al menos durante esta primera mitad del XIX. La industria algodonera y lanera, en cambio, al estar más mecanizadas sí constituyeron un sector demandante, y los pedidos de hierro a los metalúrgicos para cambiar telares de madera por mecánicos, mejoras de husos, batidores, etc. fueron en aumento. Algo similar ocurría en las empresas textiles cuya construcción comenzaba también a requerir hierro para anclajes y estructuras, pero aún con todo la demanda no era mucha y la realidad era que apenas se consumía hierro y acero, es más, tampoco había un desarrollo paralelo en la puesta en marcha de siderúrgicas con la apertura de otras industrias dependientes de esta materia prima, y con estas premisas, carentes de un mercado de hierro y acero barato, las empresas mecánicas, ferreteras y las de transformados metálicos llevaron siempre una vida lánguida, plagada de dificultades y de rendimientos muy bajos⁹².

Pero la mayor de las ocasiones perdidas – en la que coinciden muchos historiadores y economistas - fue sin duda la de los caminos de hierro, y su origen tiene lugar en los albores de la

⁹⁰ NADAL, J. (1975) 170

⁹¹ TUSELL, J. (1998) p. 485

⁹² NADAL, J. (1975) p 157

mitad de siglo continuando en las siguientes décadas. En efecto la falta de consumo de hierro y acero – considerada como uno de los principales obstáculos al desarrollo industrial – se hubiera podido paliar en parte si los ferrocarriles españoles se hubieran construido con material español en lugar de importar masivamente el hierro, o al menos intentar estatalmente el fomento y la ayuda necesaria para que todo el hierro no fuera de importación; con todas estas circunstancias en contra las producciones iniciales de hierro y acero son tan poco significativas que no tuvieron lamentablemente continuidad.

Sí es cierto que aparecieron talleres de reparación de maquinaria textil e incluso comenzaron sus primeros pasos las navieras – al adaptar la máquina de vapor – tanto en Bilbao como en Barcelona, y también se crearon talleres de fundición de metales como “ La Nueva Vulcano “ en Barcelona. Sin embargo, a pesar del esfuerzo de estos primeros industriales, como no tenían materias primas suficientes, sus empresas no fueron asequibles económicamente y además al no contar con personal cualificado técnicamente fueron siempre deficitarias. Pero pese a ser empresas deficitarias y lánguidas estas son las industrias que en nuestro país constituyeron el arranque industrial y económico, y de ahí la importancia que merece su puesta en funcionamiento y el seguimiento de su evolución.

En cualquier caso hemos de reconocer que la industria siderúrgica tuvo en estos años un marco modesto y muy puntual. La producción de hierro colado fluctuó siempre dentro de unos márgenes muy pequeños, y el verdadero despegue de las industrias siderúrgicas no tendría lugar hasta finales de siglo. Por otra parte el mercado era mínimo ya que los problemas para abastecerse del carbón a veces eran difíciles de franquear y la industria química, que debía haber surgido con la siderúrgica para paliar parte de sus necesidades, tardó todavía bastantes años en iniciarse. Aunque en modo alguno la siderúrgica puede considerarse un sector aislado, ya que se inserta en el contexto más general de la situación económica española como hemos visto.

Pasemos ahora a analizar otros campos industriales entre los que se encuentran industrias derivadas de la agricultura: la harinera, aceitera y la del vino. Las dos primeras tienen un considerable mercado pero son muy localistas, precarias y sin ningún desarrollo tecnológico. La vitícola contaba sin embargo con dos grandes zonas exportadoras, Andalucía y Cataluña. Además como empresa auxiliar se desarrolló de 1830 a 1835 una nueva industria, la industria corchera en Gerona, dedicada a la fabricación de tapones de botella, que se inicia con grandes visos de rápida expansión

Entre los principales artífices que llevaron adelante el progreso en el campo industrial se encuentra el catalán F. Carbonell⁹³. Tal como describe el profesor López Piñero es preciso resaltar que “Carbonell Bravo, profesor de Química en la Escuela de la Junta de Comercio, fue sobre todo un químico práctico y un hombre de laboratorio, siendo uno de sus rasgos más importantes y originales su convencimiento en cuanto a la trascendencia de la figura profesional del químico respecto a la industria. Junto a él menciona también a otros destacados profesionales, miembros de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona que cultivaron con rigurosidad la Química en sus distintas vertientes, distinguiendo Martí Franqués por la altura científica de sus investigaciones, entre ellas las indagaciones en torno a los gases principalmente sobre la composición del aire”⁹⁴. Carbonell trabajó en el campo de la industria química en la fabricación

⁹³ GAGO, R. (1988) p 140 – 142 En el capítulo *Cultivo y Enseñanza de la Química en la España de principios del siglo XIX* relata: La Junta de Comercio de Barcelona solicita al ministro de Hacienda la creación de una cátedra de Química aplicada a las Artes, tras un intento infructuoso de nombramiento de Chaptal, J.A., nombraron a Francisco Carbonell y Bravo en 1801

⁹⁴ LÓPEZ PIÑERO, J. M. ; NAVARRO BROTONS, V. ; PORTELA MARCO, E. (1988) p. 308

de vitriolos verdes y azules, sales de estaño, azul de Prusia y ácido muriático⁹⁵. En el campo de la Química todas estas sustancias constituían las materias primas de las fábricas textiles, jaboneras, blanqueantes, tintes y colorantes; y aquí de nuevo volvemos a encontrarnos que la ubicación de la gran mayoría de estas nacientes industrias se localizaban en Barcelona principalmente

También la industria del gas para el alumbrado, comenzó su desarrollo en Barcelona, sus calles empiezan a iluminarse en 1826, incluso antes de finalizar la primera mitad del siglo se instalan factorías de venta de gas y de instalaciones, no sólo para el alumbrado público sino también para los particulares.

Y de este modo cuando comiencen a mejorar y a transformar las manufacturas, surgirá entonces la necesidad de la Química, necesitaran la apoyatura de esta Ciencia en las industrias, tanto para mejorar la calidad de los productos que fabrican, como para mejorar el propio proceso de fabricación, a fin de conseguir mayores rendimientos y en definitiva más beneficios. En principio en estos años fue tratada todavía como una actividad secundaria y auxiliar para abastecer a diversas industrias, no sólo textiles, sino también de cerámica, de tintes, de lejías, de jabones, de cosmética y de vidrio o metalúrgica, y la necesidad y apoyatura de la Química se resolverá muy avanzado el siglo e irá poco a poco convirtiéndose en objeto de estudio e investigación de la propia Ciencia Química y de este modo llegar a obtener mayores incrementos de producción y de beneficios, tanto en las propias industria químicas cómo en aquellas a las que esté ligado.

Ya el Reino Unido había sido especialmente consciente de la necesidad de contar desde un principio con la Ciencia Química y con los hombres dedicados a su estudio - los químicos- para poder impulsar sus nacientes industrias, e igualmente reaccionaron los países del continente a los que se extendió la Revolución Industrial. Sin embargo en España la Química aplicada a los oficios y a los productos manufacturados no fue en este periodo en modo alguno significativo, muy pocos se llegaron a plantear que las mejoras en la Tecnología Química, los estudios e investigaciones llevadas a cabo por los profesionales químicos, redundarían positivamente en la evolución tecnológica del país.

Una vez más la capacidad de atracción por parte de Cataluña como núcleo de mayor desarrollo industrial fue muy superior a la de otras zonas, que teniendo quizás materias primas no consiguieron la fuerza económica que requerían y en consecuencia sus habitantes tuvieron que emigrar a este foco industrial. Los empresarios catalanes iniciaron así un nuevo mercado de trabajo y una nueva oferta de productos manufacturados al aplicar en sus fábricas las innovaciones tecnológicas, es decir, comenzaron a crear y a movilizar capital, y todo este conjunto de circunstancias se tradujo en un punto de partida del proceso industrializador y en consecuencia, en una evidente expansión

Si en este análisis de la evolución tecnológica realizamos un balance desde 1830 a 1850, observamos que en el momento inicial de este desarrollo industrial la organización técnica y económica para llevar adelante dicha transformación es francamente desfavorable, ya que faltan recursos económicos, la mayoría de los técnicos son extranjeros, se usan procedimientos arcaicos, las materias primas son de baja calidad, y están faltos de organización, de apoyo y de cultura. Además el mercado es poco más que localista, y los gobiernos son inoperantes y faltos de capital para inversiones. Sin duda alguna, como venimos diciendo, aptitudes y esfuerzos existían, pero creemos que faltaba capital financiero e influencia política para asentar esta nueva etapa y además habría que añadir un nuevo factor negativo en nuestro país: la falta de reconocimiento del valor como fuerza de tracción de la Química y de su papel determinante como catalizador en el desarrollo industrial tal como hemos venido analizando hasta el momento.

⁹⁵ VICENS VIVES, J. (1961) p 106

Sin duda alguna Cataluña supuso la base de la industrialización en España, y fue la única zona capaz de llevar adelante el proceso de modernización, ya que se inició como acabamos de ver en la industria textil y a medida que avanzaba la transformación, estimulaba el desarrollo de otros sectores técnicos, entre ellos el Químico, y será el único núcleo donde se introducen los nuevos métodos de trabajo, que por otro lado constituyen una parte integrante del proceso en sí, pero sin embargo falló el encadenamiento del desarrollo industrial y científico que es lo que constituye sin duda una parte muy significativa del engranaje y evolución de una Revolución Industrial

Ahora bien, ese proceso de industrialización que surge en estos años en España, que comenzó su andadura, tal como hemos comentado, con un sinfín de factores en su contra – red de transportes ineficaz, carencia de financiación, escasas materias primas, falta de mercado, falta de estímulo de progreso en la mayor parte de la sociedad, etc. ... tuvo dificultades complejas en su resolución, lo que ocasionó que el desarrollo industrial avanzara muy lentamente y que además el núcleo industrial no fuera lo suficientemente potente para crear a su alrededor una red de empresas de otras actividades industriales entre ellas la industria Química. Todo lo que acabamos de analizar nos muestra pues la imposibilidad en esta primera mitad del siglo XIX de que España se incorporara a un desarrollo industrial pleno, y en conclusión podemos decir que fue simplemente un desarrollo incipiente.

4. LA QUÍMICA EN LA PRENSA ESCRITA DURANTE LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO XIX

4. 1. LOS LIBROS DE QUÍMICA

La Química moderna llega a España en las últimas décadas del XVIII, en un ambiente favorable y fértil a las nuevas ideas y tal como dice Portela⁹⁶ “si no hubieran mediado las trágicas circunstancias de la primera década del siglo XIX, todo hacía presagiar que el cultivo de la Química en España poco hubiera diferido del que se dio en el resto de los países europeos”

A principios del siglo XIX siguen siendo los principales artífices en el panorama de la Química, según Portela, aquellos químicos que ya venían destacando en los últimos años y entre ellos destacan Carbonell Bravo, Gutierrez Bueno, Aréjula y Martí Franqués, vinculados todos, tanto al academicismo y enseñanzas, como a autores de las principales traducciones de libros de Química de texto y de aplicaciones, al mismo tiempo que escriben artículos en diversas publicaciones.

Pero durante el primer tercio del siglo, la sociedad española vivió una etapa difícil con muchos avatares sociopolíticos que truncaron muchas actividades científicas, entre ellas la Química y la comunidad de químicos que empezaba a destacar, lo que resultó enormemente negativo para esta ciencia y tuvo como consecuencia un declive de la enseñanza de la Química y de su técnica hasta la muerte de Fernando VII, en que comienza a registrarse en el país una mejoría a todos los niveles. Será a partir de este momento cuando se inicien los proyectos de reforma de estudios tanto de segunda enseñanza como universitarios.

Según Moya⁹⁷ al trasladarse la Universidad de Alcalá a Madrid en 1836 se crearon cuatro cátedras de ciencias que constituirían el germen de la sección de ciencias de la Facultad de Filosofía primero y luego de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid. Una de ellas es de Física y Química a la que se agregan las cátedras de segunda enseñanza, pese a no estar dotadas de ningún tipo de instrumentos científicos ni de otros medios materiales, y aunque posteriormente cambiaron de nombre y ampliaron sus contenidos, estas cátedras ya no dejarían de estar presentes en la Universidad Española.

La primera cátedra de Física y Química le fue encargada a Vicente Santiago Masarnau siendo el fin primordial de esta cátedra proporcionar conocimientos útiles para unos estudiantes que en general se iban a dedicar a otras actividades. La enseñanza de la Química como ciencia autónoma tendría que esperar todavía unos años más. En 1851 la enseñanza de la Química elemental quedaba implantada en el grado de Bachiller y con la Ley General de Enseñanza de 1857 se establecía definitivamente la enseñanza de la Química en la Universidad.

El desarrollo de la enseñanza de la Química es una clara manifestación de la expansión de la Química, que sin duda, motivó a su vez la formación de los profesores tratando de acondicionarse a las teorías y últimos avances técnicos sobre esta ciencia. Todo ello trajo consigo la introducción de los progresos más recientes de la Química Europea en nuestro país, pero al no crearse la infraestructura adecuada y necesaria que esta ciencia requería, aún estando en un proceso de expansión la enseñanza de la Química quedó en estos años relegada a la exposición teórica y vacía de contenidos prácticos hasta muy adelantado ya la segunda mitad del siglo XIX.

⁹⁶ PORTELA, E. (1998) p. 49

⁹⁷ MOYA CÁRCEL, T. (1994) p. 43-46

La producción española de libros de Química ha sido coleccionada por E. Portela en su:

PORTELA, E. ; SOLER, A. (1987) *Bibliografía Chémica Hispánica 1482 – 1950. Volumen II. Libros y Folletos, 1801 – 1900.* Instituto de Estudios Documentales sobre la Ciencia. Universidad de Valencia – C.S.I.C.

Sin duda todos estos libros que aparecen en la que ha constituido nuestra fuente para esta parte del trabajo, contribuyeron a crear un basamento de la Química en España, su incorporación a la Química moderna, cuya hegemonía venía detectándose tanto en Francia, como en el Reino Unido y en Alemania. Pero, como decimos, las especiales circunstancias socioeconómicas que atravesó el país en esta primera mitad del siglo XIX frenaron la incorporación de la Química que no siguió el mismo ritmo que en otros países.

El análisis de libros de Química que hemos hecho de esta fuente, correspondiente al período de nuestro estudio de la primera mitad del siglo XIX, ha sido el que exponemos a continuación:

- Primero hemos efectuado una ordenación alfabética por autores y título de la obra
- En segundo lugar hemos añadido a esa ordenación los libros de Química encontrados y que no figuran en nuestra fuente
- En tercer lugar hemos realizado una ordenación cronológica, situando los libros mencionados en el lugar correspondiente
- Por último, de toda esa ordenación hemos obtenido una clasificación por temas atendiendo a los títulos de los libros, para finalizar con una tabla de clasificación de los libros según su temática.

En capítulos posteriores llevaremos a cabo un estudio comparativo de los temas de dichos libros con los temas de los artículos de las revistas seleccionadas, desde distintos puntos de vista, para posteriormente efectuar un análisis exhaustivo

En estas ordenaciones indicamos tanto el número ordinal que hemos dado –en primer lugar - cómo el número que tiene en el catálogo – en segundo lugar - y son las siguientes:

- 1 8 **ABONOS (1843).** Abonos de las tierras **Madrid**
- 2 13 **ACCUM, F. (1831).** Manual de química recreativa. **Zaragoza.**
- 3 15 **AGUADO, A. (1848).** Método para dorar y platear por el galbanismo, sacado de los mejores autores extranjeros. **Madrid.**
- 4 18 **AGUILON, P.(1845).** Materia médica de la farmacopea española. **Madrid.**
- 5 19 **AJASSON DE GRANDSAGNE,J.B.F.; FOUCHE, J.M.L. (1841).** Nuevo manual completo de química general aplicada a la medicina. **Sevilla.**
- 6 23 **ALEDO AMAT, J. (1825).** Tabla toxicológica, según el estado actual de la medicina y la química. **Barcelona.**
- 7 33 **ALVARADO DE LA PEÑA, S. (1832).** El reino mineral ó sea mineralogía en general y en particular en España
- 8 34 **ÁLVAREZ ALCALÁ, F. (1838-39).** Nuevos elementos de química aplicada a la medicina y a las artes, según los tratados de Orfila, Thenard, Dumas...2 vols. **Madrid.**
- 9 35 **ÁLVAREZ ALCALÁ, F. (1850).** Manual de las aguas minerales de España, y principales del extranjero. **Madrid**

- 10 42 **ANALES (1828-29)**. Anales de nuevos descubrimientos. **Barcelona**.
- 11 48 **ANTÓN VALLE, N. (1841)**. Métodos de beneficiar las minas ... **Madrid**
- 12 60 **ARBOS TOR, J. (1846)**. Manual de química inorgánica. **Barcelona**
- 13 61 **ARBOS TOR, J. (1846)**. Tratado práctico de blanqueo y tintorería de lana seda y algodón. **Barcelona**.
- 14 67 **ARNAIZ, M. (1850)** Tratado del conocimiento y elaboración de hierros y aceros. **Madrid** .
- 15 70 **ARTE (1844)**, Arte de cultivar la vid. **Madrid**.
- 16 71 **ARTE (1824)**. Arte de destilar aguardientes. **Madrid**.
- 17 72 **ARTE (1846)**. Arte de disecar. Preparación de barnices y licores al efecto. **Madrid**
- 18 73 **ARTE (1826)**. Arte de dorar y platear los metales. **Madrid**
- 19 75 **ARTE (1842)**. Arte de ensayar y analizar minerales. **Madrid**
- 20 76 **ARTE (1850)**. Arte de fabricar barnices y charoles. **Madrid**
- 21 77 **ARTE (1840)**. Arte de hacer el vino mas fuerte. **Madrid**
- 22 80 **ARTE (1842)** Arte de hacer toda clase de vinos y licores. **Madrid**
- 23 81 **ARTE (1841)** Arte de la platería. **Madrid**
- 24 82 **ARTE (1830)**. Arte de pintar al aceite en el papel. **Madrid**.
- 25 130 **BALCELLS CAMPS, J. A. (1832)**. Memoria físico química aplicada a la medicina sobre la infección en general y el contagio en particular. **Barcelona**
- 26 131 **BALCELLS CAMPS, J. A. (1838)** Memoria sobre los progresos de la física- química en la carrera de las artes, exposición de varios inventos y mejoras que la físico-química ofrece a la industria. **Barcelona**
- 27 138 **BAÑARES, G. (1816)**. Apología del mercurio. **Madrid**
- 28 140 **BAQUERO, R. (1833)**. Memoria sobre el agua clorurada....**Madrid**
- 29 165 **BELLUOT, A. (1843)**. Colección de recetas caseras para fabricar: licores, barnices, perfumería... **Logroño**
- 30 171 **BENITO LENTIJO, J. (1830)**. Manual de hidrología químico-médica. **Valladolid**.
- 31 174 **BERDEGAL, J. B. (1843)**. Propuestas para el beneficio del cobalto. **Madrid**
- 32 175 **BERDEGAL de la CUESTA, J. (1843)**. Cartilla práctica sobre el elaboreo de las minas y reconocimiento y beneficio de los metales. **Burdeos**.
- 33 176 **BERDEGAL de la CUESTA, J. (1838)**. Cartilla práctica sobre el elaboreo de las minas y reconocimiento y beneficio de los metales. **Madrid**
- 34 180 **BERMEJO, A. (1844)**. Manual de pirotécnica militar. **Sevilla**
- 35 181 **BERMEJO, A. (1845)**. Manual de pirotécnica militar. **Madrid**
- 36 189 **BERZELIUS, J. J. (1832)**. Nomenclatura química del célebre sueco. **Barcelona**
- 37 190 **BERZELIUS, J. J. (1845)**. Tratado de química. **Madrid**
- 38 191 **BERZELIUS, J. J. (1850)**. Tratado de química mineral. **Madrid**
- 39 246 **BOUCHARDAT, A. (1843)**. Elementos de química. **Valencia**
- 40 247 **BOUCHARDAT, A. (1843-44)** Elementos de química aplicada a las artes, a la industria y a la medicina. **Barcelona**.
- 41 248 **BOUCHARDAT, A. (1845)**. Elementos de química con sus principales aplicaciones a la medicina, a las artes y a la industria. **Madrid**
- 42 249 **BOUCHARDAT, A. (1845)**. Tratado de química. **Madrid**
- 43 264 **BREVE (1832)** Breve noticia sobre el alumbrado por el gas. **Madrid**
- 44 273 **BUSTAMANTE, N. (1840)**. Arte de hacer el vino. **Barcelona**
- 45 279 **CABANELLAS, M.J. (1801)**. Observaciones sobre los gases ácido-minerales. **Sevilla**.
- 46 281 **CABANELLAS, M.J. (1802)**. Observaciones sobre los gases ácido-minerales. **Cartagena**.
- 47 282 **CABANELLAS, M.J. (1804)**. Observaciones sobre los gases ácido-minerales. **Madrid**

- 48 283 **CADET DE VAUX, A. (1803).** Arte de hacer el vino. **Pamplona.**
- 49 291 **CALDERON, V. (1848).** Memoria sobre el alumbrado de gas. **Madrid**
- 50 314 **CAPDEVILLA, R. (1831).** Lecciones de los principios de química que se deben explicar a los alumnos del Real Colegio de Medicina y Cirugía de San Carlos. **Madrid**
- 51 321 **CARBONELL BRAVO, F. (1802).** Pintura al suero o noticia de un nuevo género de pintura. **Barcelona.**
- 52 323 **CARBONELL BRAVO, F. (1805).** Discurso que en la apertura de la escuela gratuita de Química dijo el doctor..... **Barcelona.**
- 53 325 **CARBONELL BRAVO, F. (1805).** Memoria sobre el uso y el abuso de la aplicación de la química a la medicina. **Barcelona**
- 54 326 **CARBONELL BRAVO, F. (1807).** Ejercicios públicos de química que sostendrán los alumnos de la escuela gratuita de esta ciencia establecida en Barcelona. **Barcelona**
- 55 329 **CARBONELL BRAVO, F. (1815).** Ejercicios públicos de química. **Barcelona.**
- 56 330 **CARBONELL BRAVO, F. (1816).** Nuevo método de destilar el vino. **Barcelona**
- 57 331 **CARBONELL BRAVO, F. (1818).** Ejercicios públicos de química. **Barcelona**
- 58 332 **CARBONELL BRAVO, F. (1820).** Arte de hacer y conservar el vino con una noticia acerca de la fabricación del vinagre. **Barcelona.**
- 59 337 **CARBONELL BRAVO, F. (1829)** Arte de hacer y conservar vino y fabricar vinagre. **Madrid**
- 60 338 **CARBONELL BRAVO, F. (1830).** Nuevo aparato para mejorar la cosecha de vino. **Barcelona.**
- 61 339 **CARBONELL BRAVO, F. (1832).** Manual de la fabricación de vino. **Madrid**
- 62 342 **CARDELI, M. (1832).** Manual completo y guía general de pasteleros, confiteros, destiladores, licoristas y perfumadores. **Barcelona**
- 63 360 **CASARES RODRIGO, A. (1848).** Tratado elemental de química general. **Madrid**
- 64 370 **CASASECA, J. L. (1826).** Analyse d'une nouvelle substance minerale, la thénardite. **París**
- 65 371 **CASASECA, J. L. (1826).** Ensayos químicos. **París**
- 66 373 **CASASECA, J. L. (1845).** Discurso inaugural en la Habana al instalarse la cátedra espacial de aplicación de la física y de la química a la industria y a la agricultura. **Habana**
- 67 388 **CATECISMO (1830).** Catecismo de Química. **París**
- 68 390 **CENTURION, J. B. (1849).** Nuevo método prensado de aceite. **Madrid**
- 69 398 **CHANSAREL, J. (1826).** Nueva doctrina química. **Barcelona.**
- 70 399 **CHAPTAL, J. A. (1801-2-3)** Elementos de química. **Madrid.**
- 71 402 **CHAPTAL, J. A. (1816).** Química aplicada a las artes. **Barcelona.**
- 72 403 **CHAPTAL, J. A. (1829).** Química aplicada ala agricultura. **Barcelona.**
- 73 404 **CHAPTAL, J. A. (1831).** Arte de quitar manchas.. **Madrid**
- 74 405 **CHAPTAL, J. A. (1831).** Arte de quitar manchas... **Barcelona.**
- 75 435 **CHOISEZ, J. (1823).** Guía indispensable para cosecheros de vinos, fabricantes de cerveza... **Santiago**
- 76 437 **CIBAT, A. (1830).** Memorias físicas sobre el influjo del gas hidrógeno en la constitución del hombre, y sobre los efectos que en ella causa el oxígeno del aire atmosférico. **Barcelona.**
- 77 457 **COPIN, M. (1825).** Definiciones y elementos de todas las ciencias. Obra útil para la educación de la juventud... **Barcelona.**
- 78 482 **DAGUERRE, L. (1839).** El Daguerrotipo. **Madrid**
- 79 483 **DAGUERRE, L. (1839).** Exposición histórica y descripción de los procedimientos del daguerrotipo. **Madrid**
- 80 484 **DAGUERRE, L.(1839).** Historia y descripción de los procederes del daguerrotipo y diorama. **Barcelona**

- 81 485 **DAGUERROTIPO (1846)**. Daguerrotipo. Manual para aprender por si solo tan precioso arte...**Madrid**
- 82 487 **DEGUIN, N. (1845)**. Curso elemental de física..**Madrid**
- 83 488 **DEGUIN, N. (1848)**. Curso de química. **Madrid**
- 84 489 **DEROSNE, C. (1844)**. De la elaboración del azúcar en las colonias, y de los nuevos aparatos destinados a mejorarla. **Habana**.
- 85 490 **DESMAREST, E. (1828)**. Química. Compendio de esta ciencia y sus aplicaciones á las artes...para servir de texto a los alumnos del real Conservatorio de Artes. **Madrid**
- 86 494 **DICCIONARIO (1832)**. Diccionario tecnológico. Vol-1º. **París**
- 87 497 **DOMÉNECH MARANGES, F. (1847)**. Memoria sobre el dorado y plateado por medio del galvanismo. **Barcelona**.
- 88 498 **DOMÉNECH MARANGES, F. (1850)**. Tratado elemental de química industrial. **Barcelona**.
- 89 515 **DUMAS, J. M. (1844)**. Lecciones sobre la filosofía química explicada en el colegio de Francia. **Madrid**.
- 90 516 **DUMAS, J. M. (1845-48)**. Tratado de química aplicada a las artes. 9 vol. **Madrid**
- 91 517 **DUMAS, J. M. (1848)**. Resumen de las lecciones de química pronunciadas en la escuela central de manufacturas de Francia. **Madrid**
- 92 518 **DUMAS, J. M. (1846)**. Ensayo de estática química. **Madrid**
- 93 549 **ENCICLOPEDIA. (1841)**. Enciclopedia. **Madrid**
- 94 573 **FABRONI, A. (1807)**. Arte de hacer vino para la Lombardia y métodos prácticos para sacar los mejores vinos. **Madrid**.
- 95 603 **FERRER GARCÉS, R. (1846)**. Fragmentos toxicológicos ó explicación de algunos venenos. **Barcelona**.
- 96 613 **FONTENELL, J. (1834)**. Manual del fabricante de aceites y jabones. **Madrid**
- 97 623 **FOURCROY, A. F. (1803-09)**. Sistema de conocimientos químicos y de sus aplicaciones á los fenómenos de la naturaleza y del arte. 10 vol. **Madrid**
- 98 624 **FOURCROY, A. F. (1804)**. Discurso sobre la unión de la química y la farmacia. **Madrid, Carbonell**
- 99 625 **FOURCROY, A. F. (1817)**. Lecciones elementales de chimica. **Madrid**.
- 100 626 **FOURCROY, A. F. (1827)**. Filosofía química o verdades fundamentales de la química moderna . **Habana**.
- 101 627 **FRADERA, T. (1846)**. Manual del diamantista. **Barcelona**.
- 102 632 **FRAXNO PALACIOS, C. (1844)**. Tratado de química aplicado a las artes y a las funciones peculiares del artillero. 3 vol. **Madrid**
- 103 633 **FRAXNO PALACIOS, C. (1847-48)**. Tratado de la teoría y fabricación de la pólvora en general. 2vol. **Segovia**.
- 104 635 **FRESENIUS, K. (1846)**. Compendio de análisis química cualitativa..**Barcelona**
- 105 647 **GARCÉS EGUÍA, J. (1802)**. Nueva teoría y práctica del beneficio de los metales de oro y plata. **México**
- 106 649 **GARCÍA, J. F. (1808)**. Tratado de química teórico- práctica. 3 vol. **Madrid**
- 107 672 **GELABERT, V. (1839)**. Método breu y sensill de fer el ví bo y de duració...**Palma**
- 108 676 **GIMENEZ FORNESA, J. A. (1828)**. Secretos pertenecientes a distintos artes y oficios, mido de fabricar licores...**Valencia**. se hicieron 3 ediciones.
- 109 681 **GIRARDIN, J. P. (1839-41)**. Lecciones de química elemental. **Barcelona**. 2 ediciones
- 110 683 **GIRARDIN, J. P. (1842)**. Lecciones de química elemental hechas los domingos en la escuela municipal de Ruan. **París**. 2 vol. Bermudez.
- 111 710 **GONZÁLEZ AZAOLA, G. (1807)**. Cartilla para los labradores que quieran hacer azúcar de uva. **Madrid**
- 112 711 **GONZÁLEZ BUSTAMANTE, A. (1842)**. Curso de química elemental é industrial.

- Madrid** 2 vol.
- 113 719 **GONZÁLEZ VALLEDOR, V. (1848)**. Programa de un curso elemental de física y nociones de química para el uso de los alumnos de quinto año de filosofía. **Madrid**
- 114 740 **GUANO (1850)** Del Guano. **Madrid**.
- 115 746 **GUENYVEAU, A. (1825)**. Principios generales de metalurgia. **París**.
- 116 762 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1801)**. Arte de tintoreros de sedas. **Madrid**
- 117 763 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1801)**. Nomenclatura química que para el uso de su escuela pública.. **Madrid**
- 118 764 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1802)**. Curso de química, dividido en lecciones. **Madrid**
- 119 765 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1803)**. Método práctico de estañar las vasijas de cocina y advertencia á los alfareros sobre los vidriados saludables conforme á la práctica del curso de química de .. **Madrid**
- 120 766 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1803)**. Observaciones sobre el galvanismo, según se hallan en el curso de la práctica química. **Madrid**
- 121 767 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1803)**. Práctica del curso de química dividido para la enseñanza del Real Colegio de San Carlos. **Madrid**
- 122 768 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1815)**. Prontuario de química, farmacia y materia médica, dividido en tres secciones. **Madrid**.
- 123 775 **HENRY, S. S. (1830)**. Nuevo manual de hidrología química. **Valladolid**.
- 124 780 **HERPIN, C. (1827)**. Recreaciones químicas ó .. 2 VOL. **Barcelona**.
- 125 794 **IBARRA SALEZAN, A. (1803)**. Tratado de docimasia o arte de ensayos y afinación de metales. **México**
- 126 797 **IMISON, I. (1817)**. Fundamento teórico y práctico del arte de teñir. **Barcelona**.
- 127 798 **INSTRUCCIÓN (1848)** Instrucción para el pueblo. Cien tratados sobre los conocimientos mas útiles e indispensables. Las lecciones 11 y 12 son de química general. **Madrid**.
- 128 818 **JIMENEZ MURILLO, M. (1848)**. Programa de las lecciones de química inorgánica. **Madrid**.
- 129 822 **JUÁREZ, J. (1842)**. Método para ensayar las piedras metálicas y horno de Mayer. **Valencia**.
- 130 823 **JULIA DE FONTENELLE, J. (1829)**. Compendio elemental de química aplicada a la medicina. **Valladolid**.
- 131 836 **KAEPPELIN, R. (1843)**. Curso elemental de química teórico práctico... **Madrid**.
- 132 846 **LAFUENTE, V. (1836)**. Curso elemental de química teórica y práctica, dispuesto en 12 lecciones. **Zaragoza**.
- 133 852 **LASSAIGNE, J. L. (1837)**. Compendio de química, mirada como ciencia accesoria al estudio de la Medicina, Farmacia e Historia Natural. **Habana**.
- 134 854 **LASSAIGNE, J. L. (1846)**. Manual de reactivos químicos. **Pamplona**.
- 135 868 **LECCIONES (1816)**. Lecciones elementales de química para servir de base al curso de ciencias fisico-químicas establecido en el palacio Real, bajo la dirección de S.A.Ser^{ma} el Sr. Infante D.Antonio. **Madrid**
- 136 873 **LENORMAND, L. (1827)**. Manual práctico del arte de sacamanchas. **Madrid**
- 137 874 **LENORMAND, L. (1830)**. Manual práctico del arte de quitar manchas. **Córdoba**.
- 138 875 **LENORMAND, L. (1843)**. Manual del fabricante de velas de cera. **Madrid**
- 139 879 **LIEBIG, J. (1845)**. Cartas sobre la química y sobre sus aplicaciones a la industria, á la fisiología y a la agricultura. **Salamanca**.
- 140 881 **LIEBIG, J. (1847-48)**. Tratado de química orgánica. **Madrid**.
- 141 882 **LIEBIG, J. (1850)**. Cartas químicas. **Barcelona**.
- 142 884 **LLACH SOLIVA, J.(1847)**. Nociones de química para el quinto año de filosofía elemental arregladas al programa de Gobierno. **Gerona**.
- 143 901 **LÓPEZ , M. (1840)**. Lecciones elementales de física y química. **Valladolid**

- 144 918 **LÓPEZ GARCÍA, F. (1828)**. Monografía del oxígeno. Discurso de ingreso en la Real Academia de medicina de Murcia. **Murcia**
- 145 927 **LORENTE, V. (1807)**. Relación del cultivo de la indigofera tinctoria y de la extracción del añil. Memoria de la Real Sociedad Económica de Valencia. **Valencia.**
- 146 954 **MACHADO, A. (1845)**. Resúmen de las lecciones de química orgánica explicadas en la Facultad de Ciencias médicas de Cádiz. **Cádiz**
- 147 966 **MANJARRÉS BOFARULL, R. (1850)**. Lecciones de química industrial inorgánica. **Sevilla**
- 148 984 **MANUAL (1849)**. Manual de barnices, charoles y vinos de economía doméstica... **Zaragoza.**
- 149 990 **MANUAL (1843)**. Manual de la fabricación de vinos , aguardientes, licores, cidras y cervezas. **Madrid**
- 150 991 **MANUAL (1846)**. Manual del alumbrado de gas. **Sevilla.**
- 151 993 **MANUAL (1830)**. Manual del licorista. **Barcelona.**
- 152 999 **MANUAL (1831)**. Manual de química recreativa. **Zaragoza.**
- 153 1000 **MANUAL (1839)**. Manual de varios métodos para hacer toda clase de tintas, así negras y de colores, como doradas y plateadas. **Madrid**
- 154 1002 **MANUAL (1832)**. Manual para pintar al Lavado y a la Aguada. **Valencia.**
- 155 1009 **MARTÍN CASTRO, F. (1847)**. Nociones elementales de química para el uso de los aspirantes al grado de bachiller en filosofía. **Cáceres.**
- 156 1016 **MARTÍNEZ, L. (1846)**. Cartilla de metalurgia ... **Madrid**
- 157 1018 **MARTÍNEZ, L. (1847)**. Manual para fabricar jabones, velas, aceites, pomadas y esencias de todas clases. **Madrid.**
- 158 1019 **MARTÍNEZ, L. (1847)**. Nociones generales de física y química. **Madrid**
- 159 1020 **MARTÍNEZ, L. (1847)**. Semanario químico-artístico. **Madrid.**
- 160 1021 **MARTÍNEZ, L. (1848)**. Cartilla de metalurgia. **Madrid**
- 161 1023 **MARTÍNEZ, L. (1850)**. Curso elemental de química, aplicado a las aduanas, para servir de libro de texto. **Madrid.**
- 162 1026 **MARTÍNEZ ALCÍBAR, A. (1842)**. Manual de metalurgia. **Madrid**
- 163 1027 **MARTÍNEZ ALCÍBAR, A. (1850)**. Investigaciones sobre minerales auríferos. **Madrid**
- 164 1035 **MARTÍNEZ RUEDA, M. (1830)** Arte de fabricar el salitre y la pólvora. **Madrid**
- 165 1036 **MARTÍNEZ VALIENTE, R. (1830)**. Noticia instructiva de un nuevo método para clarificar los vinos. **Valencia.**
- 166 1052 **MATA FONTANET, P. (1849)**. Sinopsis filosófica de la química. Obra escrita para facilitar y observar el estudio de esta ciencia. **Madrid**
- 167 1058 **MEGINO, A. (1804)**. El aceite. **Venecia.**
- 168 1076 **MIEG, J. (1816)**. Lecciones elementales de química. **Madrid.**
- 169 1077 **MIEG, J. (1840)**. Colección de problemas y cuestiones sobre la física y la química. **Madrid.**
- 170 1085 **MIGUÉLEZ, C. (1805)**. Arte de curtir o instrucción general de curtido. **Madrid..**
- 171 1089 **MITJAVILA FISONELL, V. (1804)**. Correspondencia literaria médica o periódico trimestral de medicina, cirugía, química, farmacia ...2 vol. **Barcelona**
- 172 1091 **MOJON, J. (1818)**. Curso analítico de química.... **Barcelona.**
- 173 1104 **MONNIERES, A. (1850)**. Historia, análisis y efectos del guano del Perú. **Barcelona.**
- 174 1109 **MONTELLS NADAL, F. (1841)**. Curso elemental de química aplicada a las artes.**Granada.** 2 vol. Se reedita en el 44.
- 175 1111 **MONTELLS NADAL, F. (1844)**. Memoria sobre el criadero de sulfuro de mercurio de la sierra de Bacares. **Granada.**
- 176 1112 **MONTELLS NADAL, F. (1846)**. Nociones elementales de química..Obra destinada a los alumnos de 5º de filosofía. **Granada.**

- 177 1113 **MONTELLS NADAL, F. (1849)**. Compendio de física y algunas nociones de química...**Granada**.
- 178 1118 **MORQUECHO PALMA, G. (1841)**. Elementos de física y nociones de química, arreglados al programa de la Dirección General de Instrucción Pública. **Pamplona**.
- 179 1119 **MORQUECHO PALMA, G. (1847)**. Elementos de Física y nociones de Química. **Pamplona**. Se reedita en el 50.
- 180 1127 **MUÑOZ DE AMADOR, B. (1850)**. Arte de ensayar oro y plata ... **Madrid**
- 181 1173 **NUEVO (1847)**. El nuevo licorista o colección completa de recetas modernas para hacer toda clase de licores... 2 edición. **Barcelona**
- 182 1176 **NUEVO (1842)**. Nuevo manual del tintorero. **Barcelona**.
- 183 1177 **NUEVO (1848)**. Nuevo manual del tintorero... **Barcelona**.
- 184 1179 **NUEVO (1828)**. Nuevo y seguro método de hacer el vino más fuerte**Madrid**
- 185 1180 **NYSTEN, P. (1848)**. Diccionario de medicina, farmacia, física, química, ...**Barcelona**. 2 vol
- 186 1184 **OBSERVACIONES (1847)**. Observaciones prácticas sobre el orujo o hisa con respecto a la fabricación de aguardiente. **Tarragona**.
- 187 1216 **ORFILA, M. (1817)**. Eléments de chimie médicale. **París**.
- 188 1221 **ORFILA, M. (1818)**. Elementos de química médica con aplicaciones a farmacia y a artes. **Madrid**. Se reedita en el 22.
- 189 1263 **ORFILA, M. (1842)**. Informe acerca de los medios para probar la presencia del arsénico. **Madrid**.
- 190 1276 **ORFILA, M. (1845-46)**. Tratado completo de toxicología. **Madrid**. 4 vol.
- 191 1297 **OSSIAN, H. (1829)**. Manual de análisis química de las aguas minerales, medicinales y de las destinadas a la economía familiar. **Madrid**.
- 192 1299 **PAGES, J. (1820)**. Tratado sobre las nuevas preparaciones del oro o nuevo método para combatir enfermedades sifilíticas. **Madrid**.
- 193 1300 **PAILLETE, A. (1843)**. Ensayos químicos de algunos carbones de Asturias. **Oviedo**.
- 194 1305 **PALLAIS, D. (1820)**. La química de gusto y del olfato puesta al alcance de todo el mundo. **París, Yaniz**. Se reedita en el 34 en **Valencia**.
- 195 1314 **PANIAGUA, J. M. (1842)**. Tratado sobre el carbón de tierra, llamado de piedra ...**Zaragoza**.
- 196 1336 **PÉREZ ACEVEDO, F. (1816)**. Memorias industriales, físicas y económicas sobre el arte de fabricar el salino y potasa en Asturias, su aplicación al blanqueo y mejora de los lienzos, su uso para hacer xabones ... **Coruña**.
- 197 1341 **PÉREZ MORALES, J. M. (1848)**. Curso de química general, arreglado á las explicaciones del profesor don Vicente Santiago de Masarnau. **Madrid**. 2 vol.
- 198 1343 **PERFECTO (1829)**. Perfecto arte de dorar y platear sobre cristal. **Madrid**
- 199 1345 **PERFECTO (1831- 33-35)**. Perfecto licorista .. **Barcelona, Madrid, Madrid**
- 200 1361 **PIÑUELA, N. (1820)**. Reflexiones sobre la elaboración de la pólvora. **Madrid**
- 201 1370 **POLO DE BERNABÉ, F. (1846)**. Memoria sobre el guano presentada en la Real Sociedad Económica. **Valencia**
- 202 1394 **PROUST, L. (1803)**. Indagaciones sobre el estañado de cobre, la vaxilla de estaño y el vidriado. **Madrid**
- 203 1395 **PROUST, L.(1804)**. Análisis de una piedra meteórica caída en las inmediaciones de Sixena, en Aragón. **Madrid**
- 204 1396 **PROUST, L. (1804)**. Carta sobre los salitres. **Madrid**.
- 205 1397 **PROUST, L. (1806)**. Cartilla para los labradores que quieren hacer azúcar de uva. **Madrid**.
- 206 1398 **PROUST, L. (1806)**. Ensayo sobre el azúcar de uva. **Madrid**
- 207 1423 **QUÍMICA (1830)**. La química enseñada en 26 lecciones, ...**Barcelona**
- 208 1424 **QUÍMICA (1837)**. La química moral, titulada antiguamente El teatro de Damocles

- ...**Habana.**
- 209 1425 **QUÍMICA (1842).** Química popular, arte de hacer toda clase de licores, ratafias, vinos, ...**Madrid**
- 210 1426 **QUÍMICA (1848).** Química popular, ... **Madrid**
- 211 1431 **RADA, J. (1839-40).** Principios elementales de química. 2 VOL.**Granada.**
- 212 1470 **RIFFAULT, J. (1832).** Manual del tintorero, seguido del arte de quitar manchas. **Madrid.**
- 213 1471 **RIFFAULT, J.(1832).** Manual teórico y práctico del pintor, dorador, y charolista ...**Madrid.** 2º edición en el 41
- 214 1473 **RIFFAULT, J. (1846).** Manual del tintorero aumentada con los adelantos del blanqueo de lana y engomados. **Madrid.** última edición 50
- 215 1482 **RIOZ PEDRAJA, M. (1848).** Programa del curso de química orgánica aplicada a la farmacia. **Madrid.**
- 216 1490 **RODRÍGUEZ, J. M. (1803).** Tratado del xabón ácido, o xabón. Sulfúrico de la nueva nomenclatura. **Madrid.**
- 217 1512 **ROLDÁN, A. (1847).** Memoria histórica y científica de tres siglos a esta parte de los valores dados á los metales preciosos de plata y oro ...**Madrid.**
- 218 1514 **ROMERAL, M. (1850).** Arte de hacer toda clase de vinos y licores. **Madrid**
- 219 1517 **RONQUILLO VILA, J. O. (1846).** Perfumería higiénica. **Madrid**
- 220 1527 **ROQUE PAGANI, P. (1846-47).** Tratado práctico de blanqueo y tintura de lana, seda, algodón ...**Barcelona.** 3 vol.
- 221 1555 **ROURA ESTRADA, J. (1835).** Memoria sobre los aceites ...**Barcelona.**
- 222 1556 **ROURA ESTRADA, J. (1839).** Memoria sobre los vinos y su destilación .. **Barcelona**
- 223 1579 **RUIZ PÉREZ, J. M. (1845).** Tratado teórico y práctico sobre la fermentación espirituosa ó alcohólica**Granada.**
- 224 1585 **SACO, J. A. (1823).** Observaciones sobre las propiedades más notables del gas protoxido de Azol. **Habana.**
- 225 1586 **SACO, J. A. (1841).** Tratado completo de los gases, extractado de la obra de ... y adicionado con las experiencias de Thenard, Gay Lusac, Berzelius, Dumas, Sausure, Biot, Arago, Davy, etc. **Cádiz.**
- 226 1602 **SAGRA, R. (1831).** Reglas para el cultivo, cosecha, desecación y fabricacción del añil ...**Madrid.**
- 227 1603 **SAGRA, R. (1845).** Informe sobre el cultivo de la caña y fabricacción del azúcar en las costas de Andalucía**Madrid**
- 228 1605 **SAINT PASTUS, J. M. (1829).** Arte de descubrir y hacer el carbón mineral. **Valladolid.**
- 229 1612 **SALAS, F. (1824).** Cartilla para hacer vino y fabricar vinagre. **Valladolid.**
- 230 1629 **SÁNCHEZ RIVERA, F.(1848).** Programa y resumen de las lecciones de física , nociones de química**Jerez.**
- 231 1631 **SANCRISTOBAL, J. M. (1804-05).** Curso de química general aplicada a las artes. **París ‘**
- 232 1643 **SANTOS CASTRO, F. (1842).** Nociones elementales de química, acomodadas á los alumnos del segundo curso de filosofía. **Sevilla.**
- 234 1649 **SECRETOS (1848).** Secretos de artes y oficios: arte de fabricar barnices y charoles, dorar y platear. **Madrid**
- 235 1651 **SECRETOS (1805).** Secretos raros de artes y oficios ... **Madrid.** 2 vol. 3º edición en 07 en **Madrid,** otra en el 25 y en **Barcelona** en el 27 y 39
- 236 1668 **SIÑERIZ, J. F. (1830).** Compendio de las artes y ciencias, extracto del que se enseña en Inglaterra ...**Madrid**
- 237 1677 **SOMOZA LLANOS, J. (1845).** Curso completo de filosofía, tiene parte de química

-**Valladolid**. 3 vol.
- 238 1681 **SONNESCHMIDT, F. (1831)**. Minas de España. Tratado del beneficio de sus metales. **Madrid**
- 239 1682 **SORIGUERA, A. (1808-09)**. Instrucción relativa al modo de establecer las salitrerías artificiales ... **Tarragona**.
- 240 1698 **THENARD, L. J. (1816-19)**. Lecciones elementales de química teórica y práctica. 6 VOL. **Madrid**.
- 241 1699 **THENARD, L. J. (1828)**. Tratado de la análisis química. **Madrid**
- 242 1702 **THENARD, L.J. (1839-40)**. Tratado elemental teórico-práctico de química. 6 VOL.**Cádiz**..
- 243 1740 **TRATADO (1843)**. Tratado completo sobre la pólvora-algdón. **Madrid**
- 244 1759 **URNIZA, J. M. (1845)**. Indicaciones sobre los adelantos hecos en los últimos años en la fabricación del hierro y protección que le dispensan a este ramo los gobiernos de Europa. **Madrid**
- 245 1774 **VALLEJO, J. M. (1839)**. Memoria en que se trata algunos puntos **Madrid**
- 246 1798 **VERGNAUD, A. (1831)**. Manual elemental de la Pirotecnia Civil y Militar, ... **Madrid**. 2º edición en 41
- 247 1800 **VERGNAUD, A. (1842)**. Nuevo manual del tintorero ...**Barcelona**.
- 248 1801 **VERGNAUD, A. (1845)**. Manual completo del tintorero. **Barcelona**.
- 249 1805 **VERQUIN (1848)**. Elementos de química. **Habana**. 2 vol.
- 250 1817 **WALTER, C. (1844)**. Manipulaciones electrotípicas o tratado de galvanoplastia**Barcelona**.
- 251 1834 **ZANCAJO, A. (1835)**. Tablas sinópticas o compendio de los caracteres de las bases salinas. **Barcelona**.

A estos libros tenemos que añadir los que hemos localizado en el desarrollo e investigación de nuestro trabajo, estos han sido los siguientes:

BLANCO FERNANDEZ, A. (1843) *Curso de ciencias Físicas. Segunda parte, Química.* **Valencia**.

BONET BONFILL, M. (1846) *Tratado de Análisis Química Cualitativa.* **Barcelona**.

CARBONELL FONT, F. (1841)*Lecciones de Química Elemental.***Barcelona**.

SÁNCHEZ BUSTAMANTE, A. (1848) *Tratado completo de Química.***Madrid**.

TAMAYO, B. ; PÉREZ MORALES, J. M. (1848)*Curso de Química General.* **Madrid**.

A continuación presentamos todos los libros, ordenados cronológicamente.

- 45 279 **CABANELLAS, M.J. (1801)**. Observaciones sobre los gases ácido-minerales. **Sevilla**.
- 70 399 **CHAPTEL, J.A. (1801-2-3)** Elementos de química. **Madrid**.
- 116 762 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1801)**. Arte de tintoreros de sedas. **Madrid**
- 117 763 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1801)**. Nomenclatura química que para el uso de su escuela pública.. **Madrid**
- 46 281 **CABANELLAS, M .J.(1802)**. Observaciones sobre los gases ácido-minerales.

- Cartagena.**
- 51 321 **CARBONELL BRAVO, F. (1802).** Pintura al suero o noticia de un nuevo género de pintura. **Barcelona.**
- 105 647 **GARCÉS EGUIA, J. (1802).** Nueva teoría y práctica del beneficio de los metales de oro y plata. **México**
- 118 764 **GUTÉRREZ BUENO, P. (1802).** Curso de química, dividido en lecciones. **Madrid**
- 48 283 **CADET DE VAUX, A. (1803).** Arte de hacer el vino. **Pamplona.**
- 97 623 **FOURCROY, A. F. (1803-09).** Sistema de conocimientos químicos y de sus aplicaciones á los fenómenos de la naturaleza y del arte. 10 vol. **Madrid**
- 119 765 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1803).** Método práctico de estañar las vasijas de cocina y advertencia á los alfareros sobre los vidriados saludables conforme á la práctica del curso de química de .. **Madrid**
- 120 766 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1803).** Observaciones sobre el galvanismo, según se hallan en el curso de la práctica química. **Madrid**
- 121 767 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1803).** Práctica del curso de química dividido para la enseñanza del Real Colegio de San Carlos. **Madrid**
- 125 794 **IBARRA SALEZAN, A. (1803).** Tratado de docimasia o arte de ensayos y afinación de metales. **México**
- 202 1394 **PROUST, L. (1803).** Indagaciones sobre el estañado de cobre, la vaxilla de estaño y el vidriado. **Madrid**
- 216 1490 **RODRÍGUEZ, J. M. (1803).** Tratado del xabón ácido, o xabón. Sulfúrico de la nueva nomenclatura. **Madrid.**
- 47 282 **CABANELLAS, M. J. (1804).** Observaciones sobre los gases ácido-minerales. **Madrid**
- 98 624 **FOURCROY, A. F. (1804).** Discurso sobre la unión de la química y la farmacia. **Madrid, Carbonell**
- 167 1058 **MEGINO, A. (1804).** El aceite. **Venecia.**
- 171 1089 **MITJAVILA FISONELL, V. (1804).** Correspondencia literaria médica o periódico trimestral de medicina, cirugía, química, farmacia ...2 vol. **Barcelona**
- 204 1396 **PROUST, L. (1804).** Carta sobre los salitres. **Madrid.**
- 203 1395 **PROUST, L. (1804).** Análisis de una piedra meteórica caída en las inmediaciones de Sixena, en Aragón. **Madrid**
- 231 1631 **SANCRISTOBAL, J. M. (1804-05).** Curso de química general aplicada a las artes. **París ‘**
- 52 323 **CARBONELL BRAVO, F. (1805).** Discurso que en la apertura de la escuela gratuita de Química dijo el doctor..... **Barcelona.**
- 53 325 **CARBONELL BRAVO, F. (1805).** Memoria sobre el uso y el abuso de la aplicación de la química a la medicina. **Barcelona**
- 170 1085 **MIGUÉLEZ, C. (1805).** Arte de curtir o instrucción general de curtido. **Madrid..**
- 235 1651 **SECRETOS (1805).** Secretos raros de artes y oficios ... **Madrid.** 2 vol. 3º edición en 07 en **Madrid**, otra en el 25 y en **Barcelona** en el 27 y 39
- 205 1397 **PROUST, L. (1806).** Cartilla para los labradores que quieren hacer azúcar de uva. **Madrid.**
- 206 1398 **PROUST, L. (1806).** Ensayo sobre el azúcar de uva. **Madrid**
- 54 326 **CARBONELL BRAVO, F. (1807).** Ejercicios públicos de química que sostendrán los alumnos de la escuela gratuita de esta ciencia establecida en Barcelona. **Barcelona**
- 94 573 **FABRONI, A. (1807).** Arte de hacer vino para la Lombardia y métodos prácticos para sacar los mejores vinos. **Madrid.**
- 111 710 **GONZÁLEZ AZAOLA, G. (1807).** Cartilla para los labradores que quieran hacer azúcar de uva. **Madrid**
- 145 927 **LORENTE, V. (1807).** Relación del cultivo de la indigofera tinctoria y de la

- extracción del añil. Memoria de la Real Sociedad Económica de Valencia. **Valencia.**
- 106 649 **GARCÍA, J. F. (1808).** Tratado de química teórico- práctica. 3 vol. **Madrid**
- 239 1682 **SORIGUERA, A. (1808-09).** Instrucción relativa al modo de establecer las salitrerías artificiales ... **Tarragona.**
- 55 329 **CARBONELL BRAVO, F. (1815).** Ejercicios públicos de química. **Barcelona.**
- 122 768 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1815).** Prontuario de química, farmacia y materia médica, dividido en tres secciones. **Madrid.**
- 27 138 **BAÑARES, G. (1816).** Apología del mercurio. **Madrid**
- 56 330 **CARBONELL BRAVO, F. (1816).** Nuevo método de destilar el vino. **Barcelona**
- 71 402 **CHAPTAL, J. A. (1816).** Química aplicada a las artes. **Barcelona.**
- 135 868 **LECCIONES (1816).** Lecciones elementales de química para servir de base al curso de ciencias fisico-químicas establecido en el palacio Real, bajo la dirección de S.A.Ser^{ma} el Sr. Infante D.Antonio. **Madrid**
- 168 1076 **MIEG, J. (1816).** Lecciones elementales de química. **Madrid.**
- 196 1336 **PÉREZ ACEVEDO, F. (1816).** Memorias industriales, físicas y económicas sobre el arte de fabricar el salino y potasa en Asturias, su aplicación al blanqueo y mejora de los lienzos, su uso para hacer xabones ... **Coruña.**
- 240 1698 **THENARD, L. J. (1816-19).** Lecciones elementales de química teórica y práctica. 6 VOL. **Madrid.**
- 99 625 **FOURCROY, A. F. (1817).** Lecciones elementales de chimica. **Madrid.**
- 126 797 **IMISON, I. (1817).** Fundamento teórico y práctico del arte de teñir. **Barcelona.**
- 187 1216 **ORFILA, M. (1817).** Elémens de chimie médicale. **París.**
- 57 331 **CARBONELL BRAVO, F. (1818).** Ejercicios públicos de química. **Barcelona**
- 172 1091 **MOJON, J. (1818).** Curso analítico de química.... **Barcelona.**
- 188 1221 **ORFILA, M. (1818).** Elementos de química médica con aplicaciones a farmacia y a artes. **Madrid.** Se reedita en el 22.
- 58 332 **CARBONELL BRAVO, F. (1820).** Arte de hacer y conservar el vino con una noticia acerca de la fabricación del vinagre. **Barcelona.**
- 192 1299 **PAGES, J. (1820).** Tratado sobre las nuevas preparaciones del oro o nuevo método para combatir enfermedades sifilíticas. **Madrid.**
- 194 1305 **PALLAIS, D. (1820).** La química de gusto y del olfato puesta al alcance de todo el mundo. **París, Yaniz.** Se reedita en el 34 en **Valencia.**
- 200 1361 **PIÑUELA, N. (1820).** Reflexiones sobre la elaboración de la pólvora. **Madrid**
- 75 435 **CHOISEZ, J. (1823).** Guía indispensable para cosecheros de vinos, fabricantes de cerveza... **Santiago**
- 224 1585 **SACO, J. A. (1823).** Observaciones sobre las propiedades más notables del gas protoxido de Azol. **Habana.**
- 16 71 **ARTE (1824).** Arte de destilar aguardientes. **Madrid.**
- 229 1612 **SALAS, F. (1824).** Cartilla para hacer vino y fabricar vinagre. **Valladolid.**
- 6 23 **ALEDO AMAT, J. (1825).** Tabla toxicológica, según el estado actual de la medicina y la química. **Barcelona.**
- 77 457 **COPIN, M. (1825).** Definiciones y elementos de todas las ciencias. Obra útil para la educación de la juventud... **Barcelona.**
- 115 746 **GUENYVEAU, A. (1825).** Principios generales de metalurgia. **París.**
- 18 73 **ARTE (1826).** Arte de dorar y platear los metales. **Madrid**
- 65 371 **CASASECA, J. L. (1826).** Ensayos químicos. **París**
- 64 370 **CASASECA, J. L. (1826).** Analyse d'une nouvelle substance minerale, la thénardite. **París**
- 69 398 **CHANSAREL ,J. (1826).** Nueva doctrina química. **Barcelona.**
- 100 626 **FOURCROY, A. F. (1827).** Filosofía química o verdades fundamentales de la química moderna . **Habana.**

- 124 780 **HERPIN, C. (1827)**. Recreaciones químicas ó .. 2 VOL. **Barcelona**.
- 136 873 **LENORMAND, L. (1827)**. Manual práctico del arte de sacamanchas. **Madrid**
- 10 42 **ANALES (1828-29)**. Anales de nuevos descubrimientos. **Barcelona**.
- 85 490 **DESMAREST, E. (1828)**. Química. Compendio de esta ciencia y sus aplicaciones á las artes...para servir de texto a los alumnos del real Conservatorio de Artes. **Madrid**
- 108 676 **GIMENEZ FORNESA, J. A. (1828)**. Secretos pertenecientes a distintos artes y oficios, modo de fabricar licores...**Valencia**. se hicieron 3 ediciones.
- 144 918 **LÓPEZ GARCÍA, F. (1828)**. Monografía del oxígeno. Discurso de ingreso en la Real Academia de medicina de Murcia. **Murcia**
- 184 1179 **NUEVO (1828)**. Nuevo y seguro método de hacer el vino más fuerte**Madrid**
- 241 1699 **THENARD, L. J. (1828)**. Tratado de la análisis química. **Madrid**
- 59 337 **CARBONELL BRAVO, F. (1829)** Arte de hacer y conservar vino y fabricar vinagre. **Madrid**
- 72 403 **CHAPTAL, J. A. (1829)**. Química aplicada ala agricultura. **Barcelona**.
- 130 823 **JULIA DE FONTENELLE, J. (1829)**. Compendio elemental de química aplicada a la medicina. **Valladolid**.
- 191 1297 **OSSIAN, H. (1829)**. Manual de análisis química de las aguas minerales, medicinales y de las destinadas a la economía familiar. **Madrid**.
- 198 1343 **PERFECTO (1829)**. Perfecto arte de dorar y platear sobre cristal. **Madrid**
- 228 1605 **SAINT PASTUS, J. M. (1829)**. Arte de descubrir y hacer el carbón mineral. **Valladolid**.
- 24 82 **ARTE (1830)**. Arte de pintar al aceite en el papel. **Madrid**.
- 30 171 **BENITO LENTIJO, J. (1830)**. Manual de hidrología químico-médica. **Valladolid**.
- 60 338 **CARBONELL BRAVO, F. (1830)**. Nuevo aparato para mejorar la cosecha de vino. **Barcelona**.
- 67 388 **CATECISMO (1830)**. Catecismo de Química. **París**
- 76 437 **CIBAT, A. (1830)**. Memorias físicas sobre el influjo del gas hidrógeno en la constitución del hombre, y sobre los efectos que en ella causa el oxígeno del aire atmosférico. **Barcelona**.
- 123 775 **HENRY, S. S. (1830)**. Nuevo manual de hidrología química. **Valladolid**.
- 137 874 **LENORMAND, L. (1830)**. Manual práctico del arte de quitar manchas. **Córdoba**.
- 151 993 **MANUAL (1830)**. Manual del licorista. **Barcelona**.
- 164 1035 **MARTÍNEZ RUEDA, M. (1830)** Arte de fabricar el salitre y la pólvora. **Madrid**
- 165 1036 **MARTÍNEZ VALIENTE, R. (1830)**. Noticia instructiva de un nuevo método para clarificar los vinos. **Valencia**.
- 207 1423 **QUÍMICA (1830)**. La química enseñada en 26 lecciones, ...**Barcelona**
- 236 1668 **SIÑERIZ, J. F. (1830)**. Compendio de las artes y ciencias, extracto del que se enseña en Inglaterra ...**Madrid**
- 246 1798 1798- **VERGNAUD, A. (1831)**. Manual elemental de la Pirotecnia Civil y Militar, ... **Madrid**. 2º edición en 41
- 73 404 404- **CHAPTAL, J. A. (1831)**. Arte de quitar manchas.. **Madrid**
- 2 13 **ACCUM, F. (1831)**. Manual de química recreativa. **Zaragoza**.
- 50 314 **CAPDEVILLA, R. (1831)**. Lecciones de los principios de química que se deben explicar a los alumnos del Real Colegio de Medicina y Cirugía de San Carlos. **Madrid**
- 74 405 **CHAPTAL, J. A. (1831)**. Arte de quitar manchas... **Barcelona**.
- 152 999 **MANUAL (1831)**. Manual de química recreativa. **Zaragoza**.
- 199 1345 **PERFECTO (1831- 33-35)**. Perfecto licorista .. **Barcelona, Madrid, Madrid**
- 226 1602 **SAGRA, R. (1831)**. Reglas para el cultivo, cosecha, desecación y fabricacción del añil ...**Madrid**.
- 238 1681 **SONNESCHMIDT, F. (1831)**. Minas de España. Tratado del beneficio de sus metales. **Madrid**

- 7 33 **ALVARADO DE LA PEÑA, S. (1832).** El reino mineral ó sea mineralogía en general y en particular en España
- 25 130 **BARCELLS CAMPS, J. A. (1832).** Memoria físico química aplicada a la medicina sobre la infección en general y el contagio en particular. **Barcelona**
- 36 189 **BERZELIUS, J. J. (1832).** Nomenclatura química del célebre sueco. **Barcelona**
- 43 264 **BREVE (1832)** Breve noticia sobre el alumbrado por el gas. **Madrid**
- 61 339 **CARBONELL BRAVO, F. (1832).** Manual de la fabricación de vino. **Madrid**
- 62 342 **CARDELI, M. (1832).** Manual completo y guía general de pasteleros, confiteros, destiladores, licoristas y perfumadores. **Barcelona**
- 86 494 **DICCIONARIO (1832).** Diccionario tecnológico. Vol-1º. **París**
- 154 1002 **MANUAL (1832).** Manual para pintar al Lavado y a la Aguada. **Valencia.**
- 212 1470 **RIFFAULT, J. (1832).** Manual del tintorero, seguido del arte de quitar manchas. **Madrid.**
- 213 1471 **RIFFAULT, J.(1832).** Manual teórico y práctico del pintor, dorador, y charolista ..**Madrid.** 2º edición en el 41
- 28 140 **BAQUERO, R. (1833).** Memoria sobre el agua clorurada....**Madrid**
- 96 613 **FONTENELL, J. (1834).** Manual del fabricante de aceites y jabones. **Madrid**
- 221 1555 **ROURA ESTRADA, J. (1835).** Memoria sobre los aceites ...**Barcelona.**
- 251 1834 **ZANCAJO, A. (1835).** Tablas sinópticas o compendio de los caracteres de las bases salinas. **Barcelona.**
- 132 846 **LAFUENTE, V. (1836).** Curso elemental de química teórica y práctica, dispuesto en 12 lecciones. **Zaragoza.**
- 133 852 **LASSAIGNE, J. L. (1837).** Compendio de química, mirada como ciencia accesoria al estudio de la Medicina, Farmacia e Historia Natural. **Habana.**
- 208 1424 **QUÍMICA (1837).** La química moral, titulada antiguamente El teatro de Damocles ...**Habana.**
- 8 34 **ÁLVAREZ ALCALÁ, F. (1838-39).** Nuevos elementos de química aplicada a la medicina y a las artes, según los tratados de Orfila, Thenard, Dumas...2 vols. **Madrid.**
- 26 131 **BARCELLS CAMPS, J. A. (1838)** Memoria sobre los progresos de la física-química en la carrera de las artes, exposición de varios inventos y mejoras que la físico-química ofrece a la industria. **Barcelona**
- 33 176 **BERDEGAL de la CUESTA, J. (1838).** Cartilla práctica sobre el elaboreo de las minas y reconocimiento y beneficio de los metales. **Madrid**
- 78 482 **DAGUERRE, L. (1839).** El Daguerrotipo. **Madrid**
- 79 483 **DAGUERRE, L. (1839).** Exposición histórica y descripción de los procedimientos del daguerrotipo. **Madrid**
- 80 484 **DAGUERRE, L.(1839).** Historia y descripción de los procederes del daguerrotipo y diorama. **Barcelona**
- 107 672 **GELABERT, V. (1839).** Método breu y sensill de fer el ví bo y de duració...**Palma**
- 109 681 **GIRARDIN, J. P. (1839-41).** Lecciones de química elemental. **Barcelona.** 2 ediciones
- 153 1000 **MANUAL (1839).** Manual de varios métodos para hacer toda clase de tintas, así negras y de colores, como doradas y plateadas. **Madrid**
- 211 1431 **RADA, J. (1839-40).** Principios elementales de química. 2 VOL.**Granada.**
- 222 1556 **ROURA ESTRADA, J. (1839).** Memoria sobre los vinos y su destilación .. **Barcelona**
- 242 1702 **THENARD, L.J. (1839-40).** Tratado elemental teórico-práctico de química. 6 VOL.**Cádiz..**
- 245 1774 **VALLEJO, J. M. (1839).** Memoria en que se trata algunos puntos **Madrid**
- 21 77 **ARTE (1840).** Arte de hacer el vino mas fuerte. **Madrid**

- 44 273 **BUSTAMANTE, N. (1840).** Arte de hacer el vino. **Barcelona**
- 143 901 **LÓPEZ, M. (1840).** Lecciones elementales de física y química. **Valladolid**
- 169 1077 **MIEG, J. (1840).** Colección de problemas y cuestiones sobre la física y la química. **Madrid.**
- 5 19 **AJASSON DE GRANDSAGNE, J.B.F.; FOUCHE, J.M.L. (1841).** Nuevo manual completo de química general aplicada a la medicina. **Sevilla.**
- 11 48 **ANTÓN VALLE, N. (1841).** Métodos de beneficiar las minas ... **Madrid**
- 23 81 **ARTE (1841)** Arte de la platería. **Madrid**
- 254 **CARBONELL FONT, F. (1841)** *Lecciones de Química Elemental.* **Barcelona.**
- 93 549 **ENCICLOPEDIA. (1841).** Enciclopedia. **Madrid**
- 174 1109 **MONTELLS NADAL, F. (1841).** Curso elemental de química aplicada a las artes. **Granada.** 2 vol. Se reedita en el 44.
- 178 1118 **MORQUECHO PALMA, G. (1841).** Elementos de física y nociones de química, arreglados al programa de la Dirección General de Instrucción Pública. **Pamplona.**
- 225 1586 **SACO, J. A. (1841).** Tratado completo de los gases, extractado de la obra de ... y adicionado con las experiencias de Thenard, Gay Lusac, Berzelius, Dumas, Sausure, Biot, Arago, Davy, etc. **Cádiz.**
- 22 80 **ARTE (1842)** Arte de hacer toda clase de vinos y licores. **Madrid**
- 19 75 **ARTE (1842).** Arte de ensayar y analizar minerales. **Madrid**
- 110 683 **GIRARDIN, J. P. (1842).** Lecciones de química elemental hechas los domingos en la escuela municipal de Ruan. **París.** 2 vol. Bermudez.
- 112 711 **GONZÁLEZ BUSTAMANTE, A. (1842).** Curso de química elemental é industrial. **Madrid** 2 vol.
- 129 822 **JUÁREZ, J. (1842).** Método para ensayar las piedras metálicas y horno de Mayer. **Valencia.**
- 162 1026 **MARTÍNEZ ALCÍBAR, A. (1842).** Manual de metalurgia. **Madrid**
- 182 1176 **NUEVO (1842).** Nuevo manual del tintorero. **Barcelona.**
- 189 1263 **ORFILA, M. (1842).** Informe acerca de los medios para probar la presencia del arsénico. **Madrid.**
- 195 1314 **PANIAGUA, J. M. (1842).** Tratado sobre el carbón de tierra, llamado de piedra ... **Zaragoza.**
- 209 1425 **QUÍMICA (1842).** Química popular, arte de hacer toda clase de licores, ratafias, vinos, ... **Madrid**
- 232 1643 **SANTOS CASTRO, F. (1842).** Nociones elementales de química, acomodadas á los alumnos del segundo curso de filosofía. **Sevilla.**
- 247 1800 **VERGNAUD, A. (1842).** Nuevo manual del tintorero ... **Barcelona.**
- 1 8 **ABONOS (1843).** Abonos de las tierras **Madrid**
- 29 165 **BELLUOT, A. (1843).** Colección de recetas caseras para fabricar: licores, barnices, perfumería... **Logroño**
- 32 175 **BERDEGAL de la CUESTA, J. (1843).** Cartilla práctica sobre el laboreo de las minas y reconocimiento y beneficio de los metales. **Burdeos.**
- 31 174 **BERDEGAL, J. B. (1843).** Propuestas para el beneficio del cobalto. **Madrid**
- 252 **BLANCO FERNANDEZ, A. (1843)** *Curso de ciencias Físicas. Segunda parte, Química.* **Valencia.**
- 39 246 **BOUCHARDAT, A. (1843).** Elementos de química. **Valencia**
- 40 247 **BOUCHARDAT, A. (1843-44)** Elementos de química aplicada a las artes, a la industria y a la medicina. **Barcelona.**
- 131 836 **KAEPPELIN, R. (1843).** Curso elemental de química teórico práctico... **Madrid.**
- 138 875 **LENORMAND, L. (1843).** Manual del fabricante de velas de cera. **Madrid**
- 149 990 **MANUAL (1843).** Manual de la fabricación de vinos , aguardientes, licores, cidras y cervezas. **Madrid**

- 193 1300 **PAILLETE, A. (1843)**. Ensayos químicos de algunos carbones de Asturias. **Oviedo**.
- 243 1740 **TRATADO (1843)**. Tratado completo sobre la pólvora-algdón. **Madrid**
- 15 70 **ARTE (1844)** Arte de cultivar la vid. **Madrid**.
- 34 180 **BERMEJO, A. (1844)**. Manual de pirotécnica militar. **Sevilla**
- 84 489 **DEROSNE, C. (1844)**. De la elaboración del azúcar en las colonias, y de los nuevos aparatos destinados a mejorarla. **Habana**.
- 89 515 **DUMAS, J. M. (1844)**. Lecciones sobre la filosofía química explicada en el colegio de Francia. **Madrid**.
- 102 632 **FRAXNO PALACIOS, C. (1844)**. Tratado de química aplicado a las artes y a las funciones peculiares del artillero. 3 vol. **Madrid**
- 175 1111 **MONTELLS NADAL, F. (1844)**. Memoria sobre el criadero de sulfuro de mercurio de la sierra de Bacaes. **Granada**.
- 250 1817 **WALTER, C. (1844)**. Manipulaciones electrotípicas o tratado de galvanoplastia**Barcelona**.
- 4 18 **AGUILON, P.(1845)**. Materia médica de la farmacopea española. **Madrid**.
- 35 181 **BERMEJO, A. (1845)**. Manual de pirotécnica militar. **Madrid**
- 37 190 **BERZELIUS, J. J. 1845**. Tratado de química. **Madrid**
- 41 248 **BOUCHARDAT, A. (1845)**. Elementos de química con sus principales aplicaciones a la medicina, a las artes y a la industria. **Madrid**
- 42 249 **BOUCHARDAT, A. (1845)**. Tratado de química. **Madrid**
- 66 373 **CASASECA, J. L. (1845)**. Discurso inaugural en la Habana al instalarse la cátedra espacial de aplicación de la física y de la química a la industria y a la agricultura. **Habana**
- 82 487 **DEGUIN, N. (1845)**. Curso elemental de física. **Madrid**
- 90 516 **DUMAS, J. M. (1845-48)**. Tratado de química aplicada a las artes. 9 vol. **Madrid**
- 139 879 **LIEBIG, J. (1845)**. Cartas sobre la química y sobre sus aplicaciones a la industria, á la fisiología y a la agricultura. **Salamanca**.
- 146 954 **MACHADO, A. (1845)**. Resúmen de las lecciones de química orgánica explicadas en la Facultad de Ciencias médicas de Cádiz. **Cádiz**
- 190 1276 **ORFILA, M. (1845-46)**. Tratado completo de toxicología. **Madrid**. 4 vol.
- 223 1579 **RUIZ PÉREZ, J. M. (1845)**. Tratado teórico y práctico sobre la fermentación espirituosa ó alcohólica**Granada**.
- 227 1603 **SAGRA, R. (1845)**. Informe sobre el cultivo de la caña y fabricación del azúcar en las costas de Andalucía**Madrid**
- 237 1677 **SOMOZA LLANOS, J. (1845)**. Curso completo de filosofía, tiene parte de química**Valladolid**. 3 vol.
- 244 1759 **URNIZA, J. M. (1845)**. Indicaciones sobre los adelantos hecos en los últimos años en la fabricación del fierro y protección que le dispensan a este ramo los gobiernos de Europa. **Madrid**
- 248 1801 **VERGNAUD, A. (1845)**. Manual completo del tintorero. **Barcelona**.
- 12 60 **ARBOS TOR, J. (1846)**. Manual de química inorgánica. **Barcelona**
- 13 61 **ARBOS TOR, J. (1846)**. Tratado práctico de blanqueo y tintorería de lana seda y algodón. **Barcelona**.
- 253 **BONET BONFILL, M. (1846)** *Tratado de Análisis Química Cualitativa*. **Barcelona**.
- 81 485 **DAGUERROTIPO (1846)**. Daguerrotipo. Manual para aprender por si solo tan precioso arte...**Madrid**
- 92 518 **DUMAS, J. M. (1846)**. Ensayo de estática química. **Madrid**
- 95 603 **FERRER GARCÉS, R. (1846)**. Fragmentos toxicológicos ó explicación de algunos venenos. **Barcelona**.
- 101 627 **FRADERA, T. (1846)**. Manual del diamantista. **Barcelona**.
- 104 635 **FRESENIUS, K. (1846)**. Compendio de análisis química cualitativa. **Barcelona**

- 134 854 **LASSAIGNE, J. L. (1846).** Manual de reactivos químicos. **Pamplona.**
- 150 991 **MANUAL (1846).** Manual del alumbrado de gas. **Sevilla.**
- 156 1016 **MARTÍNEZ, L. (1846).** Cartilla de metalurgia ... **Madrid**
- 176 1112 **MONTELLS NADAL, F. (1846).** Nociones elementales de química..Obra destinada a los alumnos de 5º de filosofía. **Granada.**
- 201 1370 **POLO DE BERNABÉ, F. (1846).** Memoria sobre el guano presentada en la Real Sociedad Económica. **Valencia**
- 17 72 **PREPARACIÓN (1846).** Preparación de barnices y licores para disecar. **Madrid**
- 214 1473 **RIFFAULT, J. (1846).** Manual del tintorero aumentada con los adelantos del blanqueo de lana y engomados. **Madrid.** última edición 50
- 219 1517 **RONQUILLO VILA, J. O. (1846).** Perfumería higiénica. **Madrid**
- 220 1527 **ROQUE PAGANI, P. (1846-47).** Tratado práctico de blanqueo y tintura de lana, seda, algodón ...**Barcelona.** 3 vol.
- 87 497 **DOMENECH MARANGES, F. (1847).** Memoria sobre el dorado y plateado por medio del galvanismo. **Barcelona.**
- 103 633 **FRAXNO PALACIOS, C. (1847-48).** Tratado de la teoría y fabricación de la pólvora en general. 2vol. **Segovia.**
- 140 881 **LIEBIG, J. (1847-48).** Tratado de química orgánica. **Madrid.**
- 142 884 **LLACH SOLIVA, J.(1847).** Nociones de química para el quinto año de filosofía elemental arregladas al programa de Gobierno. **Gerona.**
- 155 1009 **MARTÍN CASTRO, F. (1847).** Nociones elementales de química para el uso de los aspirantes al grado de bachiller en filosofía. **Cáceres.**
- 157 1018 **MARTÍNEZ, L. (1847).** Manual para fabricar jabones, velas, aceites, pomadas y esencias de todas clases. **Madrid.**
- 158 1019 **MARTÍNEZ, L. (1847).** Nociones generales de física y química. **Madrid**
- 159 1020 **MARTÍNEZ, L. (1847).** Semanario químico-artístico. **Madrid.**
- 179 1119 **MORQUECHO PALMA, G. (1847).** Elementos de Física y nociones de Química. **Pamplona.** Se reedita en el 50.
- 181 1173 **NUEVO (1847).** El nuevo licorista o colección completa de recetas modernas para hacer toda clase de licores... 2 edición. **Barcelona**
- 186 1184 **OBSERVACIONES (1847).** Observaciones prácticas sobre el orujo o hisa con respecto a la fabricación de aguardiente. **Tarragona.**
- 217 1512 **ROLDÁN, A. (1847).** Memoria histórica y científica de tres siglos a esta parte de los valores dados á los metales preciosos de plata y oro ...**Madrid.**
- 3 15 **AGUADO, A. (1848).** Método para dorar y platear por el galbanismo, sacado de los mejores autores extranjeros. **Madrid.**
- 49 291 **CALDERON, V. (1848).** Memoria sobre el alumbrado de gas. **Madrid**
- 63 360 **CASARES RODRIGO, A. (1848).** Tratado elemental de química general. **Madrid**
- 83 488 **DEGUIN, N. (1848).** Curso de química. **Madrid**
- 91 517 **DUMAS, J. M. (1848).** Resumen de las lecciones de química pronunciadas en la escuela central de manufacturas de Francia. **Madrid**
- 113 719 **GONZÁLEZ VALLEDOR, V. (1848).** Programa de un curso elemental de física y nociones de química para el uso de los alumnos de quinto año de filosofía. **Madrid**
- 127 798 **INSTRUCCIÓN (1848)** Instrucción para el pueblo. Cien tratados sobre los conocimientos mas útiles e indispensables. Las lecciones 11 y 12 son de química general. **Madrid.**
- 128 818 **JIMENEZ MURILLO, M. (1848).** Programa de las lecciones de química inorgánica. **Madrid.**
- 160 1021 **MARTÍNEZ, L. (1848).** Cartilla de metalurgia. **Madrid**
- 183 1177 **NUEVO (1848).** Nuevo manual del tintorero... **Barcelona.**
- 185 1180 **NYSTEN, P. (1848).** Diccionario de medicina, farmacia, física, química,

- ...**Barcelona**. 2 vol
- 197 1341 **PÉREZ MORALES, J. M. (1848)**. Curso de química general, arreglado á las explicaciones del profesor don Vicente Santiago de Masarnau. **Madrid**. 2 vol.
- 210 1426 **QUÍMICA (1848)**. Química popular, ... **Madrid**
- 215 1482 **RIOZ PEDRAJA, M. (1848)**. Programa del curso de química orgánica aplicada a la farmacia. **Madrid**.
- 255 **SÁNCHEZ BUSTAMANTE, A. (1848)** *Tratado completo de Química*. **Madrid**.
- 230 1629 **SÁNCHEZ RIVERA, F.(1848)**. Programa y resumen de las lecciones de física , nociones de química**Jerez**.
- 234 1649 **SECRETOS (1848)**. Secretos de artes y oficios: arte de fabricar barnices y charoles, dorar y platear. **Madrid**
- 256 **TAMAYO, B. ; PÉREZ MORALES, J. M. (1848)***Curso de Química General*. **Madrid**.
- 249 1805 **VERQUIN (1848)**. Elementos de química. **Habana**. 2 vol.
- 68 390 **CENTURION, J. B. (1849)**. Nuevo método prensado de aceite. **Madrid**
- 148 984 **MANUAL (1849)**. Manual de barnices, charoles y vinos de economía doméstica... **Zaragoza**.
- 166 1052 **MATA FONTANET, P. (1849)**. Sinopsis filosófica de la química. Obra escrita para facilitar y observar el estudio de esta ciencia. **Madrid**
- 177 1113 **MONTELLS NADAL, F. (1849)**. Compendio de física y algunas nociones de química...**Granada**.
- 9 35 **ÁLVAREZ ALCALÁ, F. (1850)**. Manual de las aguas minerales de España, y principales del extranjero. **Madrid**
- 14 67 **ARNAIZ, M. (1850)** Tratado del conocimiento y elaboración de hierros y aceros. **Madrid** .
- 38 191 **BERZELIUS, J. J. (1850)**. Tratado de química mineral. **Madrid**
- 88 498 **DOMENECH MARGES, F. (1850)**. Tratado elemental de química industrial. **Barcelona**.
- 114 740 **GUANO (1850)** Del Guano. **Madrid**.
- 141 882 **LIEBIG, J. (1850)**. Cartas químicas. **Barcelona**.
- 147 966 **MANJARRÉS BOFARULL, R. (1850)**. Lecciones de química industrial inorgánica. **Sevilla**
- 163 1027 **MARTÍNEZ ALCÍBAR, A. (1850)**. Investigaciones sobre minerales auríferos. **Madrid**
- 161 1023 **MARTÍNEZ, L. (1850)**. Curso elemental de química, aplicado a las aduanas, para servir de libro de texto. **Madrid**.
- 173 1104 **MONNIERES, A. (1850)**. Historia, análisis y efectos del guano del Perú. **Barcelona**.
- 180 1127 **MUÑOZ DE AMADOR, B. (1850)**. Arte de ensayar oro y plata ... **Madrid**
- 218 1514 **ROMERAL, M. (1850)**. Arte de hacer toda clase de vinos y licores. **Madrid**
- 20 76 **ARTE (1850)**. Arte de fabricar barnices y charoles. **Madrid**

Atendiendo a los temas tratados en los libros mencionados los clasificaremos según se indica a continuación.

ABONOS

- 72 403 **CHAPTAL, J. A. (1829)**. Química aplicada a la Agricultura. **Barcelona**.
- 1 8 **ABONOS (1843)**. Abonos de las tierras **Madrid**
- 201 1370 **POLO DE BERNABÉ, F. (1846)**. Memoria sobre el guano presentada en la Real Sociedad Económica. **Valencia**

- 114 740 **GUANO (1850)** Del Guano. **Madrid.**
173 1104 **MONNIERES, A. (1850).** Historia, análisis y efectos del guano del Perú. **Barcelona.**

ACEITES

- 167 1058 **MEGINO, A. (1804).** El aceite. **Venecia.**
96 613 **FONTENELL, J. (1834).** Manual del fabricante de aceites y jabones. **Madrid**
221 1555 **ROURA ESTRADA, J. (1835).** Memoria sobre los aceites ...**Barcelona.**
68 390 **CENTURION, J. B. (1849).** Nuevo método prensado de aceite. **Madrid**

AGUA MINERAL

- 191 1297 **OSSIAN, H. (1829).** Manual de análisis química de las aguas minerales, medicinales y de las destinadas a la economía familiar. **Madrid.**
9 35 **ÁLVAREZ ALCALÁ, F. (1850).** Manual de las aguas minerales de España, y principales del extranjero. **Madrid**

ALUMBRADO DE GAS

- 43 264 **BREVE (1832)** Breve noticia sobre el alumbrado por el gas. **Madrid**
150 991 **MANUAL (1846).** Manual del alumbrado de gas. **Sevilla.**
49 291 **CALDERON, V. (1848).** Memoria sobre el alumbrado de gas. **Madrid**

AZÚCAR

- 205 1397 **PROUST, L. (1806).** Cartilla para los labradores que quieren hacer azúcar de uva. **Madrid.**
206 1398 **PROUST, L. (1806).** Ensayo sobre el azúcar de uva. **Madrid**
111 710 **GONZÁLEZ AZAOLA, G. (1807).** Cartilla para los labradores que quieran hacer azúcar de uva. **Madrid**
84 489 **DEROSNE, C. (1844).** De la elaboración del azúcar en las colonias, y de los nuevos aparatos destinados a mejorarla. **Habana.**
227 1603 **SAGRA, R. (1845).** Informe sobre el cultivo de la caña y fabricación del azúcar en las costas de Andalucía**Madrid**

BARNICES

- 18 73 **ARTE (1826).** Arte de dorar y platear los metales. **Madrid**
213 1471 **RIFFAULT, J.(1832).** Manual teórico y práctico del pintor, dorador, y charolista ..**Madrid.** 2º edición en el 41
17 72 **ARTE (1846).** Arte de disecar. Preparación de barnices y licores al efecto. **Madrid**
234 1649 **SECRETOS (1848).** Secretos de artes y oficios: arte de fabricar barnices y charoles, dorar y platear. **Madrid**
148 984 **MANUAL (1849).** Manual de barnices, charoles y vinos de economía doméstica... **Zaragoza.**
20 76 **ARTE (1850).** Arte de fabricar barnices y charoles. **Madrid**

CURTIDOS

- 170 1085 **MIGUÉLEZ, C. (1805).** Arte de curtir o instrucción general de curtido. **Madrid..**

DAGUERROTIPO

- 78 482 **DAGUERRE, L. (1839).** El Daguerrotipo. **Madrid**

- 79 483 **DAGUERRE, L. (1839)**. Exposición histórica y descripción de los procedimientos del daguerrotipo. **Madrid**
- 80 484 **DAGUERRE, L.(1839)**. Historia y descripción de los procederes del daguerrotipo y diorama. **Barcelona**
- 81 485 **DAGUERROTIPO (1846)**. Daguerrotipo. Manual para aprender por si solo tan precioso arte...**Madrid**

ESTAÑADO

- 119 765 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1803)**. Método práctico de estañar las vasijas de cocina y advertencia á los alfareros sobre los vidriados saludables conforme á la práctica del curso de química de .. **Madrid**
- 202 1394 **PROUST, L. (1803)**. Indagaciones sobre el estañado de cobre, la vaxilla de estaño y el vidriado. **Madrid**

GALVANISMO

- 120 766 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1803)**. Observaciones sobre el galvanismo, según se hallan en el curso de la práctica química. **Madrid**
- 250 1817 **WALTER, C. (1844)**. Manipulaciones electrotípicas o tratado de galvanoplastia**Barcelona**.
- 87 497 **DOMENECH MARANGES, F. (1847)**. Memoria sobre el dorado y plateado por medio del galvanismo. **Barcelona**.
- 3 15 **AGUADO, A. (1848)**. Método para dorar y platear por el galbanismo, sacado de los mejores autores extranjeros. **Madrid**.

GASES

- 45 279 **CABANELLAS, M.J. (1801)**. Observaciones sobre los gases ácido-minerales. **Sevilla**.
- 46 281 **CABANELLAS, M .J.(1802)**. Observaciones sobre los gases ácido-minerales. **Cartagena**.
- 47 282 **CABANELLAS, M. J. (1804)**. Observaciones sobre los gases ácido-minerales. **Madrid**
- 224 1585 **SACO, J. A. (1823)**. Observaciones sobre las propiedades más notables del gas protoxido de Azol. **Habana**.
- 144 918 **LÓPEZ GARCÍA, F. (1828)**. Monografía del oxígeno. Discurso de ingreso en la Real Academia de medicina de Murcia. **Murcia**
- 76 437 **CIBAT, A. (1830)**. Memorias físicas sobre el influjo del gas hidrógeno en la constitución del hombre, y sobre los efectos que en ella causa el oxígeno del aire atmosférico. **Barcelona**.
- 225 1586 **SACO, J. A. (1841)**. Tratado completo de los gases, extractado de la obra de ... y adicionado con las experiencias de Thenard, Gay Lusac, Berzelius, Dumas, Sausure, Biot, Arago, Davy, etc. **Cádiz**.

JABÓN, BLANQUEO

- 216 1490 **RODRÍGUEZ, J. M. (1803)**. Tratado del xabón ácido, o xabón. Sulfúrico de la nueva nomenclatura. **Madrid**.
- 196 1336 **PÉREZ ACEVEDO, F. (1816)**. Memorias industriales, físicas y económicas sobre el arte de fabricar el salino y potasa en Asturias, su aplicación al blanqueo y mejora de los lienzos, su uso para hacer xabones ... **Coruña**.
- 13 61 **ARBOS TOR, J. (1846)**. Tratado práctico de blanqueo y tintorería de lana seda y

- algodón. **Barcelona**.
- 220 1527 **ROQUE PAGANI, P. (1846-47)**. Tratado práctico de blanqueo y tintura de lana, seda, algodón ...**Barcelona**. 3 vol.
- 157 1018 **MARTÍNEZ, L. (1847)**. Manual para fabricar jabones, velas, aceites, pomadas y esencias de todas clases. **Madrid**.

METALURGIA

- 105 647 **GARCÉS EGUIA, J. (1802)**. Nueva teoría y práctica del beneficio de los metales de oro y plata. **México**
- 125 794 **IBARRA SALEZAN, A. (1803)**. Tratado de docimasia o arte de ensayos y afinación de metales. **México**
- 115 746 **GUENYVEAU, A. (1825)**. Principios generales de metalurgia. **París**.
- 162 1026 **MARTÍNEZ ALCÍBAR, A. (1842)**. Manual de metalurgia. **Madrid**
- 244 1759 **URNIZA, J. M. (1845)**. Indicaciones sobre los adelantos hecos en los últimos años en la fabricación del fierro y protección que le dispensan a este ramo los gobiernos de Europa. **Madrid**
- 156 1016 **MARTÍNEZ, L. (1846)**. Cartilla de metalurgia ... **Madrid**
- 160 1021 **MARTÍNEZ, L. (1848)**. Cartilla de metalurgia. **Madrid**
- 14 67 **ARNAIZ, M. (1850)** Tratado del conocimiento y elaboración de hierros y aceros. **Madrid**.
- 180 1127 **MUÑOZ DE AMADOR, B. (1850)**. Arte de ensayar oro y plata ... **Madrid**

METEORITOS

- 203 1395 **PROUST, L.(1804)**. Análisis de una piedra meteórica caída en las inmediaciones de Sixena, en Aragón. **Madrid**

MINERALOGÍA

- 64 370 **CASASECA, J. L. (1826)**. Analyse d'une nouvelle substance minerale, la thénardite. **París**
- 228 1605 **SAINT PASTUS, J. M. (1829)**. Arte de descubrir y hacer el carbón mineral. **Valladolid**.
- 238 1681 **SONNESCHMIDT, F. (1831)**. Minas de España. Tratado del beneficio de sus metales. **Madrid**
- 7 33 **ALVARADO DE LA PEÑA, S. (1832)**. El reino mineral ó sea mineralogía en general y en particular en España
- 33 176 **BERDEGAL de la CUESTA, J. (1838)**. Cartilla práctica sobre el laboreo de las minas y reconocimiento y beneficio de los metales. **Madrid**
- 245 1774 **VALLEJO, J. M. (1839)**. Memoria en que se trata algunos puntos **Madrid**
- 11 48 **ANTÓN VALLE, N. (1841)**. Métodos de beneficiar las minas ... **Madrid**
- 19 75 **ARTE (1842)**. Arte de ensayar y analizar minerales. **Madrid**
- 195 1314 **PANIAGUA, J. M. (1842)**. Tratado sobre el carbón de tierra, llamado de piedra ...**Zaragoza**.
- 32 175 **BERDEGAL de la CUESTA, J. (1843)**. Cartilla práctica sobre el laboreo de las minas y reconocimiento y beneficio de los metales. **Burdeos**.
- 193 1300 **PAILLETE, A. (1843)**. Ensayos químicos de algunos carbones de Asturias. **Oviedo**.
- 175 1111 **MONTELLS NADAL, F. (1844)**. Memoria sobre el criadero de sulfuro de mercurio de la sierra de Bacares. **Granada**.
- 163 1027 **MARTÍNEZ ALCÍBAR, A. (1850)**. Investigaciones sobre minerales auríferos. **Madrid**

OBTENCIÓN ELEMENTOS

- 204 1396 **PROUST, L. (1804)**. Carta sobre los salitres. **Madrid**.
239 1682 **SORIGUERA, A. (1808-09)**. Instrucción relativa al modo de establecer las salitrerías artificiales ... **Tarragona**.
27 138 **BAÑARES, G. (1816)**. Apología del mercurio. **Madrid**
23 81 **ARTE (1841)** Arte de la platería. **Madrid**
31 174 **BERDEGAL, J. B. (1843)**. Propuestas para el beneficio del cobalto. **Madrid**

PERFUMES

- 219 1517 **RONQUILLO VILA, J. O. (1846)**. Perfumería higiénica. **Madrid**

PÓLVORA

- 200 1361 **PIÑUELA, N. (1820)**. Reflexiones sobre la elaboración de la pólvora. **Madrid**
164 1035 **MARTÍNEZ RUEDA, M. (1830)** Arte de fabricar el salitre y la pólvora. **Madrid**
246 1798-1798- **VERGNAUD, A. (1831)**. Manual elemental de la Pirotecnia Civil y Militar, ... **Madrid**. 2º edición en 41
243 1740 **TRATADO (1843)**. Tratado completo sobre la pólvora-algdón. **Madrid**
34 180 **BERMEJO, A. (1844)**. Manual de pirotécnica militar. **Sevilla**
102 632 **FRAXNO PALACIOS, C. (1844)**. Tratado de química aplicado a las artes y a las funciones peculiares del artillero. 3 vol. **Madrid**
35 181 **BERMEJO, A. (1845)**. Manual de pirotécnica militar. **Madrid**
103 633 **FRAXNO PALACIOS, C. (1847-48)**. Tratado de la teoría y fabricación de la pólvora en general. 2vol. **Segovia**.

QUÍM & MED-FARM

- 98 624 **FOURCROY, A. F. (1804)**. Discurso sobre la unión de la química y la farmacia. **Madrid, Carbonell**
171 1089 **MITJAVILA FISONELL, V. (1804)**. Correspondencia literaria médica o periódico trimestral de medicina, cirugía, química, farmacia ...2 vol. **Barcelona**
53 325 **CARBONELL BRAVO, F. (1805)**. Memoria sobre el uso y el abuso de la aplicación de la química a la medicina. **Barcelona**
122 768 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1815)**. Prontuario de química, farmacia y materia médica, dividido en tres secciones. **Madrid**.
187 1216 **ORFILA, M. (1817)**. Elémens de chimie médicale. **París**.
188 1221 **ORFILA, M. (1818)**. Elementos de química médica con aplicaciones a farmacia y a artes. **Madrid**. Se reedita en el 22.
192 1299 **PAGES, J. (1820)**. Tratado sobre las nuevas preparaciones del oro o nuevo método para combatir enfermedades sifilíticas. **Madrid**.
194 1305 **PALLAIS, D. (1820)**. La química de gusto y del olfato puesta al alcance de todo el mundo. **París, Yaniz**. Se reedita en el 34 en **Valencia**.
130 823 **JULIA DE FONTENELLE, J. (1829)**. Compendio elemental de química aplicada a la medicina. **Valladolid**.
30 171 **BENITO LENTIJO, J. (1830)**. Manual de hidrología químico-médica. **Valladolid**.
2 13 **ACCUM, F. (1831)**. Manual de química recreativa. **Zaragoza**.
50 314 **CAPDEVILLA, R. (1831)**. Lecciones de los principios de química que se deben explicar a los alumnos del Real Colegio de Medicina y Cirugía de San Carlos. **Madrid**
25 130 **BARCELLS CAMPS, J. A. (1832)**. Memoria físico química aplicada a la medicina

- sobre la infección en general y el contagio en particular. **Barcelona**
- 133 852 **LASSAIGNE, J. L. (1837)**. Compendio de química, mirada como ciencia accesoria al estudio de la Medicina, Farmacia e Historia Natural. **Habana**.
- 8 34 **ÁLVAREZ ALCALÁ, F. (1838-39)**. Nuevos elementos de química aplicada a la medicina y a las artes, según los tratados de Orfila, Thenard, Dumas...2 vols. **Madrid**.
- 5 19 **AJASSON DE GRANDSAGNE, J.B.F.; FOUCHE, J.M.L. (1841)**. Nuevo manual completo de química general aplicada a la medicina. **Sevilla**.
- 4 18 **AGUILON, P. (1845)**. Materia médica de la farmacopea española. **Madrid**.
- 41 248 **BOUCHARDAT, A. (1845)**. Elementos de química con sus principales aplicaciones a la medicina, a las artes y a la industria. **Madrid**
- 185 1180 **NYSTEN, P. (1848)**. Diccionario de medicina, farmacia, física, química, ...**Barcelona**. 2 vol
- 215 1482 **RIOZ PEDRAJA, M. (1848)**. Programa del curso de química orgánica aplicada a la farmacia. **Madrid**.

QUÍMICA

- 70 399 **CHAPTEL, J.A. (1801-2-3)** Elementos de química. **Madrid**.
- 117 763 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1801)**. Nomenclatura química que para el uso de su escuela pública.. **Madrid**
- 118 764 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1802)**. Curso de química, dividido en lecciones. **Madrid**
- 97 623 **FOURCROY, A. F. (1803-09)**. Sistema de conocimientos químicos y de sus aplicaciones á los fenómenos de la naturaleza y del arte. 10 vol. **Madrid**
- 121 767 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1803)**. Práctica del curso de química dividido para la enseñanza del Real Colegio de San Carlos. **Madrid**
- 231 1631 **SANCRISTOBAL, J. M. (1804-05)**. Curso de química general aplicada a las artes. **París** ‘
- 52 323 **CARBONELL BRAVO, F. (1805)**. Discurso que en la apertura de la escuela gratuita de Química dijo el doctor..... **Barcelona**.
- 235 1651 **SECRETOS (1805)**. Secretos raros de artes y oficios ... **Madrid**. 2 vol. 3º edición en 07 en **Madrid**, otra en el 25 y en **Barcelona** en el 27 y 39
- 54 326 **CARBONELL BRAVO, F. (1807)**. Ejercicios públicos de química que sostendrán los alumnos de la escuela gratuita de esta ciencia establecida en Barcelona. **Barcelona**
- 106 649 **GARCÍA, J. F. (1808)**. Tratado de química teórico- práctica. 3 vol. **Madrid**
- 55 329 **CARBONELL BRAVO, F. (1815)**. Ejercicios públicos de química. **Barcelona**.
- 71 402 **CHAPTAL, J. A. (1816)**. Química aplicada a las artes. **Barcelona**.
- 135 868 **LECCIONES (1816)**. Lecciones elementales de química para servir de base al curso de ciencias físico-químicas establecido en el palacio Real, bajo la dirección de S.A.Ser^{ma} el Sr. Infante D.Antonio. **Madrid**
- 168 1076 **MIEG, J. (1816)**. Lecciones elementales de química. **Madrid**.
- 240 1698 **THENARD, L. J. (1816-19)**. Lecciones elementales de química teórica y práctica. 6 VOL. **Madrid**.
- 99 625 **FOURCROY, A. F. (1817)**. Lecciones elementales de química. **Madrid**.
- 57 331 **CARBONELL BRAVO, F. (1818)**. Ejercicios públicos de química. **Barcelona**
- 172 1091 **MOJON, J. (1818)**. Curso analítico de química.... **Barcelona**.
- 77 457 **COPIN, M. (1825)**. Definiciones y elementos de todas las ciencias. Obra útil para la educación de la juventud... **Barcelona**.
- 65 371 **CASASECA, J. L. (1826)**. Ensayos químicos. **París**
- 69 398 **CHANSAREL, J. (1826)**. Nueva doctrina química. **Barcelona**.
- 100 626 **FOURCROY, A. F. (1827)**. Filosofía química o verdades fundamentales de la química moderna . **Habana**.

- 124 780 **HERPIN, C. (1827)**. Recreaciones químicas ó .. 2 VOL. **Barcelona**.
- 10 42 **ANALES (1828-29)**. Anales de nuevos descubrimientos. **Barcelona**.
- 85 490 **DESMAREST, E. (1828)**. Química. Compendio de esta ciencia y sus aplicaciones á las artes...para servir de texto a los alumnos del real Conservatorio de Artes. **Madrid**
- 241 1699 **THENARD, L. J. (1828)**. Tratado de la análisis química. **Madrid**
- 198 1343 **PERFECTO (1829)**. Perfecto arte de dorar y platear sobre cristal. **Madrid**
- 67 388 **CATECISMO (1830)**. Catecismo de Química. **París**
- 123 775 **HENRY, S. S. (1830)**. Nuevo manual de hidrología química. **Valladolid**.
- 207 1423 **QUÍMICA (1830)**. La química enseñada en 26 lecciones, ...**Barcelona**
- 236 1668 **SIÑERIZ, J. F. (1830)**. Compendio de las artes y ciencias, extracto del que se enseña en Inglaterra ...**Madrid**
- 152 999 **MANUAL (1831)**. Manual de química recreativa. **Zaragoza**.
- 36 189 **BERZELIUS, J. J. (1832)**. Nomenclatura química del célebre sueco. **Barcelona**
- 86 494 **DICCIONARIO (1832)**. Diccionario tecnológico. Vol-1º. **París**
- 28 140 **BAQUERO, R. (1833)**. Memoria sobre el agua clorurada....**Madrid**
- 251 1834 **ZANCAJO, A. (1835)**. Tablas sinópticas o compendio de los caracteres de las bases salinas. **Barcelona**.
- 132 846 **LAFUENTE, V. (1836)**. Curso elemental de química teórica y práctica, dispuesto en 12 lecciones. **Zaragoza**.
- 208 1424 **QUÍMICA (1837)**. La química moral, titulada antiguamente El teatro de Damocles ...**Habana**.
- 26 131 **BARCELLS CAMPS, J. A. (1838)** Memoria sobre los progresos de la física-química en la carrera de las artes, exposición de varios inventos y mejoras que la físico-química ofrece a la industria. **Barcelona**
- 109 681 **GIRARDIN, J. P. (1839-41)**. Lecciones de química elemental. **Barcelona**. 2 ediciones
- 211 1431 **RADA, J. (1839-40)**. Principios elementales de química. 2 VOL.**Granada**.
- 242 1702 **THENARD, L.J. (1839-40)**. Tratado elemental teórico-práctico de química. 6 VOL.**Cádiz**..
- 143 901 **LÓPEZ, M. (1840)**. Lecciones elementales de física y química. **Valladolid**
- 169 1077 **MIEG, J. (1840)**. Colección de problemas y cuestiones sobre la física y la química. **Madrid**.
- 254 **CARBONELL FONT, F. (1841)***Lecciones de Química Elemental*.**Barcelona**.
- 93 549 **ENCICLOPEDIA. (1841)**. Enciclopedia. **Madrid**
- 174 1109 **MONTELLS NADAL, F. (1841)**. Curso elemental de química aplicada a las artes.**Granada**. 2 vol. Se reedita en el 44.
- 178 1118 **MORQUECHO PALMA, G. (1841)**. Elementos de física y nociones de química, arreglados al programa de la Dirección General de Instrucción Pública. **Pamplona**.
- 110 683 **GIRARDIN, J. P. (1842)**. Lecciones de química elemental hechas los domingos en la escuela municipal de Ruan. **París**. 2 vol. Bermudez.
- 112 711 **GONZÁLEZ BUSTAMANTE, A. (1842)**. Curso de química elemental é industrial. **Madrid** 2 vol.
- 129 822 **JUÁREZ, J. (1842)**. Método para ensayar las piedras metálicas y horno de Mayer. **Valencia**.
- 232 1643 **SANTOS CASTRO, F. (1842)**. Nociones elementales de química, acomodadas á los alumnos del segundo curso de filosofía. **Sevilla**.
- 252 **BLANCO FERNANDEZ, A. (1843)** *Curso de ciencias Físicas. Segunda parte, Química*. **Valencia**.
- 39 246 **BOUCHARDAT, A. (1843)**. Elementos de química. **Valencia**
- 40 247 **BOUCHARDAT, A. (1843-44)** Elementos de química aplicada a las artes, a la industria y a la medicina. **Barcelona**.

- 131 836 **KAEPPELIN, R. (1843)**. Curso elemental de química teórico práctico... **Madrid**.
- 89 515 **DUMAS, J. M. (1844)**. Lecciones sobre la filosofía química explicada en el colegio de Francia. **Madrid**.
- 37 190 **BERZELIUS, J. J. 1845**. Tratado de química. **Madrid**
- 42 249 **BOUCHARDAT, A. (1845)**. Tratado de química. **Madrid**
- 66 373 **CASASECA, J. L. (1845)**. Discurso inaugural en la Habana al instalarse la cátedra espacial de aplicación de la física y de la química a la industria y a la agricultura. **Habana**
- 82 487 **DEGUIN, N. (1845)**. Curso elemental de física. **Madrid**
- 90 516 **DUMAS, J. M. (1845-48)**. Tratado de química aplicada a las artes. 9 vol. **Madrid**
- 139 879 **LIEBIG, J. (1845)**. Cartas sobre la química y sobre sus aplicaciones a la industria, á la fisiología y a la agricultura. **Salamanca**.
- 146 954 **MACHADO, A. (1845)**. Resumen de las lecciones de química orgánica explicadas en la Facultad de Ciencias médicas de Cádiz. **Cádiz**
- 237 1677 **SOMOZA LLANOS, J. (1845)**. Curso completo de filosofía, tiene parte de química **Valladolid**. 3 vol.
- 12 60 **ARBOS TOR, J. (1846)**. Manual de química inorgánica. **Barcelona**
- 253 **BONET BONFILL, M. (1846)** *Tratado de Análisis Química Cualitativa*. **Barcelona**.
- 92 518 **DUMAS, J. M. (1846)**. Ensayo de estática química. **Madrid**
- 101 627 **FRADERA, T. (1846)**. Manual del diamantista. **Barcelona**.
- 104 635 **FRESENIUS, K. (1846)**. Compendio de análisis química cualitativa. **Barcelona**
- 134 854 **LASSAIGNE, J. L. (1846)**. Manual de reactivos químicos. **Pamplona**.
- 176 1112 **MONTELLS NADAL, F. (1846)**. Nociones elementales de química. Obra destinada a los alumnos de 5º de filosofía. **Granada**.
- 140 881 **LIEBIG, J. (1847-48)**. Tratado de química orgánica. **Madrid**.
- 142 884 **LLACH SOLIVA, J. (1847)**. Nociones de química para el quinto año de filosofía elemental arregladas al programa de Gobierno. **Gerona**.
- 155 1009 **MARTÍN CASTRO, F. (1847)**. Nociones elementales de química para el uso de los aspirantes al grado de bachiller en filosofía. **Cáceres**.
- 158 1019 **MARTÍNEZ, L. (1847)**. Nociones generales de física y química. **Madrid**
- 159 1020 **MARTÍNEZ, L. (1847)**. Semanario químico-artístico. **Madrid**.
- 179 1119 **MORQUECHO PALMA, G. (1847)**. Elementos de Física y nociones de Química. **Pamplona**. Se reedita en el 50.
- 217 1512 **ROLDÁN, A. (1847)**. Memoria histórica y científica de tres siglos a esta parte de los valores dados á los metales preciosos de plata y oro ... **Madrid**.
- 63 360 **CASARES RODRIGO, A. (1848)**. Tratado elemental de química general. **Madrid**
- 83 488 **DEGUIN, N. (1848)**. Curso de química. **Madrid**
- 91 517 **DUMAS, J. M. (1848)**. Resumen de las lecciones de química pronunciadas en la escuela central de manufacturas de Francia. **Madrid**
- 113 719 **GONZÁLEZ VALLEDOR, V. (1848)**. Programa de un curso elemental de física y nociones de química para el uso de los alumnos de quinto año de filosofía. **Madrid**
- 127 798 **INSTRUCCIÓN (1848)** Instrucción para el pueblo. Cien tratados sobre los conocimientos mas útiles e indispensables. Las lecciones 11 y 12 son de química general. **Madrid**.
- 128 818 **JIMENEZ MURILLO, M. (1848)**. Programa de las lecciones de química inorgánica. **Madrid**.
- 197 1341 **PÉREZ MORALES, J. M. (1848)**. Curso de química general, arreglado á las explicaciones del profesor don Vicente Santiago de Masarnau. **Madrid**. 2 vol.
- 210 1426 **QUÍMICA (1848)**. Química popular, ... **Madrid**
- 255 **SÁNCHEZ BUSTAMANTE, A. (1848)** *Tratado completo de Química*. **Madrid**.
- 230 1629 **SÁNCHEZ RIVERA, F. (1848)**. Programa y resumen de las lecciones de física ,

- nociones de química**Jerez.**
- 256 **TAMAYO, B. ; PÉREZ MORALES, J. M. (1848)***Curso de Química General.*
Madrid.
- 249 1805 **VERQUIN (1848).** Elementos de química. **Habana.** 2 vol.
- 166 1052 **MATA FONTANET, P. (1849).** Sinopsis filosófica de la química. Obra escrita para facilitar y observar el estudio de esta ciencia. **Madrid**
- 177 1113 **MONTELLS NADAL, F. (1849).** Compendio de física y algunas nociones de química...**Granada.**
- 38 191 **BERZELIUS, J. J. (1850).** Tratado de química mineral. **Madrid**
- 88 498 **DOMENECH MARGES, F. (1850).** Tratado elemental de química industrial.
Barcelona.
- 141 882 **LIEBIG, J. (1850).** Cartas químicas. **Barcelona.**
- 147 966 **MANJARRÉS BOFARULL, R. (1850).** Lecciones de química industrial inorgánica.
Sevilla
- 161 1023 **MARTÍNEZ, L. (1850).** Curso elemental de química, aplicado a las aduanas, para servir de libro de texto. **Madrid.**

QUITAMANCHAS

- 136 873 **LENORMAND, L. (1827).** Manual práctico del arte de sacamanchas. **Madrid**
- 137 874 **LENORMAND, L. (1830).** Manual práctico del arte de quitar manchas. **Córdoba.**
- 73 404 404- **CHAPTAL, J. A. (1831).** Arte de quitar manchas.. **Madrid**
- 74 405 **CHAPTAL, J. A. (1831).** Arte de quitar manchas... **Barcelona.**

TINTES – PINTURAS

- 116 762 **GUTIÉRREZ BUENO, P. (1801).** Arte de tintoreros de sedas. **Madrid**
- 51 321 **CARBONELL BRAVO, F. (1802).** Pintura al suero o noticia de un nuevo género de pintura. **Barcelona.**
- 145 927 **LORENTE, V. (1807).** Relación del cultivo de la indigofera tinctoria y de la extracción del añil. Memoria de la Real Sociedad Económica de Valencia. **Valencia.**
- 126 797 **IMISON, I. (1817).** Fundamento teórico y práctico del arte de teñir. **Barcelona.**
- 24 82 **ARTE (1830).** Arte de pintar al aceite en el papel. **Madrid.**
- 226 1602 **SAGRA, R. (1831).** Reglas para el cultivo, cosecha, desecación y fabricación del añil ...**Madrid.**
- 154 1002 **MANUAL (1832).** Manual para pintar al Lavado y a la Aguada. **Valencia.**
- 212 1470 **RIFFAULT, J. (1832).** Manual del tintorero, seguido del arte de quitar manchas. **Madrid.**
- 153 1000 **MANUAL (1839).** Manual de varios métodos para hacer toda clase de tintas, así negras y de colores, como doradas y plateadas. **Madrid**
- 182 1176 **NUEVO (1842).** Nuevo manual del tintorero. **Barcelona.**
- 247 1800 **VERGNAUD, A. (1842).** Nuevo manual del tintorero ...**Barcelona.**
- 248 1801 **VERGNAUD, A. (1845).** Manual completo del tintorero. **Barcelona.**
- 214 1473 **RIFFAULT, J. (1846).** Manual del tintorero aumentada con los adelantos del blanqueo de lana y engomados. **Madrid.** última edición 50
- 183 1177 **NUEVO (1848).** Nuevo manual del tintorero... **Barcelona.**

TOXICOLOGÍA

- 6 23 **ALEDO AMAT, J. (1825).** Tabla toxicológica, según el estado actual de la medicina y la química. **Barcelona.**
- 189 1263 **ORFILA, M. (1842).** Informe acerca de los medios para probar la presencia del

- arsénico. **Madrid**.
- 190 1276 **ORFILA, M. (1845-46)**. Tratado completo de toxicología. **Madrid**. 4 vol.
- 95 603 **FERRER GARCÉS, R. (1846)**. Fragmentos toxicológicos ó explicación de algunos venenos. **Barcelona**.

VELAS

- 138 875 **LENORMAND, L. (1843)**. Manual del fabricante de velas de cera. **Madrid**

VINOS – LICORES

- 48 283 **CADET DE VAUX, A. (1803)**. Arte de hacer el vino. **Pamplona**.
- 94 573 **FABRONI, A. (1807)**. Arte de hacer vino para la Lombardia y métodos prácticos para sacar los mejores vinos. **Madrid**.
- 56 330 **CARBONELL BRAVO, F. (1816)**. Nuevo método de destilar el vino. **Barcelona**
- 58 332 **CARBONELL BRAVO, F. (1820)**. Arte de hacer y conservar el vino con una noticia acerca de la fabricación del vinagre. **Barcelona**.
- 75 435 **CHOISEZ, J. (1823)**. Guía indispensable para cosecheros de vinos, fabricantes de cerveza... **Santiago**
- 16 71 **ARTE (1824)**. Arte de destilar aguardientes. **Madrid**.
- 229 1612 **SALAS, F. (1824)**. Cartilla para hacer vino y fabricar vinagre. **Valladolid**.
- 108 676 **GIMENEZ FORNESA, J. A. (1828)**. Secretos pertenecientes a distintos artes y oficios, mido de fabricar licores...**Valencia**. se hicieron 3 ediciones.
- 184 1179 **NUEVO (1828)**. Nuevo y seguro método de hacer el vino más fuerte**Madrid**
- 59 337 **CARBONELL BRAVO, F. (1829)** Arte de hacer y conservar vino y fabricar vinagre. **Madrid**
- 60 338 **CARBONELL BRAVO, F. (1830)**. Nuevo aparato para mejorar la cosecha de vino. **Barcelona**.
- 151 993 **MANUAL (1830)**. Manual del licorista. **Barcelona**.
- 165 1036 **MARTÍNEZ VALIENTE, R. (1830)**. Noticia instructiva de un nuevo método para clarificar los vinos. **Valencia**.
- 199 1345 **PERFECTO (1831- 33-35)**. Perfecto licorista .. **Barcelona, Madrid, Madrid**
- 61 339 **CARBONELL BRAVO, F. (1832)**. Manual de la fabricación de vino. **Madrid**
- 62 342 **CARDELI, M. (1832)**. Manual completo y guía general de pasteleros, confiteros, destiladores, licoristas y perfumadores. **Barcelona**
- 107 672 **GELABERT, V. (1839)**. Método breu y sensill de fer el ví bo y de duració...**Palma**
- 222 1556 **ROURA ESTRADA, J. (1839)**. Memoria sobre los vinos y su destilación .. **Barcelona**
- 21 77 **ARTE (1840)**. Arte de hacer el vino mas fuerte. **Madrid**
- 44 273 **BUSTAMANTE, N. (1840)**. Arte de hacer el vino. **Barcelona**
- 22 80 **ARTE (1842)** Arte de hacer toda clase de vinos y licores. **Madrid**
- 209 1425 **QUÍMICA (1842)**. Química popular, arte de hacer toda clase de licores, ratafias, vinos, ...**Madrid**
- 29 165 **BELLUOT, A. (1843)**. Colección de recetas caseras para fabricar: licores, barnices, perfumería... **Logroño**
- 149 990 **MANUAL (1843)**. Manual de la fabricación de vinos , aguardientes, licores, cidras y cervezas. **Madrid**
- 15 70 **ARTE (1844)** Arte de cultivar la vid. **Madrid**.
- 223 1579 **RUIZ PÉREZ, J. M. (1845)**. Tratado teórico y práctico sobre la fermentación espirituosa ó alcohólica**Granada**.
- 181 1173 **NUEVO (1847)**. El nuevo licorista o colección completa de recetas modernas para hacer toda clase de licores... 2 edición. **Barcelona**

- 186 1184 **OBSERVACIONES (1847)**. Observaciones prácticas sobre el orujo o hisa con respecto a la fabricación de aguardiente. **Tarragona**.
- 218 1514 **ROMERAL, M. (1850)**. Arte de hacer toda clase de vinos y licores. **Madrid**

TEMA	Nº de ejemplares
Abonos	5
Aceites	4
Agua mineral	2
Alumbrado de gas	3
Azúcar	5
Barnices	6
Curtidos	1
Daguerrotipo	4
Estañado	2
Galvanismo	4
Gases	7
Jabón, blanqueo	5
Metalurgia	9
Meteoritos	1
Mineralogía	13
Obtención elementos	5
Perfumes	1
Pólvora	8
Quím & Med-Farm	20
Química	98
Quitamanchas	4
Tintes – pinturas	14
Toxicología	4
Velas	1
Vinos – licores	30

4.2. REVISTAS CIENTÍFICAS EN ESPAÑA DE 1800 A 1850

La prensa científica en la primera mitad del siglo XIX, tal como hemos comentado en los capítulos precedentes, fue escasa. Fueron relativamente muy pocos los diarios y revistas que se editaron, pero, sin embargo, éstos son de gran relevancia puesto que nos encontramos ante el inicio de este nuevo tipo de prensa en España.

Durante esta etapa tiene lugar el inicio y la consolidación de las publicaciones científicas, que por otra parte no estuvo exenta de dificultades complejas en su resolución, pero en este período se logró que el seguimiento de este nuevo medio de expresión por parte de un sector de la sociedad fuera incrementándose poco a poco en número, estableciéndose una fuerza biunívoca que hizo progresar a dicha prensa a la vez que suponía un cauce apropiado para ir educando y formando en una cultura científica y técnica.

Ese núcleo de seguidores fue consciente de la importancia que suponía esta nueva clase de prensa, no sólo por su eficacia en cuanto a la ayuda que les reportaba culturalmente sino también para el propio desarrollo industrial del país, puesto que dicha prensa suponía la posibilidad de una rápida difusión de la Ciencia y de la Técnica. La llamada “Ciencia útil” dejaba de ser un saber exclusivo del ámbito universitario y se abría un nuevo camino importante para la propagación de enseñanzas.

En este mismo periodo en los países de la Europa Occidental más desarrollados las publicaciones científicas supusieron ampliar el acervo cultural científico, lo cual contribuyó enormemente al progreso industrial en dichos países. Sin embargo todas las circunstancias que concurrieron en nuestro país – como hemos visto – ocasionaron que dichas publicaciones se editaran como tales dedicadas a un saber o a una ciencia en exclusiva muy cerca ya de la mitad del siglo, siendo mientras tanto las publicaciones científicas de este tipo casos puntuales.

Los artículos científicos la mayor parte de las veces se escribían en revistas dedicadas a múltiples secciones, sobre todo a la Literatura o a la política; muchos de los artículos sobre Ciencia o Técnica eran traducciones o análisis de otros artículos de la prensa científica de países más avanzados culturalmente y de este modo se propagaban en la sociedad española las nuevas ideas y las técnicas más innovadoras de los distintos campos de la Ciencia.

Es significativo y así lo constatamos en nuestro trabajo que cuando comienza a equilibrarse la vida política del país en este período van apareciendo más noticias de Ciencias y de Técnica, además resalta un hecho importante: comienzan a aparecer revistas dedicadas sólo a temas científicos. En definitiva se observa que el incremento y proliferación de la prensa científica camina paralela al auge económico, a las transformaciones sociales y a los cambios políticos en la medida en que van ampliándose las libertades y entre ellas sobre todo la libertad de prensa.

Esta nueva faceta dentro del mundo de la prensa contribuyó en cierta medida a la transformación de la sociedad y de la vida cotidiana en la primera mitad del siglo XIX. Este nivel que aporta queda reflejado en la consolidación de dicha prensa y en cómo va surgiendo la propia autonomía de cada una de las ramas de la Ciencia y de la Técnica en la segunda mitad del siglo.

Las publicaciones periódicas que han constituido nuestras fuentes fundamentales las hemos obtenido de los repertorios bibliográficos que en capítulos precedentes ya indicamos y ha continuación detallaremos. En dichas publicaciones haremos mención, siempre que nos ha sido posible su identificación, de la Imprenta editora, de la periodicidad de sus números e igualmente indicaremos las distintas series, épocas que han tenido lugar en algunas revistas, así como las variaciones de cabecera con los distintos títulos publicados, y resultaron ser las siguientes:

1 - *La Abeja*. – Madrid : Imp. de Tomás Jordán

T – I	1834
T – II	1834
T – III	1835
T – IV	1835
T – V	1835

2 - *Actas y memorias de la Real Academia médico-quirúrgica de Cádiz*. - Cádiz : Oficina de la Vda, e hijo de Bosch

T – I	1831
-------	------

3 - *El Album de las Bellas, periódico quincenal de ciencia, literatura, artes y modas*. – Sevilla : Imp. de A. Álvarez

T – I	1849
-------	------

4 - *Album Pintoresco, almanaque - catálogo*. - Madrid – París : Tipografía de P. Mellado

T – I	1860
-------	------

5 - *La Alhambra, periódico de ciencias, literatura y bellas artes*. – Granada : Imp. de Sanz Semanal

T – 1	1839
T – 2	1840
T – 3	1840
T – 4	1841
T – 5	1841

6 - *Anales de ciencias, literatura y artes*. – Madrid : Imp. de Tomás Jordán

T – I	1832
T – II	1832
T – III	1832
T – IV	1832
T – V	1832
T – VI	1832

7 - *Anales de ciencias naturales*. - Madrid : Imp. Real

T – 1
T – 2

T - 3 1801
T - 4 1801
T - 5 1802

8 - *Atalaya de la Mancha en Madrid.* – Madrid : Imp. de Francisco de la Parte

T - I - II - III 1814
T - IV - V - VI 1815

9 - *Ateneo de Madrid.*- Madrid : Imp. del Colegio Nacional de Sordomudos
Anual

Memorias leídas durante los años: 1839-40-44-45-46-47-48-51-43-42-61

10 - *El Ateneo, propagador universal de conocimientos progresos e inventos concernientes a ciencias, artes, instrucción pública, literatura, industria y comercio.* – Madrid : Imp. Pascual
5 n. a la semana

T - I 1834
T - II 1834

11 - *La Aurora, periódico semanal de ciencias, literatura y artes.* – Zaragoza : Imp. de Peiró
Semanal

T - 1 1840

12 - *El Avisador.* - Madrid.

T - I 1844

13 - *Biblioteca General de historia, ciencias, artes y literatura.* – Madrid : Imp. de la Biblioteca General

T - I 1834

14 - *Boletín de Fomento, periódico de industria, ciencias, agricultura artes y comercio.* – Madrid : Imp. Empecinado -10

T - 1 1841

15 - *Boletín de medicina, cirugía y farmacia.* - Madrid : Imp. que fue de Fuentenebro
Semanal

T - 3 1836
T - 4 1836

SEGUNDA SERIE

T - 1 1840

- 16 -** *Boletín Oficial de la junta de fábricas de Cataluña.* – Barcelona
Mensual
- T – I 1848
- 17 -** *Cartas españolas ó sea revista histórica-científica, teatral, artística, crítica y literaria.* – Madrid : Imp. de L. Sancha
Semanal
- T – 1 1831
T – 2 1831
T – 3 1831
T – 4 1832
T – 5 1832
T – 6 1832
- 18 -** *El Cisne.* – Sevilla
- T - I 1838
- 19 -** *La Clínica, periódico de medicina y ciencias auxiliares.* - Madrid : Imp. de José M. Ducazcal.
Semanal
- T – 1 1863
- 20 -** *La Colmena.* - Londres. Reino Unido : Imp. de Carlos Wood, Poppns Court, Fleet Street
Trimestral
- T – 1 1842
T - 2 1843
T - 3 1844
T - 4 1845
- 21 -** *El Compilador.* – Madrid : Imp. de Fuertes y Cía.
Diario
- T – I 1834
T – II 1835
- 22 -** *Crónica científica y literaria.* - Madrid : Imp. Repullés.
2 n. por semana
- T – 1 1817
- 23 -** *Crónica de ciencias y artes.*- Madrid :Imp. del Censor
- T – I 1820

- 24 - *Décadas médico-quirúrgica.* - Madrid : Imp.de Fuentenebro
Decenal

T - I	1820
T - II	1821
T - III	1821
T - IV	1821
T - V	1822
T - VI	1822
T - VII	1822
T - VIII	1823
T - IX	1823
T - X	1823

SEGUNDA SERIE

T - XI	1824
T - XII a T - XVI	1827
T - XVII	1827
T - XVIII a T - XX	1828

- 25 - *Diario de química, física, medicina, cirugía, farmacia, botánica, mineralogía, h^a natural, comercio y artes.* - Bayona. Francia : Imp. de Cluzeau Hermanos.
Semanal

T - I	1806
T - II	1806

- 26 - *Diario de Sevilla de comercio, artes y literatura.* - Sevilla

T - I 1829 - 1854

- 27 - *Diario del Comercio.*- Madrid : Imp. de Francisco Dávila

T - I 1834

- 28 - *Diario de la Ciudad de Valencia.* - Valencia : Imp. De Brusola

Encuadernados trimestralmente

V - 1	1819
.....	
V - 27	1829

- 29 - *Diario de la Ciudad de Valencia.*- Valencia : Imp. de López

Encuadernados trimestralmente. Edición paralela a la de la Imprenta de Brusola con la misma cabecera pero su contenido completamente diferentes.

V - 1	1821
.....	

V – 8 1824

30 - *Diario de la Ciudad de Valencia del Cid.* – Valencia : Imp. de Manuel López

T – I 1814

T – II 1814

31 - *Diario general de las ciencias médicas ó colección periódica de noticias y discursos relativos a la medicina y ciencias auxiliares* – Barcelona : Imp. de J. Cherta y Compañía
Mensual

T – 1 1829

32 - *Diario Mercantil de Valencia.* – Valencia : Imp. de Manuel López

T – 1 1834

33 - *El Eco de Andalucía. Jurisprudencia médica.* – Sevilla

T – I 1853

34 - *La España Marítima, serie de artículos relativos a las ciencias, artes y propios o auxiliares de Marina.* - Madrid : Imp. de Miguel de Burgos

T – I 1838

35 - *El Fénix, periódico universal, literario y pintoresco e ilustrado con profusión de viñetas y hermosos gravados sobre piedra litográfica* – Valencia : Imp. de Benito Monfort

T – I 1846

T – II 1846

36 - *La Floresta Andaluza: revista de literatura, ciencias y artes.* – Sevilla : Imp. Álvarez y Cía.

Diario, Quincenal

T – I 1843

T – I 1844

37 - *Floresta Española ó apuntes varios sobre todas las materias.* - Madrid : Imp. de Burgos

Semanal

T – I 1835

38 - *Gaceta de Madrid.* - Madrid : Imp. Real

T – 44 1801

T – 45 1802

39 - *El Genio del Cristianismo, revista católico - social.* – Madrid : Imp. de Ferrer y Cía.

T - I 1839

40 - *El Heraldo médico.* – Madrid
Semanal

T - 1 1852-53

T - 2 1854

T - 3 1855

41 - *Liceo Valenciano, periódico mensual de literatura, ciencias y bellas artes.* – Valencia : Imp. de López y Compañía.

PRIMERA SERIE

T - I 1841

SEGUNDA SERIE

T - I 1841

TERCERA SERIE

T - I 1842

T - II 1842

42 - *La Lira Andaluza.* – Sevilla

T - I 1838

43 - *Memorial Literario ó biblioteca periódica de ciencias y artes.* - Madrid : Imp. de los Sr. García y Compañía
3 ó 4 n. al mes

T - 1 1801

T - 2 1802

T - 3 1802

T - 4 1803

T - 5 1804

T - 6 1804

T - 7 1804

44 - *El Mensajero de Sevilla.* – Sevilla

T - I 1821

Segunda Época

T - II 1822

45 - *Mercurio de España.* – Madrid : Imp. Real

T – 1	1794
T – 1	1824

46 - *El Museo de familias.* - Barcelona : Imp. de Antonio Beagnes
Mensual

T – 1	1838
T – 2	1839
T – 3	1840
T – 4	1840
T – 5	1840

47 - *El Museo de familias ó revista universal. Nueva reedición.* – Barcelona : Imp. de S.M.

T – 1	1848
T – 2	1848
T – 3	1848
T – 4	1848
T – 5	1848

48 - *Museo de las familias, lecturas agradables e instructivas.* – Madrid : Tipografía de Mellado
Mensual

T – I	1843
T – II	1844
T – III	1845
T – IV	1846
T – V	1847
T – VI	1848

A partir de este año cambia el nombre de cabecera y pasa a llamarse
“*Museo de las familias. Periódico mensual*”

T – VII	1849
T – VIII	1850

Los tomos IX, X, XI, y XII editados hasta 1855 constituyen la PRIMERA SERIE de esta revista.

Los tomos correspondientes a T – XIII hasta T – XVIII componen la SEGUNDA SERIE de esta revista, editada de 1855 a 1866

49 - *Nuevo Diario de Madrid.* – Madrid

T – I	1821-23
-------	---------

50 - *El Orbe Literario.*- Algeciras : Imp. de Rafael Contilló

T – I	1850
-------	------

51 - *El Orbe Literario, periódico de ciencias, literatura y bellas artes.*- París.
Francia : Imp. de Béthune

T - I 1837

52 - *Redactor General de España.* - Madrid

Nº - 93 1814

53 - *Repertorio médico extranjero, periódico mensual de medicina, cirugía, veterinaria, farmacia, química y botánica.* - Madrid : Imp. Real
Mensual

T - 1 1832

T - 2 1832

T - 3 1832

T - 4 1832

Los cuatro tomos son posteriormente encuadernados en un solo volumen en los años
1833 - 1834

54 - *El Restaurador Farmacéutico, periódico oficial de la Sociedad Farmacéutica de Socorros Mutuos.* - Madrid :

T - 1 1844

T - 6 1850

T - 7 1851

T - 8 1852

T - 9 1853

55 - *Revista Andaluza.* - Sevilla

T - I 1841

56 - *Revista científica e industrial.* - Madrid
Quincenal

T - 1 1845

57 - *Revista de ciencias, literatura y artes.* - Sevilla : Imp. de Álvarez y Cía.
Quincenal

T - I 1850 - 55

T - II 1855 - 60

58 - *Revista de conocimientos útiles.* - Madrid : Imp. de Vicente de Lalama

T- 1 1841

59 - *Revista de Instrucción Pública, literatura y ciencias.* – Madrid.
Semanal

T – I 1859

60 - *Revista de los Intereses Materiales y Morales. Periódico de doctrinas
progresivas en favor de la humanidad.*- Madrid : Imp. de Dionisio Hidalgo

T – I 1844

T – II 1844

61 - *Revista de los Progresos de las ciencias exactas, físicas y naturales /Real Academia de
Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.* - Madrid : Imp. de la Vda.de D.E. Aguado.
9 n. al año

T – I 1850

62 - *Revista de Madrid.* – Madrid : Oficina de Tomás Jordán
Quincenal

PRIMERA SERIE

T – I 1838

SEGUNDA SERIE

T – II 1839

T – III 1840

T – IV 1840

TERCERA SERIE

T – I 1841

T – II 1841

T – III 1842

T – IV 1842

T – V 1843

Revista de Madrid. Segunda época.
Mensual

T – I 1843

T – II 1844

T – III 1844

T – IV 1844

63 - *Revista de Madrid. Segunda Época. Segunda Edición.* – Madrid

T – I 1858

- 64** - *La Revista Española*. – Madrid : Imp. de I. Sancha
Semanal
- T - I 1832
- 65** - *Revista Europea, miscelánea de filosofía, historia, ciencias, literatura y bellas artes*. – Madrid : Oficina de la Revista Europea
Mensual
- T - I 1837
T - II 1837
T - III 1837
T - IV 1837
T - V 1837
- Cambia de nombre y pasa a llamarse *Revista Peninsular*
- T - I 1838
- 66** - *Revista Peninsular*. - Lisboa. Portugal : Typographia do Progresso
- T - 1 1855
T - 2 1856
- 67** - *Revista Regañon General o Tribunal Cantoniano de literatura, educación y costumbres*.
Madrid
- T - 1 1803-04
- 68** - *Revista semanal pintoresca del Avisador Malagueño*. – Málaga : Imp. Martínez de Aguilar
- T - I 1846
- 69** - *La Risa, enciclopedia de estravagancias*. – Madrid : Imp. de la Sociedad Literaria
Semanal
- T - I 1843
T - II 1844
- 70** - *La Rueda de la Fortuna*. – Sevilla : Imp. de Francisca Esteban e hijos, Imp. de Hidalgo y Cia,
- T - I 1839 - 1843
- 71** - *La Semana, periódico pintoresco universal*. – Madrid : Tipografía de F. de P. Mellado
- T - I 1850
T - II 1851

- 72 - *Semanario de agricultura y artes.*- Londres. Reino Unido. : 17, Frederic Place, Goswell Road. Londres
Semanal
T - 1 1829-30-31
- 73 - *Semanario de agricultura y artes dirigido a los párrocos.* – Madrid : Imp. de Villalpando
T - 2 1797
T - 3 1798
T - 19 1806
- 74 - *Semanario de Granada.* – Granada : Imp. Real
T - I 1800
T - II 1800
- 75 - *Semanario económico, instructivo y comercial que publica la Real Sociedad de Amigos del País de Mallorca.* – Mallorca : Real Sociedad Amigos del País de Mallorca
T - 1 1810
- 76 - *Semanario Industrial ó manual de conocimientos útiles, económicos y de fácil aplicación, destinado espacialmente a los labradores, artesanos y demás clase industriosa de la sociedad.* – Madrid : Imp. Semanario Industrial
Semanal
T - 1 1840
T - 2 1840
- 77 - *Semanario Instructivo ó miscelánea de ciencias, artes y literatura.* – Cádiz : Imp. Esteban Picardo
T - 1 1829
T - 2 1829
T - 3 1829
- 78 - *Semanario Instructivo, periódico de agricultura, ciencias naturales y artes.* – Santiago : Imp. de J. Nuñez Castaño
T - 1 1838
- 79 - *Semanario nacional, político y científico de Barcelona.* – Barcelona : Imp. de Gorchs
T - 1
T - 2 1820
T - 3 1820

- 80** - *Semanario Pintoresco Español, lectura de las familias.*- Madrid
 T - I 1839
- 81** - *Semanario Químico - Artístico.* - Madrid : Imp. de J.M. Ducazcal
 T - I
 T - II 1847
- 82** - *El Sevillano, periódico político.* - Sevilla
 T - I 1837
- 83** - *El Turia, periódico de agricultura, artes, comercio, literatura y ciencias.*- Valencia :
 Imp. de J. De Orga y Cia.
 T - I 1833
 T - II 1834
 Cambia la cabecera y pasa a llamarse *El Turia*
 T - III 1834
 T - IV 1835
 T - V 1835
- 84** - *El Universal, observador español.*- Madrid : Imp. del Universal
 Diario
 T - I 1820
 T - II 1821
- 85** - *Variedades de ciencias, literatura y artes periódicas.* - Madrid : Benito García y
 Compañía.
 T - 1 1803
 T - 2 1803
 T - 3 1804
 T - 4 1804
- 86** - *Variedades ó Mensajero de Londres.*- Londres. Reino unido : Ackermann
 Trimestral
 T - 1 1823-24
 T - 2 1825
- 87** - *El Velón.*- Barcelona : Imp. de Luis Taso
 Nº 1 1809

88 - *La Verdad, periódico de medicina y ciencias auxiliares.* – Madrid : Imp. del Colegio de sordomudos y ciegos.
4 n. al año

T – 1 1848

89 - *El Zurriago.*- Madrid : Imp. de Zurriago

T – 1 1822

4.3 PUBLICACIONES PERIÓDICAS EN DIVERSOS PAISES DE EUROPA EN LA PRIMERA MITAD DEL XIX. ANÁLISIS COMPARATIVO RESPECTO DE ESPAÑA

Nos ha parecido interesante contrastar también lo que venía ocurriendo en el resto de los países europeos respecto a las publicaciones científicas relativas a la Química y a su técnica. Para dicho estudio hemos tomado como fuente el siguiente catálogo:

BOLTON, H.C. (1897) *A Catalogue of Scientific and Technical Periodicals. 1665 – 1895.* Washington. Smithsonian Institution.

Somos conscientes del sesgo de discriminación de las revistas científicas de los distintos países, pero pese a sus limitaciones, hemos considerado que podían ser un marco de análisis.

En el periodo correspondiente a la primera mitad del siglo XIX hemos localizado la publicación de 105 revistas editadas en los distintos países y relativas a la química o a su técnica. Hemos de puntualizar que algunas de ellas comienzan a editarse unos años antes de nuestro período de estudio continuando su edición en nuestra etapa, al igual que en otras ocasiones abarca unos años más, quedando esto reflejado tanto en la ordenación de las mismas como en el análisis gráfico. A continuación las ordenamos clasificándolas por países según las siguientes siglas:

A ... Austria	F ... Francia
B ... Bélgica	GB ... Gran Bretaña
CZ ... República Checa	H ... Holanda
CH ... Suiza	I ... Italia
D ... Alemania	R ... Rusia
E ... España	S ... Suecia

Asignamos a cada una un ordinal y dentro de cada país seguimos una ordenación cronológica.

- | | | | | |
|---|---|------|-------|---|
| A | 1 | 1833 | 2263 | Jahrbuch für physiker, chemiker, mineralogen, techniker, pharmaceuten und alle freude der naturwissenschaften und technologie.
Zusammen gestelllt und herausgegeben von J.F. Hessler 1833. 1 vol, 8 vo .
Gratz 1835. |
| A | 2 | 1840 | 4873 | Wiener zeitschrift für physik, chemie und mineralogie.
Herausgegeben und redigirt von P. Ritter von Holfer. 2 parts, 8 vo. Wien
1840. 2ª part II |
| B | 3 | 1792 | 2367 | Journal de chimie , pour servir de complément any annales de chimie et
d'autres ouvrages périodique français de cette science. Rédigé par J.B. van
Mous. 6 vols, 8 vo. Bruxelles 1792-1804. |
| B | 4 | 1818 | 332* | Annales beliques des sciences, art, et littérature , 14 vols.
Gand.1818-21. |
| B | 5 | 1823 | 2952* | Messenger der sciences et des arts . 6 vols, 8 vo. Gand 1823-30. |

Continued under the title:

- Messenger des sciences et des arts de la Belgique, ou nouvelles archives historiques, littéraires et scientifiques. Recueil publié par F. de Reiffenberg, E. Jacquemyns, C.P. Serrure, A. van Lokgren, A. Voisin et L.A. War Nkoenig. 6 vols, 8 vo. Gand 1833-38.
 - Messenger des sciences historiques de Belgique, recueil publié par J. de Saint-Genois, C.P. Serrure, Ph. Blommart, A. Voisin, A. Van Lokeren, avec le coopération habituelle de F. de Reiffenberg, A. Schayes. 6 vols, 8 vo. Gand 1839-44.
- B 6 1827 3907 **Répertoire (nouveau) de chimie, pharmacie matière pharmaceutique et de chimie industrielle.** Par P.J. Hensmans. 3 vols, 8 vo. Bruxelles 1827-31.
- B 7 1842 3910 **Répertoire de pharmacie, de chimie, de physique, d'hygiène publique, de la médecine légale et de thérapeutique;** réimpression générale des ouvrages périodiques publiés en France sur ces sciences. 1 vol, 8 vo. Bruxelles 1842.
- B 8 1843 5280 **Annuaire à l'usage du chimiste, du médecin, du pharmacien,** par P. J. Heusmans. 1 vol, 8 vo. Bruxelles 1843.
- CZ 9 1839 6675 [2261] **Jahrbuch für fabrikanten und gewerbtreibende physiker, chemiker, techniker, pharmaceuten, oekonomien,** enthaltend die fortschritte. Herausgegeben von Vereinen zur Ermunterung des Gewerbegeistes in Böhmen 2 vols, 8 vo Prag 1839-40.
- CH 10 1838 4061 **Revue suisse.** 7 vols, 8 vo Lausanne 1838-44. United in 1846 with the bibliothèque universelle de Genève. See Bibliothèque Britannique. Genève.
- CH 11 1841 3930 **Repertorium für organische chemie.** Herausgegeben von C. Löwing. 3 vols, 8 vo. Zürich 1841-43.
- D 12 1818 7665 [3918] **Repertorium der analytischen chemie**
- D 13 1784 1254* **Chemische annalen für die freunde der naturlehre.** Arzneigehartheit, Haushaltungskunst und Manufacturen von Lorenz Crell. 40 vol, 8 vo. Helmstädt und Leipzig 1784-1803.
- D 14 1791 4597 **Ueber die Neueren Gegenstände in der chemie.** Herausgegeben von J. B. Richter. 11 parts, 8 vo. Breslau, Hirschberg und Lissa 1791-1802.
- D 15 1795 809 **Beiträge zur chemischen Kenntniss der mineralischen Körper.** Herausgegeben von M. H. Klaproth 6 vols, 8 vo Berlin und Stettin 1795-1815.
- D 16 1798 128 **Allgemeines Journal der chemie.** Herausgegeben von Alex. Nic Scherer. 10 vol. Leipzig 1798-1803. Continued under the title:
 - Neues allgemeines Journal der chemie von Klaproth Hermbstädt, Scherer, J. B. Richter, Leipzig 1803-05. Continued under the title.
 - Journal für die chemie, physik und mineralogie. 9 vols. Berlin-1806-10.
 - Journal für chemie und physik, in Verbindung mit J.J. Bernhardt, J. Berzelius..., 69 vols Nürnberg 1811-33.
- D 17 1799 2410 **Journal der physik [b and c] annalen der physik and annalen der physik und der physikalischen chemie.** Sach und namenregister zu den 76 bänden. Herausgegeben von L.W. Gilbert. 1799 bis 1824. 8 vo. Leipzig 1826. [d] annalen der physik und chemie namen –und sach- register zu den bänden. 8 vo. Leipzig 1845.
- D 18 1800 614 **Archiv für die theoretische chemie.** Herausgegeben von Alex. Nic Scherer. 1 vol, 8 vo. Jena und Berlin 1800-02.
- D 19 1801 89 **Allgemeine chemische bibliothek des neunzehnten Jahrhunderts.** 5 vols. Erfurt-1801-5.

- D 20 1801 761 **Auswahl vorzüglicher abhandlungen aus den sämtlichen bänden der französischen annalen der chemie.** Lorenz. 1 vol, 8 vo. Helmstadt 1801.
- D 21 1803 2062 **Historisches Taschenbuch für Aerzte, Chemiker und Apotheker.** Herausgegeben von Johann Bartholomäus Trommsdorf 3 vols, Erfurt 1803-5.
- D 22 1812 3643 **Physicalisch-ökonomisches und chemisch-technisches kunstcabinet.** In einer sammlung von femeinnützigen und leicht fasslichen kunststücken mihem. 6 vols, 8 vo. Ulm, 1812-28.
- D 23 1823 2581 **Kritische blätter für chemie, pharmacie und die damit verwandten wissenschaften.** In verbindung mit mehreren Gelehrten hereusgegeben von Rud. Brandes. 8 vo. Schrnalkalden und Lemgo 1823-26.
- D 24 1825 2598 **Laboratorium (Das) fine sammlung von Abbilalungen und Beschreibungen der besten und nenesten Apparate, zum Behufder praktischen und physikalischen chemie.** 44 vols, 4 vo. Weimar 1825-40.
- D 25 1826 7667 **Repertorium der neuen entdeckungen in der unorganischen chemie.** Herausgegeben von G.T. Fechner. 2 vols, 8 vo. Leipzig 1826-27.
- D 26 1826 7668 **Repertorium der organischen chemie.** 2 vols, in 5 parts. Leipzig 1826-28. Continued under the title:
[a] Repertorium der neuen entdeckungen in der organischen chemie. Herausgegeben von G.T. Fechner. 2 vols, 8 vo. Leipzig 1829-33.
- D 27 1832 321 **Annalen der pharmacie.** Heidelberg 1832-34. Continued under the title:
- Annalen der chemie und pharmacie. Unter-Mitwirkung der H. Dumas in Paris und Graham in London, heransgegeben von Wöhler und Liebig. 1840-73
- D 28 1834 112 **Allgemeine polytechnische zeitung und handes-zeitung.in der chemie.** 5 vols. Nürnberg-1834-38.
- D 29 1847 2262 **Jahrbuch für ökonomische chemie und verwandte fächer.** Eine sammeunf des wichtigsten aus der landwirth-schaftlichen chemie, den mit dersebben verwandten landwirth schaftlichen Gewerben und der Hauswirthschaft Herausgegeben von Wilibad Artus. 3 vols, 8 vo Leipzig 1847-49.
- D 30 1849 2296* **Jahresbericht über die fortschritte der reinen, pharmaceutischen und technischen chemie, phisik, mineralogie und geologie.** Herausgegeben von Justus Liebig und Hermann Kopp. 1847-56. 9 vols, 8 vo. Giessen 1849-57.
- D 31 1849 1260 **Chemisch-technischen.** Tittheilungen (die) der nevesten zeit; ihrem wesentlichen inhalte nach alphabetisch zusammengestellet. Heransgegeben von L. Elserer. 37 vols, 8 vo. Berlin 1849-86.
- D 32 1849 4442 **Technisch-chemisches gewerberlatt.** Gessammelte. Vorschriften und Erfahrungen in der technischen chemie. Zum Nutzen der Gewerbtreibendem und Fabrikanten, herausgegeben von L.F. Denzer. 1 vol, 8 vo. Berlin 1 849-50.
- D 33 1851 2485 **Journal für physik und phisikalische chemie des auslandes.** In vollständigen ueberetzungen, herausgegeben von A. Kröning. 3 vol. Berlin 1851.
- E 34 1817 1382 **Crónica científica y literaria.** 4 vols. Folio. Madrid 1817-20.
- E 35 1829 8002 **Semanario de agricultura y artes.** Sevilla, Madrid 1829-33.
- E 36 1842 3995 **Revista de ciencias naturales de Madrid.** 1 vol, 8 vo. Madrid 1842.
- E 37 1842 6133 **Esmeralda (La) Periódico científico, artístico y literario.** Madrid 1842. Espede. J.M.
- E 38 1844 3938 **Restaurador (El) farmaceutico.** 43 vols. Barna 1844-88.

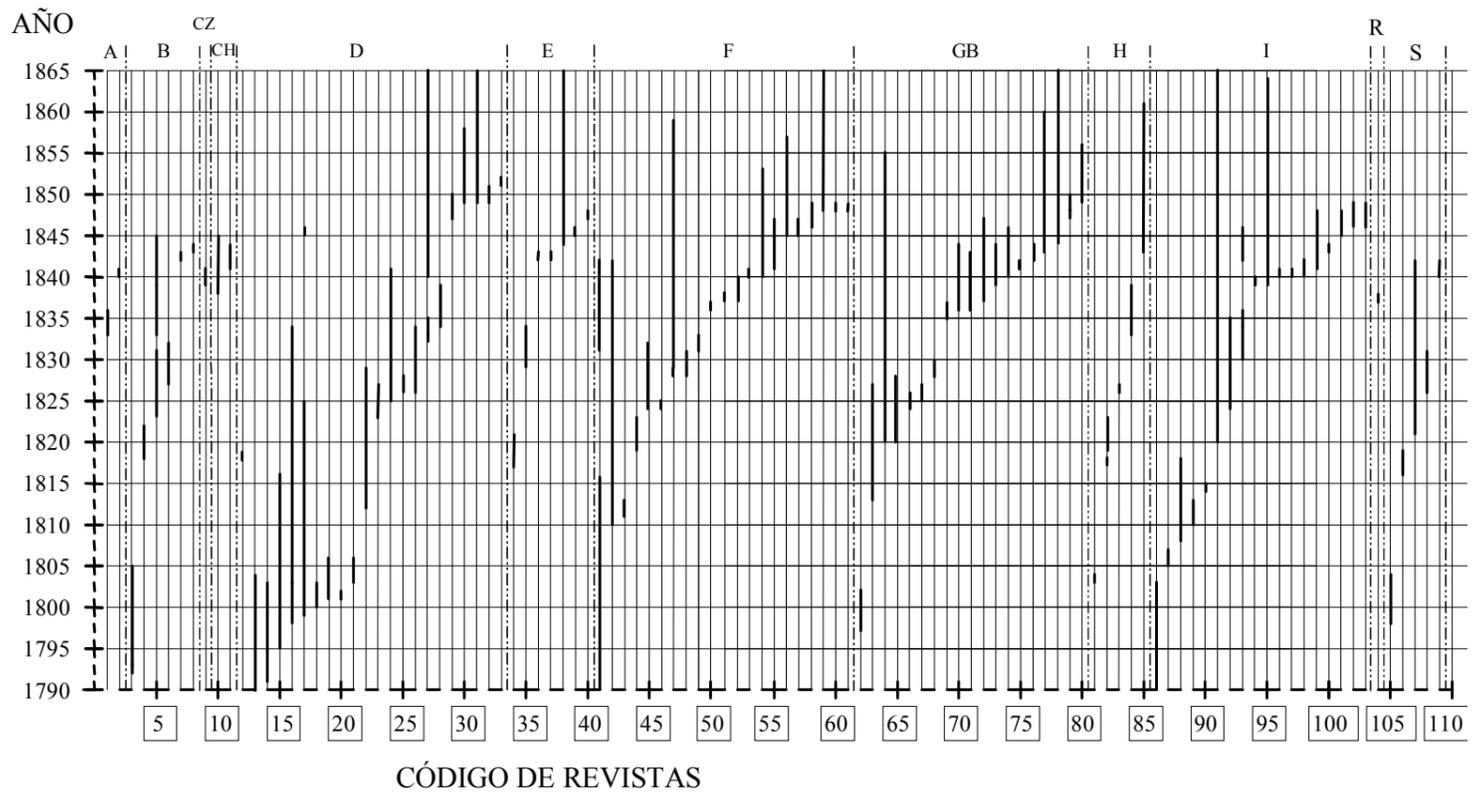
- E 39 1845 7705 **Revista científica e industrial**, periódico de ciencias, obras públicas y minería. 4 vo. Madrid 1845.
- E 40 1847 7707 **Revista científica y literaria**. Periódico quincenal. 1 vol. Madrid 1847.
- F 41 1789 346* **Annales de chemie**. Par de Manean, Lavoisier, Monge, Berthollet, de Fourcroy, de Dieterich, Hassenfratz et Adet. 96 vol. Paris 1789-1815. Continued.
- Annales de chimie et de physique. Par Gay-Lussac et Arago. Deuxième série 75 vol. Paris 1831-41.
- F 42 1810 638* **Archives des découvertes et des inventions nouvelles faites dans les sciences, les arts et les manufactures**, tant en France que dans les pays étrangères 30 vol, 8 vo. Paris 1810-41.
- F 43 1811 460 **Annuaire de l'industrie française, inventions** 2 vol, 8 vo. Paris 1811-12.
- F 44 1819 2931 **Mémorial universel de l'Industrie Française des Sciences et des Arts**. 8 vols, 8 vo. Paris 1819-22.
- F 45 1824 1141* **Bulletin des sciences mathématiques, astronomiques physiques et chimiques**. Rédigé par Saigey. Première section du bulletin universel des sciences et de l'industrie, publié sous la direction du Baron de Férussac. 16 vol, 8 vo. Paris 1824-31.
- F 46 1824 2930 **Mémorial Pratique de chimie manufacturière**. Par Colin Mackensie. 3 vol, 8 vo. Paris 1824.
- F 47 1828 340* **Annales scientifiques, industrielles et statistiques de l'Auvergne**. 1 vol Clermont-Ferrand 1828. Continued under the title:
- Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne. Publiées par l'Académie des sciences belles-lettres, et arts de Clermont-Ferrand 1829-58
- F 48 1828 360 **Annales de l'industrie Française et étrangère et bulletin de l'école centrale des arts et manufactures**. Par Berard, Payai, Benoit, Binaud, Dumas, Gaurekier, Guillermart, Olivier, et Pécelet. 6 vol. 1828-30.
- F 49 1831 380 **Annales des sciences et de l'industrie du midi de la France**. 3 vol. Marseille 1831-32.
- F 50 1836 6727 [2366] **Journal de chimie médicale, de pharmacie et de toxicologie**. Table des matières et des auteurs de la première série rédigé par Chevalier et Julia-de-Fontenelle, 8 vo. Paris 1836.
- F 51 1837 474 **Annuaire des sciences chimiques**, on rapport sur les progrès des sciences naturelles présenté à l'Académie de Stokolm. Par Berzelius. Traduit en français par H.D. 8 vo. Paris 1837.
- F 52 1837 3908 **Répertoire de chimie, de physique et d'applications aux arts**. Paris 1837. Continued under the title:
- Répertoire de chimie scientifique et industrielle 4 vols, 8 vo. Paris 1837-38.
- Répertoire de chimie. Mémorial des travaux étrangers. Rédigé par Gaultier de Claubry et Ch. Gerhardt. Deuxième série. 1 vol, 8 vo. Paris 1839.
- F 53 1840 2960 **Métallurgiste (Le) Journal Scientifique, industriel et financier**. Sous la direction de H. Landrin. 1 vols, 8 vo. Paris 1840.
- F 54 1840 4055* **Revue scientifique et industrielle des faits les plus utiles et les plus curieux observés dans la médecine, l'hygiène, la physique, la chimie, la pharmacie, l'économie rurale et domestique, l'industrie nationale et étrangère**. Sous la direction de Quesneville 16 vols, 8 vo. Paris 1840-44. Deuxième série 15 vols, 8 vo. 1844-47. Troisième série 10 vols, 8 vo. 1848-51. Quatrième série 1 vol, 8 vo. 1852.

- F 55 1841 3861 **Repport annuel sur les progrès des sciences physiques et chimiques présenté ... à l'academie royale des sciences de Stockholm** par J. Berzelius. Traduit du Suédois par Ph. Plantamour. 4 vols, 8 vo. Paris 1841-44. Continued under the title:
- Repport annuel sur les progrès de le chimie, présenté ... à l'academie royale des sciences de Stockholm par J. Berzelius. Traduit du Suédois par Ph. Plantamour. 2 vols, 8 vo. Paris 1845-46.
- F 56 1845 452* **Annuaire de chimie**, comprenant les aplications de cette science à le médecine et à la pharmacie. Millon et Reiset. 7 vol, 8 vo. Paris 1845-56.
- F 57 1845 671 **Asmodée. Revue des journaux, ouvrages de médecine, chimie, pharmacie et sciences accessoire**, 1 vol , 4 vo. Paris 1845-46.
- F 58 1846 4025 **Revue (Nouvelle) encyclopédique** . 5 vols, 8 vo. Paris 1846- 48.
- F 59 1848 3889 **Rèforme agricole, scientifique, industrielle**. Journal populaire des sciences utiles, etc. Par Nereé Boubée 20 vols, 8 vo paris 1848-67.
- F 60 1848 4054 **Revue Scientifique Agricole, industrielle et médicale de la France et de l'étranger**. Sous la direction de Godoid. 8 vo. Paris 1848.
- F 61 1848 4091 **Revue des sociétés savantes de la France et de l'étranger**. Publiéé sous des auspices du ministère de l'instruction publique. 8 vo. Paris 1848.
- GB 62 1797 2518* **Journal (a) of natural, philosophy, chemistry and the arts**. Illustrated with empravings. By William Nicholson. 5 vol, 4 vo. London 1797-1801.
- GB 63 1813 426* **Annales of philosophy; or magazine of Chemistry, Mineralogy, Mechanics, Natural, Agriculture and the Arts**. Thomas Thomson 16 vol, 8 vo London 1813-20. New series edited by R. Phillips. 12 vols, 8 vo. London 1821-26.
- GB 64 1820 2712* **London (The) Journal of Arts and Sciences**. Containing reports of all new patents, with a description of their respective principles and properties; also original communications on subjects connected with science and philosophy, particularly suchas embrace the most recent inventions and discoveries in practical mechanics. 14 vol, 8 vo. London 1820-28. Second serie by W. Newton and C.F. Partington. 9 vol, 8 vo. London 1828-31. Continued under the title:
- London Journal of Arts and Science and Repertory of Patent Inventions. Conducted by W. Newton. Joined series. 45 vols, 8 vo. London 1832-54.
- GB 65 1820 6788 [2524] **Journal (The) of science and the arts**. [c] Quarterly (The) journal of science, literature and the arts. The Royal Institutions of Great Britain. 17 vols, 8 vo. London 1820-27.
- GB 66 1824 1262. **Chemist (The)** 2 vols, 8 vo. London 1824-25.
- GB 67 1825 4279 **Scientific (The) Gazette**; or library of Mechanical Philosophy, Chemistry, and Discovery. Edited by C.F. Partington. 2 vols, 4 vo. London 1825-26.
- GB 68 1828 417 **Annales (The) of Chemical Philosophy**. Maugham 2 vol. London 1828-29.
- GB 69 1835 3877 **Records of General Science**. By Robt. D. Thomson with the assistance of J. Thomson. 2 vols, 8 vo. London 1835-36.
- GB 70 1836 421* **Annales of electricity, Magnetisem and Chemistri sturgeon**. 10 vol. London 1836-43.
- GB 71 1836 3555 **Penny mechanic and chemist**. 8 vols, London 1836-42.
- GB 72 1837 6325 **Gardeners (The) Gazette**. A weekly journal of science, literature, and general news. London 1837-46.

- GB 73 1839 3683* **Polytechnic (The) journal**. A monthly magazine of art, science, and general literature. 9 vols, 8 vo. London 1839-43.
- GB 74 1840 1263* **Chemist (The); or Reporter of Chemical Discoveries and Improvements and Protector of the Rights of the Chemist and Chemical Manufactures**. Edited by Charles Watt and John Watt. 6 vol, 8 vo. London 1840-45.
- GB 75 1841 4287 **Scientific (The) Miscellany**. An occasional publication of treatises relating to chemistry and the other experimental sciences. Edited by John. J. Griffin. 8 vo. London 1841.
- GB 76 1842 419* **Annales (The) of chemistry and Practical Pharmacy**. 1 vol, 8 vo. London 1842-43.
- GB 77 1843 1247* **Chemical (The) gazette; or Journal of Practical chemistry in all its applications to pharmacy, arts, and manufactures**. Conducted by William Francis and Henry Croft, 17 vols, 8 vo. London 1843-59.
- GB 78 1844 7979 **Scientific (The) Artizan**. A monthly record of the progress of civil and mechanical engineering, shpbuiding steam navigation, the application of chemistry to the industrial arts, etc. Edited by W. Smith. 20 vols, 8 vo. London 1844-69.
- GB 79 1847 3569 **Pharmaceutical (The) Times**. A journal of chemistry applied to the arts, agriculture, and manufactures. 3 vols, 4 vo. London 1847-48. Continued under the title:
- Chemical (The) Times and Journal of Pharmacy manufactures. Edited by G. M. Mowbray. 2 vols, 4 vo. London 1848-49.
- GB 80 1849 483 **Annual report of the progress of chemistry**. 7 vols, 8 vo. London 1849-55.
- H 81 1803 2059 **Higgin's protocolle der verhandlungen einer privatgesellschaft in London über die neueren Gefeuständen der chemie**. Herausgegeben von Scherer. 1 vol, 8 vo. Halle 1803.
- H 82 1817 3342* **Nordische blätter für chemie**. Herausgegeben von Alex. Nic Scherer. 1 vol, 8 vo halle 1817. Followed by:
- Allgemeine nordische. Annalen der chemie für die Freunde der Naturkunde. 7 vols, 8 vo. St. Petersburg 1819-22.
- H 83 1826 5124 **Allgemeines journal der chemie**. 8 vo. Halle 1826.
- H 84 1833 3281* **Natuur en scheikundig archief**. Door G.Y. Mulder. 6 vols, 8 vo. Rotterdam en Leïgden 1833-38.
- H 85 1843 3282 **Natuurkunde**. Tij dschrift, inhoudende phisica, chemie, pharmacie, natuurlijke historie, statistik. Uitgegeven door het natuurkundige genootschaps "tot nut en genoeg" te Arnhem. 1843-60. 15 vols, 8 vo Arnhem. 1844-61
- I 86 1790 403* **Annali di chimica e storia naturale**. Brugnatelli. 21 vol. Pavia 1790-1802.
- I 87 1805 1327 **Commercio chimico-letterario d'Italia**. Con supplemento di notizie médico dello stato acclesiastico. Roma 1805-6.
- I 88 1808 1972* **Giornale di fisica, chimica e storia naturale ossia raccolte di memorie sulle scienze, arti e maniffature ed esse relative**. Di L. Brugnatelli. 10 vol; 4 vo. Pavia 1808-17.
- I 89 1810 406 **Annali di scienze e lettere**. 10 vol. Milano 1810-12.
- I 90 1814 4366 **Specchio delle scienze, o Giornale enciclopedico di Sicilia**. Deposito letterario delle moderne cognizioni, scoperte ed osservazioni sopra le scienze ed arti, e particolarmente sopra le fisica, le chimica, la storia naturale, le botanica, l'agricoltura, le medicina, il commercio, le legislazione,

- l'educazione, etc. Scritto dal C.S. Rafinesque. 2 vols, 8 vo. Palermo 1814.
- I 91 1820 3780* **Progresso (II) delle scienze, lettere et arti di G.R.** 34 vols, 8 Vo. Napoli 1820-31. Nuova Serie 99 vols, 8 Vo. 1832-64.
- I 92 1824 1970* **Giornale di farmacia, chimica e scienze accessorie**; ossia raccolte delle scoperte, ritrovate miglioramenti fatti in farmacia ed in chimica. Compilato de Antonio Cetteneo 19 vols; 8 vo. Milano 1824-34.
- I 93 1830 3679 **Poligrafo (II) Giornale di scienze, lettere ed arti.** Da G.G. Orti. 16 vols, 8 vo Verona 1830-33. Nuova serie.. Verona 1834-35. Continued under the title:
- Poligrafo, giornale di scienze, lettere et arti. Diretto de G. Orti. Manara. 12 vols, 8 vo. Verona 1842-45.
- I 94 1839 1971 **Giornale di fisica, chimica ed arti.** Dal Majocchi 8 vo. Milano 1839.
- I 95 1839 3680* **Politecnico(II) reportorio mensile di studj applicati alla prosperità e coltura sociale.** 17 vols, roy. 8 vo. Milano 1839-63.
- I 96 1840 495 **Annuario delle scienze chimiche e naturali.** 1 vol 8 vo. Verona 1840.
- I 97 1840 496* **Annuario delle scienze chimiche, farmaceutiche, eme di colegali,** ad uso dei farmacisti e medici, in continuazione del supplimento al trattato di farmacia, del sign. Virey; della Gazzette eclettica di farmacia e chimica. 1 vol. 8 vo. Mantova 1840.
- I 98 1840 1381 **Cronaca, ossia collezione di notizie contemporanee su le lettere, le scienze, le morale, l'arte e l'industria,** pubblicata de S. Casitu. 8 vols, 8 vo. Milano 1840-41.
- I 99 1841 404 **Annali di fisica, chimica et matematiche,** cal bulletino dell'industria meccanica e chimica. Majocchi. 28 vol. Milano 1841-47.
- I 100 1843 3053 **Miscellanea di chimica, fisica e storia naturale.** 8 vo. Pisa 1843.
- I 101 1845 2961 **Metamorfico (II) Giornale di chimica, farmacie scienze affine.** Redatto de P. La Cava. 3 vols, 8 vo. Napoli 1845-47.
- I 102 1846 1937 **Giornale fisico-chimico italiano.** Ossia racuolta di scritti risguardanti le fisica e le chimica deg l'italiani di Francesco Zantedeschi 8 vo. Venezia 1846-48.
- I 103 1846 3843 **Raccolta fisico-chimica italiana.** Ossia collezione di memorie originali edite ed inedite di fisici, chimici e naturalisti italiani dell'Ab Francesco Zantedeschi, 3 vols, roy 8 vo. Venezia. 1846-48.
- R 104 1837 3919 **Repertorium der chimie und pharmacie.** Herausgegeben von Swittau. 8 vo. St. Petersburg 1837.
- S 105 1798 3647 **Physikalische, chemische, naturhistorische und matematische a bhandlungen.** Aus den neuen Sammlungen der Schriften der Könige, dänischen Gesellschaft der wissenschaften. Herausgegeben von Scheele. 2 vols, 8 vo. Kjobenhaun. 1798-1803.
- S 106 1816 39 **Afhandlingar i fysik, kemi och mineralogi.** Utgifne af W. Hisingen och J. Berzelius. 6 vol. Stockholm-1816-18.
- S 107 1821 654 **Ärsberättelse om framstegen i fysik och kemi till kongl. Vetenskaps- akademien** afgiven af. Jac. Berzelius. 1821-40. 20 vol, 8 vo. Stockholm 1822-41.
- S 108 1826 325 **Annalen für das universalsystem der elemente oder die menesten entdeckungen in der physik, Heilkunde und chemie** 3 vol. Göttingen 1826-30.
- S 109 1841 1259 **Chemisch-pharmaceutisch Archief;** uitgegeven door J.E. de Urij, B, Eickma en A.F. van der Uliet. 2 vol. Schoonhoven 1840-41.

Procederemos a continuación a realizar una representación global de las publicaciones atendiendo a todos los países, de forma tal, que las revistas vendrán representadas por el número ordinal que les hemos asignado en la ordenación cronológica anterior. Las siglas correspondientes a los distintos países son las indicadas anteriormente. Tendremos así una gráfica cuya visión nos va a permitir observar una panorámica rápida de la situación en los mismos años en cuanto a publicaciones periódicas se refiere en todos ellos, y de esta forma además podremos realizar también un análisis comparativo de cuál era la situación de España respecto a los demás países. Llevado a cabo todo el estudio expuesto obtuvimos la siguiente gráfica:



De las 105 revista publicadas de esta índole hemos encontrado que se editan en los siguientes países:

22	Francia
20	Gran Bretaña
17	Alemania
17	Italia
7	España
6	Bélgica
5	Holanda
3	Suecia
3	Austria
2	Suiza
1	República Checa
1	Rusia

Bien es cierto que de España sólo se recogen 8 revistas dedicadas a esta parte de la Ciencia, pero esta observación que resulta ser muy inferior a las que se publicaron realmente en este periodo lo podríamos trasladar igualmente al resto de los países. Sí por tanto, nos ceñimos al número de revistas encontradas y analizamos estos datos podemos afirmar que es Francia la nación que cuenta con mayor número de publicaciones, seguida con un número similar de Reino Unido, Alemania e Italia. Son los cuatro países que destacan muy por encima mostrando en este aspecto de publicaciones científicas periódicas un claro ejemplo de países más avanzados, de contar con un mercado ávido de información.

Denotan estas cifras que España ocupa un quinto lugar con una situación similar a Bélgica y a Holanda, pero a una distancia muy considerable de las naciones más poderosa y avanzadas, resalta como un país periférico culturalmente, con una falta de desarrollo cultural apremiante que aunque se establecieron – hacia mitad de la centuria, con el gobierno de Narvaez – las bases para un sistema educacional a nivel nacional a todos los niveles, no se dispusieron los recursos económicos para poderlo llevar a cabo, y pese a que en estos años de mitad del siglo se estabilizan las condiciones socioeconómicas y se inicia la incorporación de una forma muy tenue al concierto del resto de países adelantados tecnológicamente, los posteriores avatares políticos y la falta de cultura tecnológica potenciaron que no se incorporase plenamente hasta final de siglo como país industrializado y siempre sin poder alcanzar el desnivel frente al resto de países industrializados hasta el siglo XX

4.4 SELECCIÓN DE CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE LAS PUBLICACIONES

En primer lugar procedimos a fijar las cotas espacio – temporales que iban a delimitar nuestro trabajo, de esta forma el criterio cronológico que establecimos abarca las publicaciones científicas en España desde 1800 a 1850, cotas que delimitan la primera mitad del siglo sin ser significativas ninguna de las dos fechas con ningún acontecimiento histórico o científico, pero sin embargo pensamos que es el propio período en sí quién marca la relevancia, puesto que se trata de un período en que la sociedad española pasó de un feudalismo ya anacrónico a un sistema político liberal consolidado.

En cuanto al área geográfica de las publicaciones de nuestro repertorio se ha basado en las revistas editadas en España aunque hemos incluido aquellas revistas editadas en el extranjero por españoles exiliados durante algunos periodos de tiempo, pero cuya difusión si tenía lugar en nuestro país, por considerarlas también de importancia.

Los criterios seleccionados para delimitar las cotas tanto cronológicas como geográficas nos resultaron relativamente sencillos, pero no ocurrió lo mismo con aquellos que nos iban a proporcionar los filtros necesarios para clasificar las revistas de interés para nuestro trabajo. En primer lugar procedimos a una barrida de todas las publicaciones de la primera mitad del siglo XIX, de forma tal que la búsqueda bibliográfica de las revistas catalogadas la fundamentamos en una selección de aquellas revistas y diarios en cuyo título apareciese alguna palabra clave en relación con la Ciencia, o con el mundo de la Química, o con el mundo de su técnica y de sus aplicaciones. Siguiendo estos criterios localizamos un total de 89 revistas y diarios en 258 tomos catalogados, que hemos presentado anteriormente y procedimos a consultarlos.

Analizadas las publicaciones y una vez hecho un primer análisis, descartamos todas aquellas revistas que no tenían artículos referidos a la Química teórica o técnica. Después en las publicaciones restantes hicimos una nueva limitación, desechamos las que no aportaban documentación significativa a nuestro campo. En definitiva rechazamos todas aquellas publicaciones que presentaban un contenido carente de toda contribución relevante al campo de la Química, así como también descartamos las revistas con información referente a la Química tratada sólo como ciencia auxiliar de otras ciencias, tales como la Medicina o Farmacia, cuyos artículos versaban sobre funciones humanas, terapéuticas o farmacológicas, ya que aunque son importantes temas en los cuales la Química influyo en mucho, éstos son tratados en un contexto diferente al camino que nos habíamos trazado en nuestra investigación. Nuestro objetivo era las revistas y diarios cuyos artículos tuvieran como único campo el de la Química exclusivamente, tanto teórica como técnica, desarrollada y tratada como ente y ciencia autónoma.

Todos estos han sido los criterios seleccionados que han delimitado nuestro trabajo y que hemos seguido para la clasificación de las diferentes publicaciones. Es obvia la presencia de una inevitable subjetividad en este quehacer y somos conscientes de que dicha clasificación tiene un sesgo, pero tratamos en todo momento de ser coherentes con el estudio de difusión de la Química como Ciencia, que es el que queríamos acometer. Por otra parte somos conscientes que nuestro estudio no es ni aspira a ser completo – reconocemos que durante el desarrollo de nuestra investigación hemos tenido que tomar decisiones en detrimento de otras – pero sin embargo también pensamos que ello puede contribuir a abrir nuevas perspectivas de investigación.

Así pues procedimos a una nueva clasificación acorde con todo lo expuesto, fuimos vaciando sistemáticamente las publicaciones y tuvimos que dejar por el camino todas aquellas que no eran coherentes con nuestras premisas hasta quedarnos con 49 revistas, de las cuales pudimos sacar 534 artículos relativos a la Química y a su Técnica

El estudio formal de estas publicaciones no ha estado exento de dificultades y sí nos referimos al seguimiento o rastreo, en algunas de ellas, el camino no ha sido fácil, debido a las numerosas variantes encontradas como: cambios de cabeceras, variaciones de títulos, interrupciones de edición, segundas ediciones, segundas épocas, reimpressiones de varios volúmenes, etc.

Por otra parte si aludimos a la confección de las revistas, ésta suele ser bastante homogénea, con un formato generalmente de pequeño tamaño, con pocas páginas - entre cuatro y ocho - aunque a veces sólo tienen dos, y en otras ocasiones excepcionales diez o doce. Las revistas y diarios no suelen tener una cabecera llamativa, ésta a veces lleva cenefas de dibujos, en ocasiones sirven también otras cenefas para separar artículos, y en otros diarios simplemente la cabecera va subrayada. En una primera página aparece el título de cabecera en negrilla y casi siempre el nombre de la imprenta donde se confecciona, así como los distintos puntos de venta, tanto en la ciudad en que se edita como en provincias, sin embargo, quién la dirige, o quienes colaboran en ella no se menciona habitualmente. Aunque además, es bastante común encontrarnos con artículos que no suelen ir firmados, sólo en ocasiones aparecen como signatura las iniciales, y sin embargo, en otros casos cuando se trata de una traducción a veces se nombra cuál es la publicación original, o se cita también la procedencia del extracto, sin embargo otras veces, pocas, el artículo iba firmado.

4.5 PRESENTACIÓN DE REVISTAS CLASIFICADAS

Las revistas clasificadas teniendo en cuenta todas las premisas que nos fijamos y que han constituido nuestra fuente fundamental para el desarrollo de nuestra investigación, han sido las siguientes:

1 *La Abeja. 1834 - 1835. Madrid.*

Esta revista fue publicada por los mismos editores que confeccionaron el periódico *El Universal, observador español* de 1820 a 1824. Dedicó su contenido a noticias referidas a la Constitución, bastantes crónicas políticas y una sección fija de Variedades con artículos de fondo sobre distintos temas, y entre ellos se encuentran algunos artículos dedicados a la Industria.

2 *Actas y Memorias de la Real Academia Médico- Quirúrgicas de Cádiz. 1831. Cádiz.*

Los artículos de esta revista están generalmente referidos a la Medicina y ocasionalmente tratan sobre informaciones o investigaciones de Química.

3 *La Alhambra, periódico de ciencias, literatura y bellas artes. 1839-1843. Granada.*

Esta revista publicada por el Liceo de Granada, contiene secciones dedicadas tanto a la información de la Literatura, Teatro o las Bellas Artes como a la información de las Ciencias, además de noticias sueltas de información sobre la Sociedad. Los artículos que escriben referentes a la ciencia suelen ser de opinión

4 *Anales de ciencias, literatura y artes. 1832. Madrid*

Revista dirigida y editada por D. Casimiro de Gregory Dávila quién detalla que el Gobierno de S.M. dispensa a esta publicación una especial protección por los útiles conocimientos que contiene y por las aplicaciones que pueden hacerse en España en beneficio de la riqueza particular y pública.

Contiene artículos de Comercio, Economía Política, Ciencias Naturales, Estadística, Economía Rural, Viajes, Historia, anécdotas, artículos de Ciencias que en su mayoría son extractos de los publicados en la prensa extranjera, además de otros artículos de información sobre la Industria.

5 *Anales de ciencias naturales. 1801 - 1802. Madrid.*

Está dirigida esta revista por Pedro Julián Pereyra, quien dice que la edita por orden superior, y tuvo una duración de dos años. Los artículos referentes a la Ciencia suelen ser en su mayoría, artículos de investigación traducidos de los escritos en la Revista del Instituto Nacional de Francia.

6 *Ateneo de Madrid. 1839 – 1861. Madrid.*

Se reseñan los resúmenes de los Informes, Trabajos Literarios y Científicos presentados o realizados en dicha Sociedad durante todo el año. Abarcan las Memorias leídas en el Ateneo durante los años de 1839 hasta 1861.

7 *El Ateneo, propagador universal de conocimientos, progresos e inventos concernientes a ciencias, artes, instrucción pública, literatura, industria y comercio. 1834. Madrid.*

En un principio esta revista se editaba cada diez días, pero rápidamente pasa a publicarse cada cinco días. En ella se informa de: avisos, noticias de Boletín Oficial sobre Educación Pública, noticias de la Sociedad Económica Matritense, noticias de diversos periódicos extranjeros tanto de Técnica como de Literatura, así como de comunicados de distintas Academias de Ciencias. En este diario aparece una información sobre la apertura en breve, de un GABINETE DE LECTURA DE PERIÓDICOS en la ciudad.

8 *La Aurora, periódico semanal de ciencias, literatura y artes. 1840. Zaragoza.*

Se trata de una revista editada semanalmente, cuenta con distintas secciones que no son fijas en todos los números, entre ellas, una dedicada a la Ciencia y a la Técnica, aunque contiene pocos artículos científicos, siendo el contenido de los mismos normalmente de información y pocas veces de opinión.

9 *Biblioteca General de historia, ciencias, artes y literatura. 1834. Madrid.*

La Sociedad Económica de Amigos del País de Madrid publicó esta revista cuyo contenido hacía eco de noticias sobre Historia, Literatura, Bibliografía, Poesía y también artículos relativos a la Técnica y a las Artes.

10 *Boletín de Fomento, periódico de industria, agricultura, artes y comercio. 1841. Madrid.*

Revista muy estructurada, en cuyas secciones se escriben artículos relacionados con los conocimientos de las Ciencias, la Agricultura, las Artes, el Comercio, la Industria o los

descubrimientos técnicos. La mayor parte de sus artículos científicos son de información y a veces son extractos de otras publicaciones.

11 *Boletín de Medicina, Cirugía y Farmacia. 1836 - 1847. Madrid.*

Se editó durante dos años y posteriormente reaparece en 1840 como una segunda serie que durará hasta 1847.

Es una de las pocas revistas de estos años con artículos de investigación sobre la Ciencia, y en particular sobre la Química cuyos escritos además contienen fórmulas y reacciones químicas. Traducen también a veces artículos de Journal de Pharmacie, de Journal de Chimie Medicale o en otras ocasiones sus artículos son extractos de Informes Científicos leídos en la Sociedad de Farmacia, así como de algunas Memorias Científicas leídas en la Academia de Ciencias Naturales.

12 *Boletín Oficial de la Junta de fábricas de Cataluña. 1848. Barcelona.*

Es una revista de aparición mensual, con artículos que suelen ir firmados o dicen de donde proceden, con secciones de Industria, Variedades, notas de Boletín Oficial relacionadas con la Industria, Artes Metalúrgicos, Químicos, Económicos, Mecánicos y de Construcción entre otros

13 *Cartas Españolas. 1831 - 1832. Madrid.*

Según relatan sus artífices la revista versará sobre artículos de Historia, Ciencias, Teatro, Artes, y Literatura. Fue editada por José María Carnerero quien logró su licencia en 1831. Dicho editor era el mismo que publicaba desde 1828 *El Correo* revista literaria y mercantil que continuaría hasta 1833; algunos años más tarde fue también redactor de *La Gaceta*.

La revista contiene grabados, y una elaboración bastante superior respecto a las demás publicaciones de su época. Tiene secciones fijas dedicadas a la Literatura, Costumbres, Política, y Ciencias. En relación con los artículos de Ciencias dice su editor que “Se procurará disminuir la aridez de la investigación, á fin de hacerlo más lisonjero para la pluralidad de los lectores; advirtiendo que se prefiere dar idea de los nuevos y más ventajosos descubrimientos, que tienen aplicaciones inmediatas á las necesidades de la vida.”

Paulatinamente su contenido en los diversos campos fue restringiéndose a la vez que evolucionaba hacia el ámbito literario y político. Durante los años 1832 a 1836 se publicó con el nombre de *La Revista*

14 *La Colmena. 1842 - 1845. Londres.*

Es una revista que se edita trimestralmente en Londres, conteniendo artículos de Ciencias, Artes, Historia y Literatura. Dirigida y redactada en su mayor parte por Ángel de Villalobos - Catedrático de Literatura Española en el Colegio del Rey – Contiene la revista numerosos artículos de información o de investigación científica entre los que se encuentran algunos que escribe Antonio Casares, colaborador asiduo en la revista

15 *Crónica científica y literaria. 1817 - 1820. Madrid.*

Dirigido por el liberal José Joaquín de Mora. Se transformó en 1820 en el periódico *El Constitucional*

No está paginado ni tiene una estructura común en todos los números. Informa de noticias que ya fueron publicadas por los periódicos *La Gaceta de Madrid* y *Diario de los Debates*.

Sus artículos sobre la Ciencia son de información, casi siempre traducciones parciales de otros artículos editados en *El Diario de Física y Química* de la Academia de Ciencias de París o del Instituto de Francia. Otras veces son comunicaciones hechas por la Real Sociedad de Cádiz o por la Real Academia de Ciencias Naturales de Barcelona.

16 *Crónica de ciencias y artes. 1820. Madrid.*

Esta revista tiene artículos de opinión sobre temas científicos, traducciones de estudios de investigación y diversos artículos de información tanto sobre la Ciencia como sobre la Técnica que a veces son extractos de artículos de otros periódicos. Sólo se editó un año.

17 *Décadas médico – quirúrgicas. 1820 - 1824. Madrid.*

Esta revista comienza narrando en un artículo que gracias a la feliz regeneración política que acaban de experimentar - la libertad de imprenta - parece tiempo de volver la vista a las Ciencias y a la información de la misma, y uno de los medios - dice - más expeditos de verificarlo es sin disputa la publicación de un periódico.

Entre otras informaciones sobre lo que publicaran comentan que informaran a través de la revista de los nuevos descubrimientos científicos que se notifiquen dentro y fuera del Reino, con intención de poner en el ámbito de ellos a los profesores que carecen de medios para adquirirlos.

A partir del tomo IV del año 1821 se publica como *Décadas de Medicina Y Cirugía práctica* y a partir de 1824 se publica con el mismo nombre una Segunda Serie de esta revista.

Sus artículos generalmente son de opinión, o de investigación. Contiene también análisis de libros, entre otros de Química. Proust publicó en esta revista artículos de investigación y de información sobre Química.

18 *Diario de química, física, medicina, cirugía, farmacia, botánica, mineralogía, historia natural, comercio y artes. 1806. Bayona. (Francia)*

Según describe su editor, este diario es una colección de las disertaciones, memorias, observaciones y descubrimientos presentados a las Sociedades sabias de Francia y a sus principales Escuelas, y leídos en sus Juntas públicas y privadas. Contiene esta revista diversos artículos de información científica escritos por Brugnatelli, Curaudeau y Thenard entre otros científicos.

19 *Diario General de las Ciencias Médicas, ó colección periódica de noticias y discursos relativos a la medicina y ciencias auxiliares. 1829. Barcelona*

Este Diario General contiene artículos de información fundamentalmente sobre Medicina y muy pocos de ellos son de Ciencias Químicas.

20 *La Floresta Andaluza. 1843 - 1844. Sevilla.*

En principio era una publicación diaria que constaba de 4 páginas divididas en tres secciones dedicadas a noticias Históricas, Biográficas, sucesos notables, Artes, Viajes, Literatura, novelas, Ciencias, Leyendas; los artículos de ciencias están livianamente tratados y suelen ser de información o aparecer como notificaciones.

A partir de 1844 la revista comenzó a salir mensualmente y aparece con el nombre de *Floresta Andaluza* revista mensual de Literatura, Ciencias y Artes". En la publicación de la revista no se informa del número que se edita, ni tan siquiera de la fecha de la revista; y como novedad junto con su compra regalaban láminas de diversos dibujos en litografía a los suscriptores. Los artículos que versan sobre la Técnica y la Ciencia continúan siendo superficialmente tratados, su contenido es de información.

Colaboradores de esta revista son entre otros José Amador de los Ríos, Rodríguez Zapata, Baraly, Luís Olona, Juan José Bueno.

21 *Floresta Española ó apuntes varios sobre todas las materias. 1835. Madrid.*

Es una revista sin secciones fijas, tratando de abarcar toda clase de temas de posible información. Contiene pocos artículos de Ciencia o de Técnica, y entre ellos, algunos son extractos de otros artículos publicados en otros periódicos.

22 *Liceo Valenciano, periódico mensual de literatura, ciencias y bellas artes. 1841 - 1842. Valencia.*

La revista pone mucho más énfasis en la información literaria que en la científica, siendo pobre su contenido en artículos sobre la Ciencia o la Técnica, y una parte importante de ellos son extractos de otras publicaciones.

23 *Memorial Literario ó biblioteca periódica de ciencias y artes. 1801 - 1806. Madrid.*

Dirigido por Pedro Olive y posteriormente por los hermanos Carnerero. Es coherente en cuanto a sus secciones en toda su duración. Proust fue un asiduo colaborador, y escribió artículos de opinión y de investigación. Contiene también otros artículos traducidos de la Revista del Instituto Nacional de Francia. Así mismo tiene también anuncios bibliográficos entre ellos de libros sobre Química.

24 *Mercurio de España. 1794 - 1824. Madrid*

Comenzó en 1794 como un periódico político, contando crónicas de guerra y acontecimientos cotidianos, con escaso contenido en información sobre la Ciencia y la Técnica. En 1822 deja de editarse, pero en 1824 da comienzo una nueva etapa en cuyo contenido aparecen artículos sobre Historia, Literatura, Crónicas de guerra y también algunos referidos a noticias científicas y sus utilidades. Contempla en esta época una sección bibliográfica donde aparecen anuncios sobre libros de Química.

25 *Museo de Familias ó revista universal 1839 - 1840. Barcelona.*

Son cuadernos que se editan mensualmente dirigidos por D. J. Oliveres y editados en la imprenta de D. Antonio Bergnes, c) Escudellers –2.

Se edita de 1839 a 1840 y se vuelve a reeditar la colección de la revista, en 1848 por el mismo Olivares en cinco tomos, esta vez en la imprenta de S. M. c) de Monserrate – 10.

Contiene pocos artículos referidos a la Ciencia, y entre ellos se encuentran algunos de descripciones biográficas de científicos. En un artículo aparece una descripción muy amena del laboratorio de Berzelius.

26 *Museo de las Familias. 1843 -1866. Madrid.*

Es una revista dirigida y editada por D. Francisco de Paula Mellado y en ella colaboraron habitualmente, José de la Revilla y Bermudez de Castro entre otros. Tiene muchos artículos de gran parecido y otros idénticos a los escritos y editados por el periódico *El Museo de Familias* de Barcelona.

Sus secciones habituales eran: Viajes, Glorias de España, anécdotas históricas y costumbristas, Biografías y estudios de Historia Natural o Botánica, además de artículos sobre la Industria, Recreativos, Científicos y Literarios. Suele tener cada número alrededor de veinticinco páginas.

Fue una revista de clara popularidad, con muchos suscriptores y muchos años de publicación. El diario se editó en dos etapas:

La primera serie se tituló:

Museo de las Familias, lecturas agradables e instructivas

Se editó de 1843 hasta 1855. En este mismo año comenzó una segunda serie del periódico y entonces se llamó:

Museo de las Familias, periódico mensual

En esta segunda serie se introducen una serie de mejoras en la construcción de la revista y comentan en un artículo de la misma que tienen ya 4 000 suscriptores.

En esta segunda etapa la revista se imprimió tanto en Madrid como en París durante los años comprendidos entre 1855 y 1866.

La revista se editó mensualmente desde 1848.

27 *El Orbe Literario, periódico de ciencias, literatura y bellas artes. 1837. París.*

Este periódico editado en París, contiene secciones de Ciencias, Literatura, Bellas Artes, variedades, modas de París, costumbres, y artículos de memorias o lecturas presentadas ante el Instituto Real de Francia. Publica también este periódico partituras musicales y figuran como corresponsales D. Ramón de la Sagrá, D. Juan Floran, y D. León Gozlan.

28 *Repertorio Médico Extranjero. Periódico mensual de medicina, cirugía, veterinaria, farmacia, química y botánica. 1832. Madrid.*

Este periódico está dedicado especialmente a los conocimientos útiles en la ciencia y el arte de curar, con arreglo a los descubrimientos modernos, según nos describe su editor, D. José de Lletor Castroverde, Doctor en Medicina de la Facultad de Montpellier.

Aparece en todos los números de la revista un resumen de los Trabajos del Instituto de Francia y de la Academia de Medicina de París. Tiene una Sección de Química de Medicamentos - sólo con fines médicos - y algunos anuncios bibliográficos de Química.

29 *El Restaurador Farmacéutico, periódico oficial de la Sociedad Farmacéutica de Socorros Mutuos. 1844 - 1851. Madrid.*

Pedro Calvo Asensio es quién dirigía la revista, que cuenta con secciones fijas conteniendo: Editorial, Artículos de opinión, Variedades, Anuncios y Comunicados.

Los artículos científicos son de información en su gran mayoría, algunos de los cuales fueron publicados originariamente bien en la revista *La Antorcha* bien en el diario *El Eco de Galicia*. Contiene también artículos que son extractos de memorias leídas en la Academia de Ciencias de París. Antonio Casares es colaborador asiduo aportando artículos propios tanto de información como de investigación química.

30 *Revista científica e industrial. 1845. Madrid.*

El núcleo básico de esta revista son los temas de Minería, Obras Públicas, y las Exposiciones Industriales. Sus artículos sobre Técnica son normalmente de información o de opinión.

31 *Revista de conocimientos útiles. 1841. Madrid.*

Es una revista que abarca muchos campos literarios y de noticias siendo los artículos sobre la Ciencia de esta revista puntuales y su contenido de información o mera notificación.

32 *Revista de los intereses materiales y morales. 1844. Madrid*

Según su editor será un periódico de doctrinas progresistas en favor de la humanidad, redactado por D. Ramón de la Sagra y con artículos sobre temas sociales, Actos de Gobierno, Industria, Estadísticas, Bibliografías, y Variedades.

En el primer tomo aparece un artículo - Estadística de la prensa en España - en el que se notifica que Dionisio Hidalgo publicó en 1840 un - BOLETIN BIBLIOGRÁFICO - donde informa de todas las obras que se publican en España sobre todas las ramas del saber. En dicho artículo, desglosa las publicaciones por materias, y publicaciones periódicas de los años 1840 - 41-42 -43, dando datos sobre las publicaciones originales, traducciones y reimpresiones de cada tipo.

33 *Revista de los Progresos. Vol. – I. 1850. Madrid.*

En el primer volumen contiene artículos científicos de información y de investigación, otros son traducciones de los contenidos en publicaciones de revistas como, *Annales de Ciencias*, trabajos e informes de la Academia de Ciencias de París, traducciones de *Comptes Rendus* o de la Biblioteca de Ginebra etc.

Se editó hasta 1862

34 *Revista de Madrid. 1838 - 1844. Madrid*

Es una revista que en su comienzo contenía artículos de Literatura, Poesía, Crónicas Políticas y de guerra, Costumbres y Convocatorias de la Administración, y Noticias varias, siendo escasos los artículos referidos a la Ciencia

Colaboradores habituales son entre otros Bermudez de Castro, Donoso Cortés, Gil de Zárate, Benavides, Puche, o G. Gironella. Éste último comenta en un artículo

“ Como en medio de la fratricida guerra que agobia al país seis años, es consolador ver como el movimiento intelectual de España ha desarrollado, aumentado y difundido la prensa periódica”.

Se editó la revista en esta primera etapa en tres series:

- Primera serie 1838

- Segunda serie de 1839 hasta junio de 1841

- Tercera serie de 1841 hasta finales de 1843, con publicaciones quincenales.

En 1844 consideran oportuno comenzar una Segunda Época, volviendo a publicar la revista mensualmente con la misma cabecera y haciendo constar su segunda época. Contiene la revista en esta nueva etapa un total de doce pliegos y secciones dedicadas a la Literatura, Historia, Política, Ciencias y Artes

35 *La Revista Española. 1832 - 1834. Madrid.*

Publicada por Carnerero, colaborador en varios periódicos y editor de otras revistas o periódicos como *El Correo*, *Cartas Españolas* y *La Revista*” dedicada a la Literatura y a la política.

Cita en un artículo, que el " Ilustrado Gobierno " ha abierto un conservatorio de Artes, para ver si fomenta un adelantamiento en Artes y en la Industria Española, a fin de propagar los conocimientos industriales.

Informa mediante un anuncio del " Decreto de apertura de la Universidad ".

Los artículos que versan sobre la Ciencia y la Técnica son limitados y su contenido es de información.

36 *Revista Europea, miscelánea de filosofía, historia, ciencias, literatura y bellas artes. 1837. Madrid.*

Es una revista de publicación mensual, variable en el número de páginas, y con artículos de Historia, Literatura y Ciencias, éstos últimos suelen ser extractos de periódicos franceses, americanos o copias de artículos de prensa inglesa, concretamente de *British and foreing Review*.

A partir de enero de 1838 toma el nombre de *Revista Peninsular* y se edita quincenalmente en cuadernos de diez pliegos

37 *La Semana, periódico pintoresco universal. 1850. Madrid.*

Dirigido por Mellado, se elabora esta revista a tres columnas y cada número tiene dieciséis hojas con sumario de los artículos publicados sobre Historia, Celebridades, Geografía, Ciencias, Industria, Crónica Política, Noticias Científicas y Logogrifos. Contiene también grabados.

38 *Semanario de agricultura y artes. 1829 - 1832. Londres.*

Esta revista fue publicado por Marcelino Calero, en ella se informa entre otras secciones sobre la Ciencia y la Técnica, la mayor parte de los artículos que versan sobre temas científicos o sobre su utilidad son traducciones o extractos de otros publicados anteriormente en otras revistas inglesa y francesas a las que hace mención.

39 *Semanario de agricultura y artes dirigido a los párrocos. 1797 - 1806. Madrid.*

Este semanario fue editado con el beneplácito de Godoy. Su publicación fue continua hasta 1806. Los artículos que contiene sobre la Ciencia y la Técnica son de información en su gran mayoría, notas sueltas.

40 *Semanario económico, instructivo y comercial que publica la Real Sociedad de Amigos del País de Mallorca. 1810 Mallorca.*

Es una revista que tan sólo se publicó durante un año. Contiene varias secciones, entre ellas una referente a la Ciencia y a la Técnica, conteniendo artículos científicos sobre todo de información y curiosamente en su gran mayoría son artículos de Cosmética.

41 *Semanario Industrial ó manual de conocimientos útiles, económicos y de fácil aplicación, destinado especialmente a los labradores, artesanos y demás clase industrial de la sociedad. 1840 - 1842. Madrid.*

Los cuadernos de este semanario dedican su contenido fundamentalmente a informar en sus artículos tanto de la Ciencias como de la Técnica que cree pueden llegar a ser útiles a sus suscriptores, y con normalidad dichos artículos suelen ser extractos de otros artículos publicados ya en otras revistas.

42 *Semanario Instructivo ó miscelánea de ciencias, artes y literatura. 1829. Cádiz.*

Es una revista que cuenta con más información literaria que científica, el contenido de los artículos de Ciencia suele ser de información y a veces son traducciones parciales o extractos de otros publicados por la Academia de Ciencias de París.

43 *Semanario Instructivo, periódico de agricultura, ciencias naturales y artes. 1838. Santiago.*

Publicada en Galicia por la Real Sociedad de Amigos del País de Santiago, es una revista con abundante información Científica, sus artículos no son siempre sólo de información, también contiene artículos de investigación, y muchos otros son traducciones parciales o extractos de los publicados en revistas francesas o inglesas, entre ellas de *Journal des Savant*.

44 *Semanario nacional, político y científico de Barcelona. 1820. Barcelona.*

El contenido de esta revista versa tanto sobre artículos de Política y temas referentes a la Constitución, como sobre artículos relativos a la Ciencia. Al no tener suficientes suscriptores tuvo deficiencias económicas para mantener su publicación, y sólo se edita durante un año.

45 *Semanario Pintoresco Español. 1839. Madrid.*

Es la segunda serie de este semanario, considerado como - lectura de las familias - para las que aparecen artículos sobre Costumbres, Biografías, Ciencias Naturales, Artes Industriales, Crítica Literaria, Bellas Artes, Viajes y Variedades. La dirección de la revista la llevaba R. Mesoneros Romanos y colaboran entre otros R. de la Sagra, Gil Zárate, Meras que escribe artículos sobre Industria, o Amar de la Torre que se encarga de los artículos sobre temas científicos.

46 *Semanario químico - artístico. 1847. Madrid.*

Esta revista estuvo dirigida por D. Luciano Martínez. Su contenido es un compendio de artículos de información sobre las distintas técnicas en cuanto a preparación, tratamiento y fabricación de diversos productos.

47 *Variedades de ciencias, literatura y artes. 1803-1805. Madrid*

Es una revista bastante estructurada, se recogen en ella las ideas de la llamada “Prensa Ilustrada”. Hecha por Manuel Josef Quintana y José Rebollo, Eugenio de la Peña, Juan Álvarez Guerra, Juan Blasco Negrillo Josef Miguel Alea y Josef Folch. Todos ellos mantenían unas tertulias que presidía Quintana, y que años más tarde serían los artífices del “Centro de los Patriotas” publicando entonces el periódico *El Semanario Patriótico*.

Su contenido constaba de artículos y discusiones sobre las Ciencias, noticias sobre descubrimientos científicos, curiosidades e informaciones relacionadas con los conocimientos sobre Agricultura, Medicina, Ciencias y las Artes Industriales, además de otros artículos de Literatura y de Bellas Artes. La mayoría de los artículos científicos son de información. Colaborador de esta revista fue Proust.

En uno de los primeros artículos comentan que: “ Esta prensa va destinada a anunciar novedades de literatura y temas curiosos u útiles de ciencias tanto de aquí como del extranjero, y ello tanto para instruir como para aprovechar. No encontraremos- dice- la profundidad de un libro y las luces que puede éste proporcionar, sino lecturas amenas, entretenidas; servirá para saber rápidamente las curiosidades observadas, escritos que se extienden por todas partes. Por ello los periódicos no pueden ser iconos de desprecio...”

48 *Variedades ó Mensajero de Londres. 1823 - 1824. Londres.*

Periódico publicado trimestralmente y dirigido por el Reverendo Josehp Blanco White, emigrado en 1810. Contiene artículos científicos traducidos de revistas inglesas. Informa de la aparición de una nueva revista científica llamada *Museo Universal de Ciencias y Artes* dirigido por Ackermann y dedicado a la Química, la Agricultura y las Ciencias Prácticas.

49 *La Verdad, periódico de medicina y ciencias auxiliares. 1848. Madrid*

Es una revista dedicada fundamentalmente a la información de noticias médicas, con pocos artículos dedicados a la Química.

**5. ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LAS PUBLICACIONES
CLASIFICADAS.**

5.1 LUGAR DE PUBLICACIÓN

Terminado el análisis formal procedemos ahora a un análisis bibliométrico. Abordaremos en él el estudio de las publicaciones desde su procedencia geográfica hasta su análisis sociológico pasando por analizar la distribución de las publicaciones y la variable NIVEL.

Con respecto al primer aspecto estudiado, es decir la procedencia geográfica es obvio que en Madrid es donde se imprimen la gran mayoría de ellas - 32 revistas o diarios -, con distintos puntos de venta, y con suscriptores fijos en la Ciudad y en provincias, tanto para particulares como para gabinetes de prensa o Sociedades.

Si realizamos una interpretación histórica del momento, son evidentes las razones de este auge de publicaciones en torno a Madrid, ya que pese a los intentos de cambio de las reformas ilustradas del XVIII, seguía siendo la Corte, y en torno a ella aparecen no sólo las altas esferas de la Administración sino también los grupos culturalmente más preparados, ávidos de recibir las nuevas ideas, de informaciones científicas, y por qué no decirlo, son también los ciudadanos que tienen un estatus social tal que pueden permitirse el coste de la prensa.

No obstante no hay que olvidar la proliferación de Sociedades de Amigos del País, de Agricultura, Ateneos, etc., que surgieron. Las más importantes se convirtieron en Centros que posibilitaban demostraciones científicas, cursos, etc. Generalmente solían contar con gabinete de lectura y muchas de ellas publicaron diarios o revistas para sus socios o público en general, donde exponían todos los trabajos que llevaban a cabo en la propia Sociedad, además de informar de las últimas novedades de la Ciencia y de la Técnica presentadas en otras Sociedades españolas o extranjeras, al mismo tiempo que publicaban artículos o extractos de otros periódicos, intentado con este tipo de publicaciones que llegara la información no sólo a los ciudadanos sino también a los núcleos ínfimos de incipientes industrias. Todo lo cual nos justifica la existencia 12 diarios o revistas de carácter científico que se imprimen en Barcelona, Cádiz, Granada, Mallorca, Santiago, Sevilla, Valencia y Zaragoza.

Por otra parte hay que tener en cuenta que en estos años la importancia de los acontecimientos políticos llevaron al exilio a muchos ilustrados que iban a contribuir en cierta medida a la formación científica de los ciudadanos a través de los periódicos o revistas confeccionadas en París, Londres o Bayona y enviadas a España por medio muchas veces de sociedades secretas. Como lo consideramos un capítulo importante hemos localizado y trabajado 5 revistas de este tipo publicadas en el extranjero con informaciones tanto de la Ciencia como de la Técnica Química.

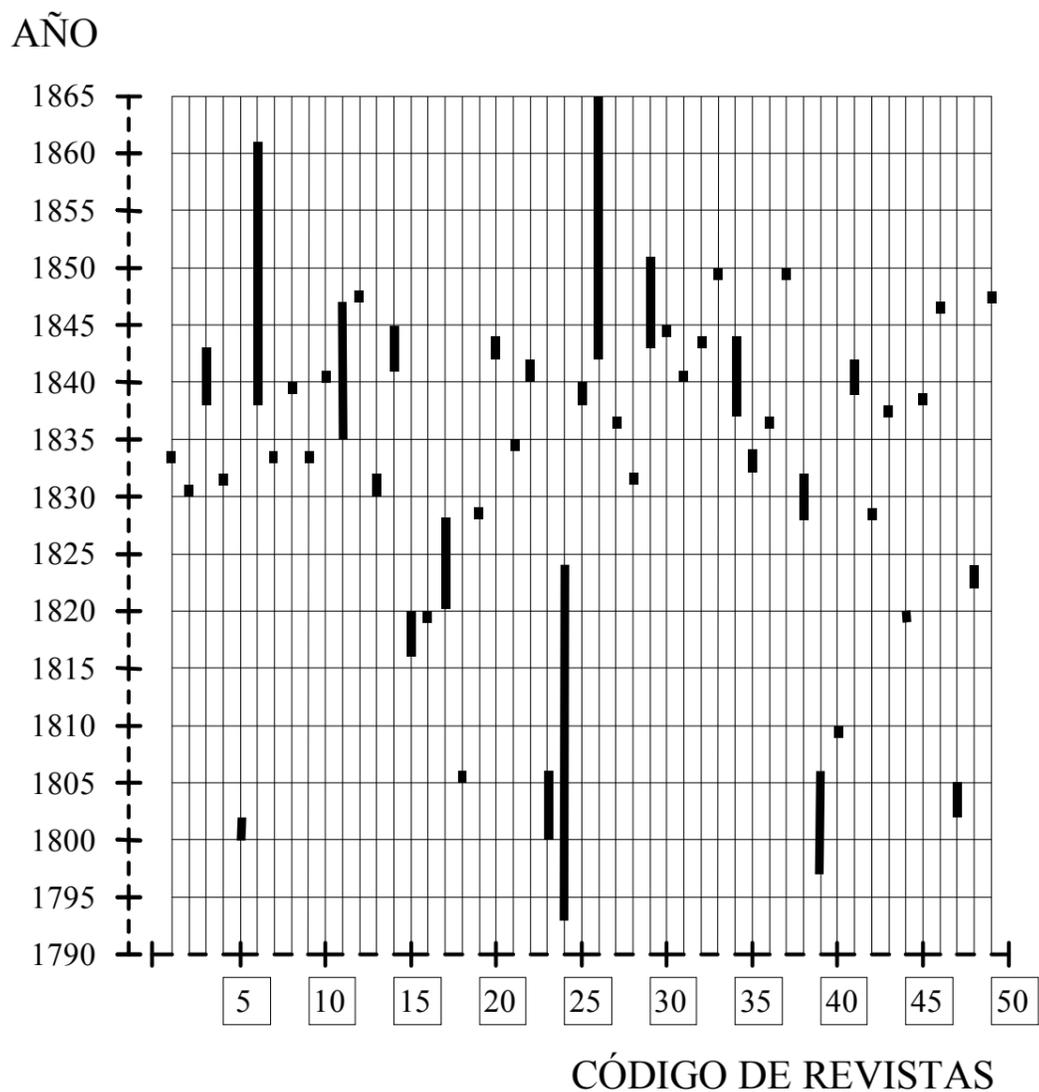
Todas estas publicaciones impresas contribuyeron en parte a acortar las enormes deficiencias científicas existentes en la formación real de la sociedad, debido sin duda a las circunstancias políticas y económicas. Por otra parte, estas revistas, son en sí mismas documentos valiosos que nos permiten introducirnos en el estudio y en el conocimiento de la difusión de la Ciencia y de la Técnica en la primera mitad del XIX.

LUGAR DE PUBLICACIÓN



5. 2 ESTUDIO PORMENORIZADO DE DISTRIBUCIÓN DE LA PRENSA EN FUNCIÓN DE AÑOS DE PUBLICACIÓN. ANÁLISIS POR FASES

A continuación procederemos al estudio de una representación gráfica en la cual expondremos la distribución de las revistas en función de los años que se publicaron. Una vez efectuado dicho estudio podremos observar en dicha gráfica de una forma global la perspectiva de las publicaciones y la duración de las mismas, pero para llevar a cabo un estudio más exhaustivo de la difusión de la prensa en dicho periodo realizamos una segunda gráfica que exponemos en la siguiente hoja, esta construida de una forma diferente y ello nos va a permitir estudiar la distribución de la prensa atendiendo a los años de edición de una forma más dinámica; veámoslo a continuación.



Código de revistas ≡ Número asignado a la revista según orden alfabético

De estos datos podemos ya considerar relativamente la escasa atención que concede la sociedad española a la prensa científica. Como hemos apuntado en el contexto general una de las causas principales sin duda la constituye el atraso cultural de los españoles, pero a este factor creemos que tendría que añadirse la propia forma de vida en esta primera mitad del siglo, una forma de vida anticuada tanto por la constitución de los propios grupos sociales como por la estructura de su economía, y de la explotación de sus riquezas, todavía bastante precapitalista. Con estas circunstancias socioeconómicas y culturales, es fácil comprender que toda idea se cuestionase, quizá se despreciase por un cierto temor a lo desconocido, y de ahí que todo se recibiese con una cierta desconfianza, y en muchos casos, incluso se quisiera evitar su propagación.

Estas circunstancias y actitudes hacen que en la mayor parte de la sociedad - a excepción de ámbitos restringidos donde se intenta hacer eco de las ideas científicas, culturales o políticas que aparecen en Inglaterra o en Francia -, no se preste atención a dichas informaciones, y que se adopte una postura bastante hostil ante la llegada de estos movimientos culturales o políticos. Como mucho se puede hablar de una superposición de estos movimientos culturales, políticos, científicos, ... en la cultura española, pero no de una asunción de estas ideas como propias. Estas peculiaridades contribuyeron sin duda, a hacer posible que la sociedad no estuviera a la altura del juego político y cultural de las potencias europeas, Es decir la sociedad española permaneció lamentablemente bastante al margen de la europea.

Por otro lado, la implantación relativa y siempre precaria del sistema liberal, abonó aun más la escasa influencia que tuvo la prensa científica en la sociedad, y aunque va aumentando el número de publicaciones conforme se transforma la economía, en el régimen de libertades y en la propia sociedad del país, no se asienta este tipo de prensa hasta muy mediado el siglo, y además, hemos de resaltar que desafortunadamente no alcanzó ni tan siquiera en los albores de esa mitad de la centuria las proporciones de otras áreas europeas

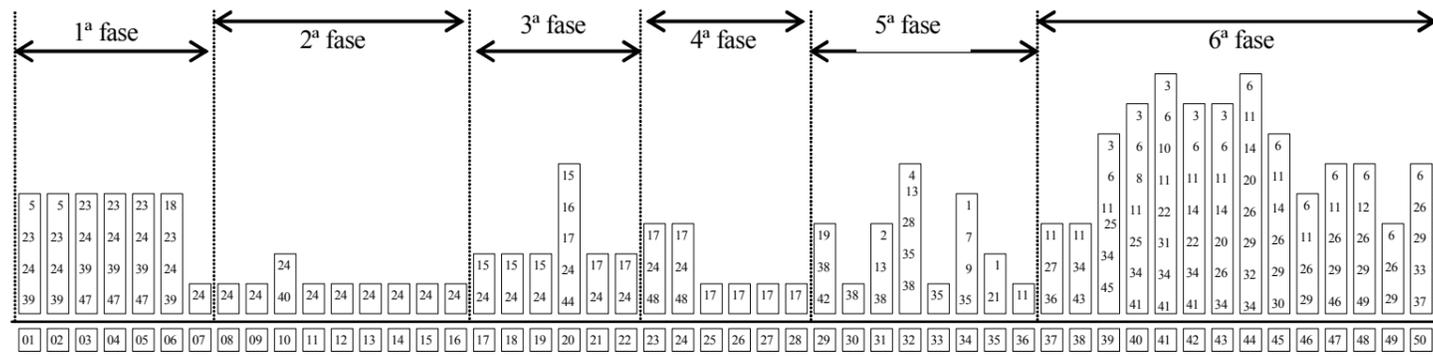
Si ahora estudiamos detenidamente la gráfica observamos, una tendencia evolutiva general ascendente que va compactándose a medida que avanzamos en estos años. Sin embargo, este trend no es uniforme, podemos delimitar al menos seis fases en esa continua expansión de las publicaciones entre el inicio y el asentamiento de las revistas dedicadas a la información y difusión de la Ciencia y la Técnica en esta primera mitad del Siglo.

A continuación dividimos pues la gráfica en estas seis fases:

- 1ª de 1800 a 1808
- 2ª de 1808 a 1817
- 3ª de 1817 a 1823
- 4ª de 1823 a 1828
- 5ª de 1828 a 1836
- 6ª de 1836 a 1850

y de esta forma nos queda la siguiente gráfica:

DISTRIBUCIÓN DE REVISTAS SEGÚN AÑOS DE PUBLICACIÓN FASES



Examinemos ahora más detenidamente la gráfica. Si llevamos a cabo un análisis de cada una de las fases nos encontramos con:

1ª fase de 1800 a 1808. Es una fase compacta que parece en principio de expansión y consolidación. El inicio de esta gráfica corresponde a los primeros años del siglo que ha comenzado con una situación muy optimista tanto cultural como económica; se nota una tendencia expansiva en cuanto al número de publicaciones de revistas de información científica, ya que todavía se recoge el fruto de las ideas Ilustradas. Sin embargo, el final de esta fase es un decaimiento rápido a causa del inicio de la Invasión Napoleónica.

2ª fase de 1808 a 1817. Fase de relativa depresión y estancamiento. Comienza esta etapa con un mínimo de prensa coincidente con un declive económico, como consecuencia tanto de la sublevación de las Colonias Americanas como de la Guerra contra el Francés, y se mantiene a lo largo de los primeros años. Después aparece una pequeña tendencia al alza en la publicación de las revistas con información técnica interesada en la guerra, que coincide quizá con una pequeña alza económica y en el desarrollo de una industria dedicada al avituallamiento militar y al aprovisionamiento de víveres. Pero en general la fase continua sin que se editen revistas con artículos sobre la Ciencia o la Técnica Química.

3ª fase de 1817 a 1823. Fase de relativa expansión con una “cima” hacia 1820. Empezamos este periodo dentro de un régimen absolutista, restaurado por Fernando VII en 1814 y con una crisis económica como consecuencia de los desastres de la guerra y la repercusión de una serie de malas cosechas. Los avatares políticos hacen que en 1820 se vuelva a instaurar la Constitución de 1812, dando paso al llamado Trienio Liberal que coincide con un máximo de publicación de revistas de índole científico. Sin embargo, en el final de este tramo se acusa un retraimiento de publicaciones de prensa, tal vez en parte, debido al padecimiento que sufre la sociedad ante las epidemias de fiebre amarilla y de peste de 1821 a 1822.

4ª fase de 1823 a 1828. Fase de relativo estancamiento y declive. Se inicia este cuarto tramo con un retorno al absolutismo, con una dura represión contra los liberales que se ven obligados a emigrar o se exilian a Francia y a Inglaterra. Es un periodo de declive en cuanto al número de publicaciones de revistas hasta llegar al final de la etapa, y una vez más este declive es coincidente con una crisis económica importante, reflejo acusado de la crisis europea de 1825 y de la pérdida definitiva de las Colonias Americanas salvo Cuba y Filipinas.

5ª fase de 1828 a 1836. Fase claramente expansiva con varias “cimas” y “depresiones” sobre todo hay que destacar la “cima” de 1832 y la gran “depresión” en 1836. Es una etapa de resurgimiento económico liberal con una política de proteccionismo hacia la industria, si bien no unánime, dada las posturas contrarias en el gobierno de los oligarcas terratenientes que dirigieron la desamortización eclesiástica y civil. La coexistencia de estas dos posturas irreconciliables dará lugar a una serie de altibajos en la importancia de la información de la Técnica y de la Ciencia, que indudablemente repercuten en la edición de la prensa científica. Sin embargo, la tendencia general de esta fase en cuanto a la publicación de revistas - pese a estos altibajos y al comienzo de la primera guerra carlista en 1836 - la podemos considerar en alza.

En 1832 comienza la Regencia de M^a Cristina y es un momento de una clara recuperación económica, y es en estos años cuando se inicia en España la introducción de la Revolución Industrial, comenzando por la periferia peninsular - sobre todo en Cataluña - al incorporar la máquina de vapor en la Industria.

6ª fase de 1836 a 1850. Fase de expansión y consolidación de las publicaciones científicas. La progresiva introducción de la mecanización en la industria - a pesar de ser mínima - contribuye a un ciclo en alza con asentamiento definitivo de la publicación de la prensa científica, aunque se da la existencia de un mínimo de publicaciones hacia 1846, y que una vez más coincide con un gran declive económico consecuencia de la crisis internacional (1845). Superado este intervalo, nos adentramos en un periodo de notable prosperidad económica y de afianzamiento burgués en el país, que es como otras veces concordante y coherente con las publicaciones, y así llegamos en esta fase a la consolidación definitiva de los diarios y de las revistas con informaciones sobre la Ciencia y la Técnica.

La importancia del estudio de las publicaciones científicas radica entre otros muchos motivos, en que nos da a conocer cómo se difundió la información de la Ciencia y de la Técnica Química, y cómo contribuyeron con la información sobre las innovaciones tecnológicas a facilitar un despegue industrial que lamentablemente no fue demasiado considerable. Sí hubo un notable crecimiento en cuanto a la publicación de revistas de índole científico a medida que nos acercamos al final de los años de la gráfica, y se puede costatar que estas publicaciones fueron más especializadas a partir de la segunda mitad de Siglo.

Sin duda esta curva de distribución de la prensa científica posee un valor referencial por cuanto a través de la variable revista, podemos realizar un estudio del mercado existente de los ciudadanos ávidos de información científica. Sin embargo, es patente que únicamente con esta gráfica no podemos analizar todos los factores y las causas que explican la evolución del asentamiento de las revistas científicas y de cómo la difusión de las ideas científicas influyó en la sociedad española.

Esta gráfica, por otra parte, nos ha permitido relacionar la evolución de las revistas científicas con la propia transformación de la sociedad, la estabilidad del proceso constitucional y los altibajos de la economía en este periodo. Vemos así como la expansión y la consolidación de las publicaciones científicas va paralela a las libertades políticas y a los momentos álgidos de la economía en el país.

5.3. ANÁLISIS SOCIOLÓGICO DE LAS PUBLICACIONES

La difusión de las publicaciones científicas en la propia sociedad española nos permite poder llevar a cabo un estudio sociológico tal como ya analizamos siguiendo las observaciones hechas por TEN (2000b). Así, al interpolar dichas ideas en nuestro trabajo, la lectura de las revistas científicas que hemos analizado nos proporcionará la información sobre la identificación de la comunidad científica a la que iban dirigidas, y nos permitirá así mismo distinguir la disciplina emergente, los lugares de implantación de la misma, la vitalidad de las publicaciones, su difusión y su pervivencia.

Asignaremos - tal como hemos desarrollado – a las revistas un NIVEL atendiendo al perfil de comunidad al que van dirigidas, y de esta forma, al solapar comunidad con nivel podremos estudiar y analizar tanto las revistas correspondientes a cada nivel, como las de una misma especialidad, y también cómo son los sectores a quienes van dirigidas, así como su propio crecimiento y conexión con otras comunidades. A su vez esto nos ayudará a conocer el inicio de la reestructuración sociológica que permitió el progreso científico-tecnológico y la propia transformación del modo de vida de la sociedad, ya que consideramos que las publicaciones periódicas fueron en si mismas una aportación significativa en esta mitad del XIX, al manifestar, además de todo lo expuesto, cómo se integra esta parte de la Ciencia, la Química y su Técnica en la sociedad

Procederemos ahora al estudio de las revistas de acuerdo con los indicadores mencionados y cuyo resultado es el siguiente:

COMUNIDADES de PRIMER NIVEL, aquellas comunidades integradas por personas con algún interés científico.

Las **revistas** que llamaremos de **primer nivel** que irían dirigidas a esta comunidad serían: Revistas de divulgación científica o revistas generales con intereses científicos. Dichas publicaciones emplean en muchas ocasiones el término “científico” como promotor de venta, aunque por mínima que sea esa divulgación, hay que reconocer que al menos de ese modo, en este tipo de prensa llega a más gente. Estas publicaciones suelen contar habitualmente con secciones fijas, algunos artículos de índole científico que en ocasiones son extractos o traducciones parciales o notas de otras revistas, noticias espectaculares, avisos y notas de sociedad.

COMUNIDADES de SEGUNDO NIVEL, son las constituidas por grupos de profesionales científicos, a veces ligados entre sí por pertenecer a las mismas instituciones o sociedades y no a una misma profesión.

Las **revistas** que llamaremos de **segundo nivel** dirigidas a estas comunidades serían las científicas propiamente dichas, con artículos especializados, noticias científicas en plan divulgación, transmitiendo la moda de “ciencia útil” etc.

COMUNIDADES de TERCER NIVEL, que son las formadas por grupos de personas especializadas dentro de una profesión científica.

Las **revistas** que llamaremos de **tercer nivel** serían revistas profesionales que tienen artículos más especializados que ayudan a las necesidades de estas comunidades.

Y por último las COMUNIDADES de CUARTO NIVEL estarían constituidas por sectores especialistas dentro de una misma profesión con un interés común de investigación avanzada.

Le corresponderían las **revistas** que llamaremos de **cuarto nivel** y serían las propiamente de investigación referidas a ese tema según criterios más semejantes a los actuales.

5.3.1 Clasificación de las revistas según Niveles

En primer lugar haremos una clasificación de las publicaciones estudiadas por niveles, llevaremos a cabo una representación gráfica de la misma a tendiendo a los años de publicación o pervivencia de las revistas en general y según los niveles anteriormente clasificados.

Posteriormente analizaremos los gráficos correspondientes al número de revistas por niveles asignados y años de publicación, para pasar después al estudio de las ciudades donde se editan las revistas correspondientes a cada nivel, su número y el porqué de su ubicación.

De esta forma hemos obtenido:

Nº	TÍTULO			NIVEL
1	<i>La Abeja</i>	Madrid	1834-1835	Primero
2	<i>Actas y Memorias de la Real Academia médico-quirúrgica de Cádiz</i>	Cádiz	1831	Tercero
3	<i>La Alhambra, periódico de ciencias, literatura y bellas artes</i>	Granada	1839-1843	Primero
4	<i>Anales de ciencias, literatura y artes</i>	Madrid	1832	Primero
5	<i>Anales de ciencias naturales</i>	Madrid	1801-1802	Segundo
6	<i>Ateneo de Madrid</i>	Madrid	1839-1861	Segundo
7	<i>El Ateneo, propagador universal de conocimientos progresos e inventos concernientes a ciencias, artes, instrucción pública, literatura, industria y comercio</i>	Madrid	1834	Primero
8	<i>La Aurora, periódico semanal de ciencias, literatura y artes</i>	Zaragoza	1840	Primero
9	<i>Biblioteca general de historia, ciencias, artes y literatura</i>	Madrid	1834	Primero
10	<i>Boletín de fomento, periódico de industria, ciencias, agricultura artes y comercio</i>	Madrid	1841	Segundo
11	<i>Boletín de medicina, cirugía y farmacia</i>	Madrid	1836-1847	Tercero
12	<i>Boletín Oficial de la Junta de Fábricas de Cataluña</i>	Barcelona	1848	Segundo
13	<i>Cartas españolas ó sea revista histórica, científica, teatral, artística, crítica y literaria</i>	Madrid	1831-1832	Primero
14	<i>La Colmena</i>	Londres	1842-1845	Primero
15	<i>Crónica científica y literaria</i>	Madrid	1817-1820	Primero

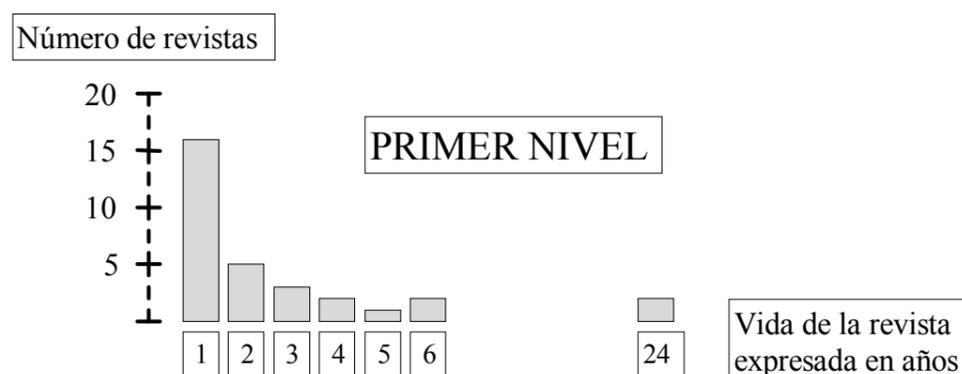
16	<i>Crónica de ciencias y artes</i>	Madrid	1820	Primero
17	<i>Décadas médico-quirúrgicas</i>	Madrid	1820-1828	Tercero
18	<i>Diario de química, física, medicina, cirugía, farmacia, botánica, mineralogía, h^a natural, comercio y artes</i>	Bayona	1806	Segundo
19	<i>Diario General de las ciencias médicas ó colección periódica de noticias y discursos relativos a la medicina y ciencias auxiliares</i>	Barcelona	1829	Segundo
20	<i>La Floresta Andaluza: revista de literatura, ciencias y artes</i>	Sevilla	1843-1844	Primero
21	<i>Floresta Española ó apuntes varios sobre todas materias</i>	Madrid	1835	Primero
22	<i>Liceo Valenciano, periódico mensual de literatura, ciencias y bellas artes</i>	Valencia	1841-1842	Primero
23	<i>Memorial Literario ó biblioteca periódica de ciencias y artes</i>	Madrid	1801-1806	Primero
24	<i>Mercurio de España</i>	Madrid	1794-1824	Primero
25	<i>Museo de Familias o revista universal</i>	Barcelona	1839-1840	Primero
26	<i>Museo de las Familias. Periódico mensual</i>	Madrid	1843-1866	Primero
27	<i>El Orbe Literario, periódico de ciencias, literatura y bellas artes</i>	París	1837	Primero
28	<i>Repertorio Médico extranjero, periódico mensual de medicina, cirugía, veterinaria, farmacia, química y botánica</i>	Madrid	1832	Segundo
29	<i>El Restaurador Farmacéutico, periódico oficial de la Sociedad Farmacéutica de Socorros Mutuos</i>	Madrid	1844-1851	Segundo
30	<i>Revista científica e industrial</i>	Madrid	1845	Segundo
31	<i>Revista de conocimientos útiles</i>	Madrid	1841	Primero
32	<i>Revista de los intereses materiales y morales. Periódico de doctrinas progresivas en favor de la humanidad</i>	Madrid	1844	Primero
33	<i>Revista de los progresos. Vol. -I</i>	Madrid	1850	Cuarto
34	<i>Revista de Madrid</i>	Madrid	1838-1844	Primero
35	<i>La Revista Española, serie segunda.</i>	Madrid	1832-1834	Primero
36	<i>Revista Europea, miscelánea de filosofía, historia, ciencias, literatura y bellas artes</i>	Madrid	1837	Primero
37	<i>La Semana, periódico pintoresco universal</i>	Madrid	1850	Segundo
38	<i>Semanario de agricultura y artes</i>	Londres	1829-1832	Segundo
39	<i>Semanario de agricultura y artes dirigido a los párrocos</i>	Madrid	1797-1806	Segundo
40	<i>Semanario económico, instructivo y comercial que publica la Real Sociedad de Amigos del País de Mallorca</i>	Mallorca	1810	Primero
41	<i>Semanario industrial ó manual de conocimientos útiles, económicos y de fácil aplicación, destinado espacialmente a los labradores, artesanos y demás clase industrial de la sociedad</i>	Madrid	1840-1842	Primero
42	<i>Semanario instructivo ó miscelánea de ciencias, artes y literatura</i>	Cádiz	1829	Primero
43	<i>Semanario instructivo, periódico de agricultura, ciencias naturales y artes</i>	Santiago	1838	Primero

44	<i>Semanario nacional, político y científico de Barcelona</i>	Barcelona	1820	Primero
45	<i>Semanario pintoresco español, lectura de las familias. Segunda serie</i>	Madrid	1839	Primero
46	<i>Semanario químico – artístico</i>	Madrid	1847	Tercero
47	<i>Variedades de ciencias, literatura y artes periódicas</i>	Madrid	1803-1805	Primero
48	<i>Variedades ó Mensajero de Londres</i>	Londres	1823-1824	Primero
49	<i>La Verdad, periódico de medicina y ciencias auxiliares</i>	Madrid	1848	Segundo

5.3.2 Estudio Nivel - Comunidad

Una vez hecho el estudio según los indicadores que analizamos anteriormente hemos podido clasificar las revistas por NIVELES, y esto nos ha proporcionado nuevas herramientas que tomaremos como variables y haciendo uso de las mismas representaremos mediante gráficos la relación de las publicaciones – según niveles - en función de los años de impresión. Esta actividad nos ha generado diversos resultados:

Tras efectuar esta nueva ordenación de las publicaciones nos encontramos que las revistas de “PRIMER NIVEL” representan un 63,26 % frente a un 26,53 % que corresponde a las de “SEGUNDO NIVEL” y un 10,20 % a las de “TERCER NIVEL” del total de revistas científicas estudiadas, y en estos años, aparece tan sólo una revista de “CUARTO NIVEL” que consideramos no es representativa de esta etapa, puesto que se inicia en el último año de nuestro período continuando en la segunda mitad del siglo, y creemos que su significación y clasificación es por tanto de esos años .



Un análisis más detallado de las revistas atendiendo a la variable “NIVEL”, nos muestra que de “PRIMER NIVEL” se publican en Madrid 19, mientras que en provincias se editan 9, y 3 se imprimen fuera de España. Por otra parte podemos constatar que tienen una vida media de publicación de 3,48 años.

LUGAR DE PUBLICACIÓN



Y si pasamos a analizar el gráfico correspondiente donde representamos los años de duración de las publicaciones de cada una de las revistas atendiendo a este primer nivel nos encontramos con la siguiente representación gráfica:

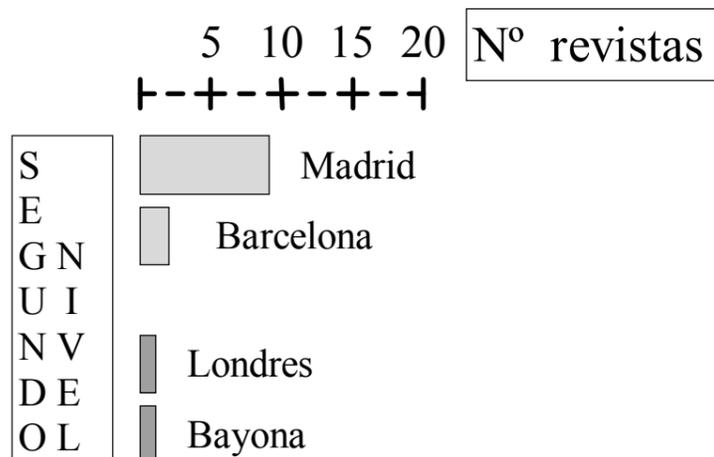
Observamos en primer lugar se aprecia un mínimo de revistas en los primeros años del siglo, un aumento de una forma lenta y liviana del número de publicaciones a medida que avanza la centuria, y sobre todo una clara fructificación de publicaciones que empieza a aparecer a partir de 1830 o 1832, coincidente con los primeros síntomas de la Revolución Industrial que surgen en España.

Una vez más no podemos pasar por alto la idiosincrasia de este País en estos años de la primera mitad del XIX: un país poco poblado - alrededor de 13 millones de habitantes - con una esperanza de vida de menos de 40 años, con deficientes condiciones de vida, tanto sanitaria como de educación. Hay también un gran retraso económico basado en una economía fundamentalmente de base agraria y sólo un conato de industrialización, es decir, una economía de mera subsistencia que llevó a un fracaso de desamortización de las tierras y malogró, sin duda, uno de los pilares económicos en los que se debía haber asentado la Revolución Industrial española. Además no hay que olvidar la descolonización americana y las guerras, cuyos efectos fueron devastadores para el país: se destruyeron ciudades y vías de comunicación, una agricultura y una industria en mínimos etc., y todo ello a la par que se producía un detrimento considerable en el número de habitantes, incrementado por las enfermedades endémicas, las epidemias y el hambre, A todo esto hay que unir una nobleza y una aristocracia mermadas económicamente, cuando no en bancarota o abrumados por las deudas, todo lo cual dio lugar a un subdesarrollo significativo en la evolución de la sociedad española.

Semejante clima no es óbice, sin embargo, - según explicamos anteriormente - para que existiesen y se asentaran las publicaciones periódicas de revistas científicas. Por otra parte es interesante el estudio de esta gráfica puesto que en ella podemos percibir como la sociedad - bien cierto que a un sector reducido en cuanto a número, pero de notable importancia, pese a los innegables problemas - gusta y se interesa por la información de los artículos que sobre novedades de Ciencias y de la Técnica Química publican determinadas revistas; revistas que aunque la mayoría son publicadas en Madrid, tampoco podemos obviar que se venden además en provincias puesto que en ellas se indica el precio por trimestre o por año tanto en Madrid como en provincias.

En las publicaciones correspondientes al "SEGUNDO NIVEL" hemos encontrado que en Madrid se imprimen 9, 2 se publican en provincias y 2 se editan en el extranjero.

LUGAR DE PUBLICACIÓN

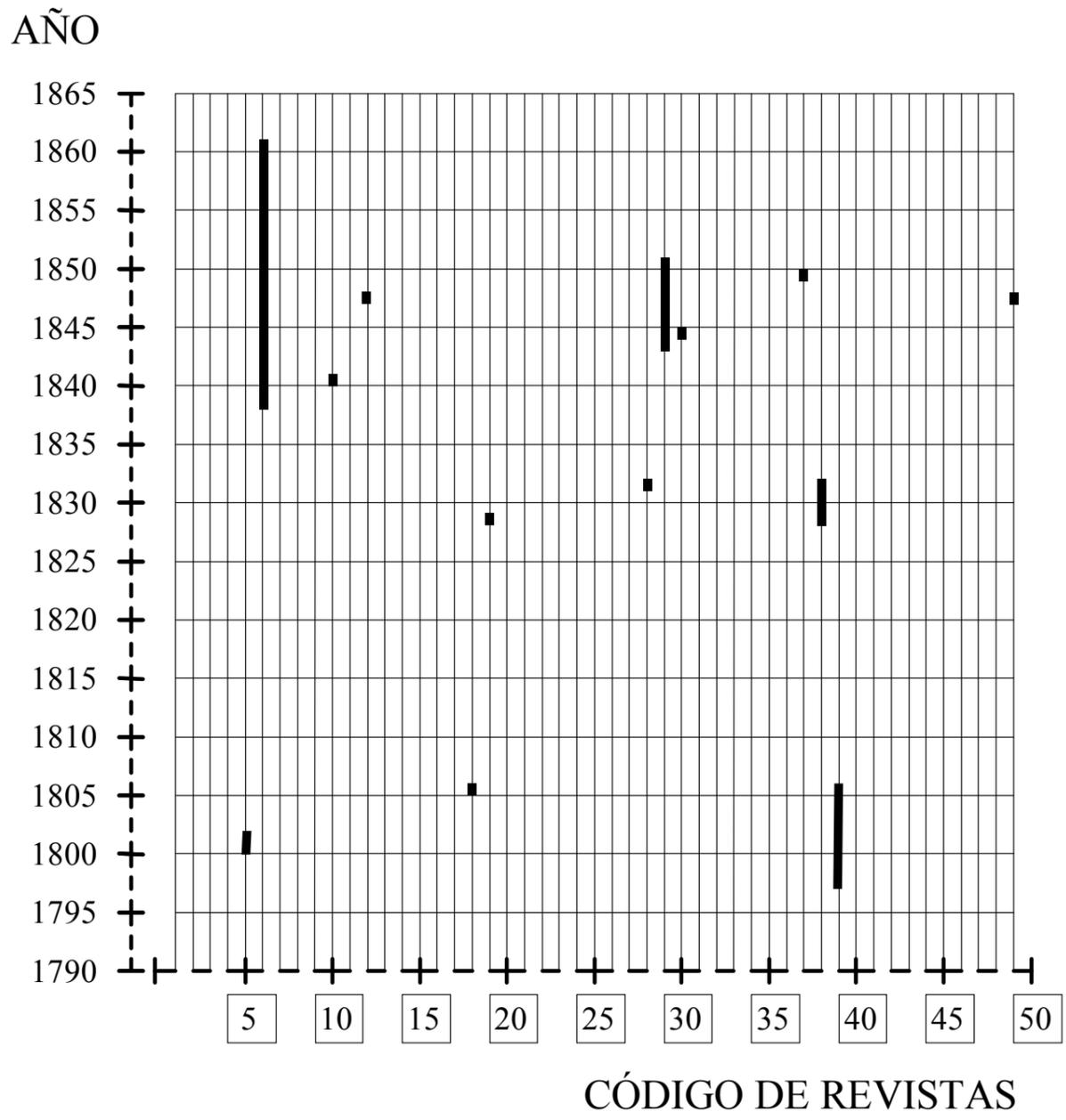


La representación de revistas según la vida de edición corresponde a:



Dichas revistas tienen una vida media de 3,08 años de edición, y si analizamos ahora el gráfico correspondiente a dicho nivel en donde se representa el número de publicaciones frente a los años de edición tenemos:

SEGUNDO NIVEL



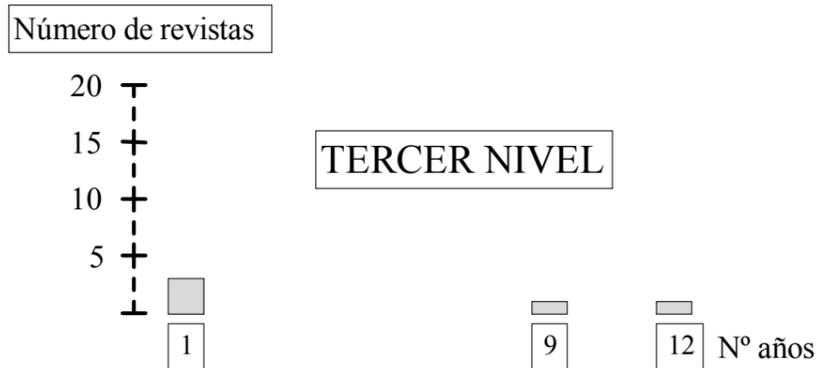
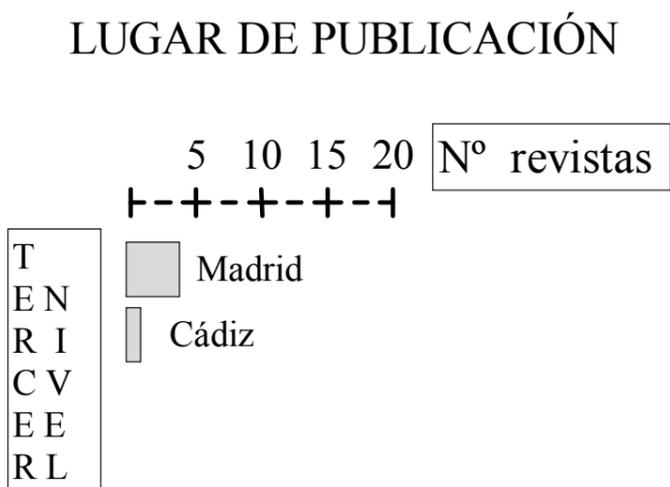
Código de revistas ≡ Número asignado según orden alfabético

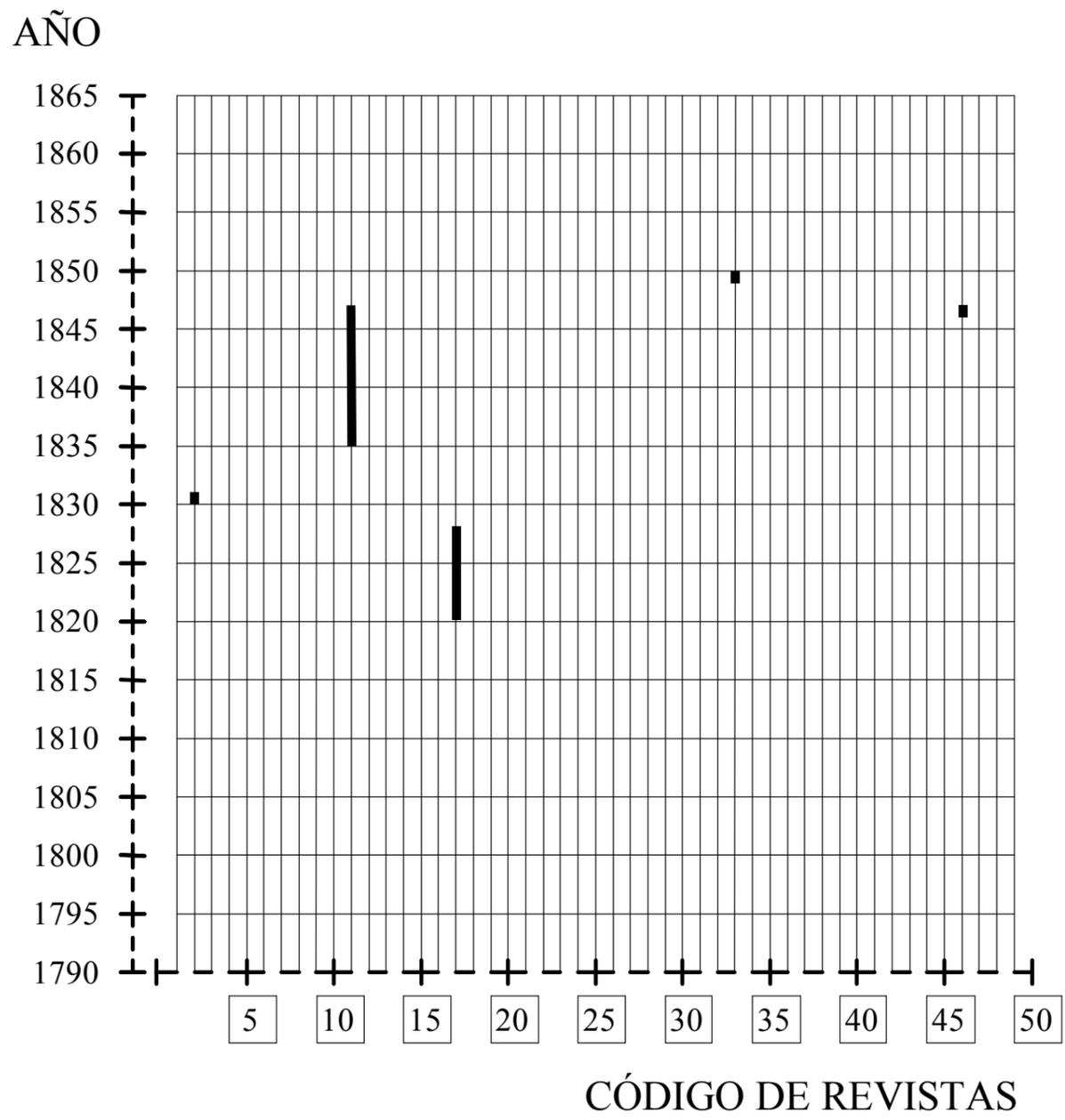
Observamos en dicha representación como a principios de la centuria tan sólo aparecen 3, y de igual modo apreciamos cómo la “rentree” de la Revolución Industrial en España, influyó en una parte de la sociedad para la que la ciencia comenzaba a ser una forma de analizar la realidad y ello se refleja en un aumento de publicaciones a partir de 1832.

Este aspecto positivo de interesarse por esta parte de la Ciencia, no sólo se produjo en los ciudadanos, sino que la Técnica y la Química también atrajeron la atención de los poderes públicos - quizás debido a razones económicas - con el consiguiente establecimiento de centros de investigación y de enseñanza, conllevando a que la química y la técnica relacionada con ella se estableciera en España, pero lamentablemente con un crecimiento muy amortiguado. Tal vez esto sea la causa que explique el hecho de que a partir de estos años aparezca un núcleo de la sociedad lector asiduo de publicaciones científicas, interesado en adelantos científicos y tecnológicos relacionados con la Química, en definitiva con inquietudes científicas que les condujo a ser no sólo meros lectores sino también colaboradores o redactores fijos de diferentes revistas.

Así pues, podemos decir que esta “COMUNIDAD” constituyó el factor desencadenante que dio paso a otra más activa científicamente y más vanguardista de las innovaciones tecnológicas, que será la correspondiente a las revistas de “TERCER NIVEL”.

Revistas correspondientes a este nivel tan sólo hemos hallado 4, de las cuales 3 se imprimen en Madrid y 1 que se publicara en provincias; sin embargo se aprecia una vida media de 4,80 años de publicaciones, dato significativo puesto que resulta interesante apreciar cómo estas revistas correspondientes a este “TERCER NIVEL” contaban con un público más persistente que las de anteriores niveles. Efectuando del mismo modo los gráficos correspondientes a este nivel tenemos:





Código de revistas \equiv Número asignado según orden alfabético

En dicho gráfico observamos que el número de publicaciones resulta ser ínfimo y de muy poca pervivencia en la primera mitad de Siglo, pero sin embargo hay un notable aumento a partir de la aparición mínima de algunos brotes de industrialización. Son las revistas que responden a las necesidades de una comunidad emergente, en la que se han creado unas formas de trabajo con nuevas técnicas y se es consciente de la necesidad de estar informados de todo lo referente a su profesión. Afortunadamente, aunque muy poco y lentamente, fue incrementándose esta comunidad en la segunda mitad del siglo, obviamente a la par que la formación de la sociedad fue progresando.

En suma, después de este análisis sociológico, una apreciación interesante sería el hecho de encontrarnos con la existencia de una especie de “correspondencia de mercado” entre una parte de la sociedad y las revistas de información o divulgación científica de esta parte de la Ciencia.

Veámoslo en los diferentes niveles analizados: Las revistas de “PRIMER NIVEL”, son revistas generales que contienen artículos de estos saberes científicos, que los mismos redactores tratan de que no sean escritos áridos, a fin de que sean más fáciles de entender, pero aún con todo, dado el grado de cultura existente, no les sería de fácil comprensión; sin embargo son revistas de gran aceptación por un sector que podía elegir la compra de otro tipo de prensa, puesto que existía un gran número de revistas literarias y de índole político. De este modo a este sector de la población les llegaba aunque fuera a un nivel muy general una cierta comunicación de la Ciencia y de la Técnica Química, y adquirirían el “habito” de leer estas noticias, mostrándonos así con su compra un cierto interés por esta parte de la Ciencia.

Podemos afirmar también que existe igualmente una correspondencia entre las revistas de “SEGUNDO NIVEL” y otro sector de ciudadanos que tienen un cierto bagaje cultural de más o menos estudios, tal vez de profesiones liberales con interés por estar al corriente de las innovaciones científicas.

Y por último, la edición de revista de un “TERCER NIVEL” nos refleja que los que tienen necesidad de unas revistas en las que comunicarse o informarse rápidamente de las últimas novedades científicas referidas a su profesión son un ínfimo grupúsculo.

Ante estos hechos, percibimos un importante cambio social en el trasfondo de una época de complejas relaciones entre tradiciones e innovaciones, en el que se cuestiona la influencia de la información de las ideas de progresos a las que tratan de aproximarse. De igual modo comprobamos como las publicaciones periódicas científicas, sin duda, ayudaron a la difusión e información de estos saberes. Por otra parte todos estos aspectos nos han reflejado la existencia de unas comunidades científicas y profesionales emergentes con claros signos de actividad por alcanzar cotas superiores de avance en los ámbitos correspondientes, pero a la vez, hemos de apuntar que a pesar de contar con comunidades interesada en esos saberes, no hubo en España un desarrollo científico paralelo al que se originó en otros países limítrofes.

En el posterior vaciado de las publicaciones podremos identificar a distintas comunidades, sobre todo de profesionales especializados como son las comunidades de:

Fabricantes textiles
Agricultores
Siderúrgicos
Químicos
Farmacia química

Comunidades todas ellas que podríamos considerar vanguardia de progreso de esta ciencia durante la primera mitad del siglo XIX. Pero en realidad se trata de comunidades ínfimas, que no están todavía bien asentadas ni diferenciadas, por lo que quizás tendríamos que hablar de “protocomunidades”, que constituyen sin duda, un avance en el inicio del progreso científico-tecnológico en España y que influyeron muy significativamente en la propia transformación del modo de vida de la sociedad española, al integrar en ella los avances tecnológicos de la Química.

El estudio más detallado y profundo de las publicaciones nos ha permitido detectar, aunque ha sido con poca precisión, la existencia de “protocomunidades” de segundo, tercero e incluso el inicio de cuarto nivel y en consecuencia, cuando las comunidades estén más establecidas, el método nos dará mejores resultados. En cambio, en estos momentos con comunidades todavía difusas no hemos podido obtener grandes resultados, pero, obviamente, han sido significativos puesto que nos hemos detectado las primeras “protocomunidades” que posteriormente darán lugar a las Comunidades.



6. VACIADO DE LAS PUBLICACIONES

6. 1. DISEÑO DE REGISTROS Y DE CAMPOS

Una vez realizado el estudio de las revistas clasificadas, procederemos a un análisis interno de los contenidos de las publicaciones periódicas, y así el siguiente paso lo constituirá el vaciado de los fondos elegidos, con el fin de recabar la información que precisamos. A partir de ello podremos tener una mejor perspectiva de las vías por las que la sociedad española accedió a la información que versaba sobre la Química y su Técnica, tanto de nuestro país como la que “circulaba” por otros países más avanzados en estos saberes.

El contenido fundamental que nosotros vamos a recoger de las revistas y diarios científicos será el correspondiente a las noticias expuesta sobre la Química, concerniente a teoría y técnica, y tratada como Ciencia autónoma, recogiendo así los artículos escritos en las publicaciones científicas en esta primera mitad del siglo XIX en España. Por tanto, no nos vamos a ocupar de los artículos de la Química como ciencia auxiliar de la Medicina, tanto en sus investigaciones como para tratamientos terapéuticos y farmacéuticos.

En lo que respecta al propio vaciado de las revistas en sí, dicho trabajo en principio supuso un estudio de planificación y organización de todas las noticias localizadas que sobre la Química encontramos en la prensa. Esta organización debía ser tal que pudiéramos poner de manifiesto la propia información, y además tener la posibilidad de poder efectuar posteriores análisis de la misma.

Pero al mismo tiempo debía incluir lo necesario para llevar a cabo estudios que permitieran conocer cuales eran los lectores que se identificaban con esta prensa, porque queríamos estudiar también qué tipo de correspondencia se aprecia en dicha relación y por último, cuál es el lugar que ocupa dicho grupo en el seno de la sociedad española, ya que por otra parte dicha planificación debía mostrarnos tanto la clase de información que llegaba a la sociedad, como la manifestación que tuvo la Química en este periodo.

De esta forma para poder recoger la información que sobre la Química y su Técnica, aparecía en las revistas y poder analizarlas después, consideramos necesario la creación de unos REGISTROS que a su vez englobaban unos CAMPOS. Dichos campos los diseñamos de forma tal que nos permitieran, por una parte obtener dicha información y por otra, facilitar su tratamiento informático.

Así pues esta información está estructurada según un cierto número de REGISTROS lo que nos va a posibilitar los siguientes aspectos:

- - Inventariar una información, precisando elementos que pudieran ser significativos en posteriores trabajos.
- - Comparar informaciones diversas.
- - Observar diferencias costables capaces de revelar otros conocimientos.
- - Realizar estudios descriptivos.

Así, cada uno de los REGISTROS está formado a su vez por un determinado número de CAMPOS y que en su conjunto aportan el contenido al Registro, ya que ello hará posible el posterior tratamiento informático. De esta forma en el documento o ficha aparecen tres **REGISTROS** correspondientes a:

DATOS BIBLIOGRÁFICOS

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

ANÁLISIS DE CONTENIDOS

En cada uno de estos REGISTROS realizamos estudios que nos permitieron dividirlos en distintos CAMPOS, atendiendo a su desarrollo de la forma siguiente:

Para el Registro:

DATOS BIBLIOGRÁFICOS

Los Campos estudiados han sido los correspondientes al autor del artículo y a la revista en la cual se publicó, y estos son:

- **Autor del artículo**
- **Título**
- **Revista.** En la que aparece el artículo con los siguientes datos:
 - **Nombre**
 - **Tomo**
 - **Número**
- **Año de publicación**
 - **Páginas.** Si son correlativas van separadas por un guión, si no lo son van separadas por una coma.
 - **Ciudad** de edición de la revista.

En el Registro:

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

Los Campos estudiados han sido las Referencias Científicas, los datos del autor o del científico referente que nos exponen en el artículo, además de las referencias comerciales y citas institucionales que aparecen en él, porque de esta forma informamos de las referencias o citas que se nos describen o nombran en el artículo. Así pues nuestros Campos en esta materia han sido:

REFERENCIAS a:

- **Otros procedimientos científicos**
- **Otros procedimientos industriales**
- **Unidades de medida**
- **Instrumentos de medida**
- **Aparatos utilizados**
- **Datos comerciales:**
 - **Nombre comercial**

- Dirección comercial
 - Fabricante
 - Laboratorio o Farmacia
 - Editor
 - Librería
 - Imprenta
 - Ciudad
- **Datos del autor o científico referente:**
 - Estudios
 - Profesión
 - Institución en el que trabaja
 - Ciudad o País en la que ejerce

Cita de:

- **Científicos.** Señalaremos en este campo con un asterisco al científico al que se hace referencia en el artículo como artífice de aquello que nos informa.
- **Revistas.** Indicaremos si así se menciona
 - Nombre de la revista
 - Tomo
 - Año
 - Ciudad o País en el que se edita
- **Libros:** indicaremos si se menciona:
 - Título de la obra
 - Autor
 - Año
- Instituciones
- Ciudades
- Países

En el Registro correspondiente a:

ANÁLISIS DE CONTENIDOS

Los campos que hemos atendido han hecho que comenzáremos por una clasificación periodística del artículo relacionándolo, dentro de lo posible, con los géneros informativos o periodísticos actuales. Dicha clasificación, en ocasiones no ha estado exenta de complejidad, bien porque los artículos no se estructuraban con uniformidad - ni tan siquiera ocupaban los mismos espacios en números diferentes de la revista - bien porque no tenían matices claramente diferenciables como para que fuera simple su ubicación - no olvidemos que estamos en los orígenes del periodismo científico y ni siquiera la organización estructural del propio diario era coherente – pero aún con todo hemos intentado mantenernos dentro de la línea de los principales géneros periodísticos.

De esta forma, las noticias que aparecen en las publicaciones las hemos clasificado atendiendo a los siguientes campos:

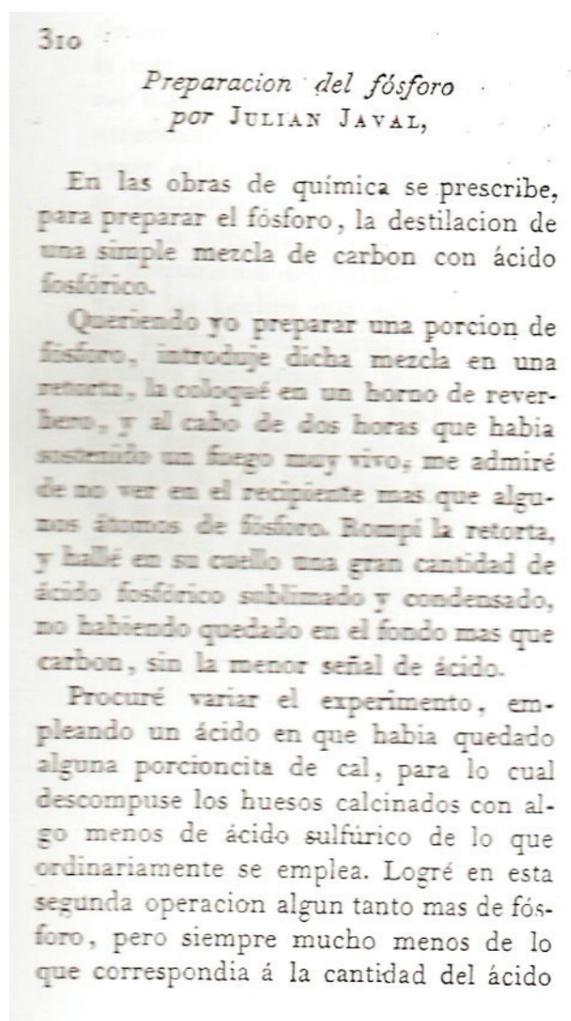
Clase de Artículo. Dentro de este campo hemos trabajado los artículos de forma tal que podamos separar sus contenidos informativos y para ello los hemos clasificado en

Artículo de:

- de investigación
- de opinión
- de información
- noticias de fondo
- suelto informativo
- cartas
- reseña bibliográfica
- anuncio

El diseño de esta clasificación ha requerido un particular esfuerzo para intentar tratar con la misma objetividad todos los artículos, y para ello nos atuvimos a los contenidos con que definimos cada uno de los géneros que han sido los que a continuación exponemos adjuntando un caso concreto de cada uno de ellos.

Artículo de investigación. Son aquellos que describen un tema de una forma pormenorizada, precisa, con aportaciones claras a la materia, y van firmados. Un ejemplo de este género lo constituye el artículo "Preparación del Fósforo", que aparece en la p. 310 a la 313 de la revista *Crónica de Ciencias y Artes* en 1820. Madrid.



311

empleado, el cual tambieu se habia sublimado y condensado en el cuello de la retorta.

Reflexionando sobre un efecto tan inesperado, que estaba en contradiccion con la opinion recibida acerca de la fijeza del ácido fosfórico, no pude menos de inferir que la volatilidad de este ácido es mayor que lo que se cree generalmente, y que esta era la causa que se oponia á su descomposicion por el carbon: y asi me pareció que podria favorecerse, aumentando la fijeza del ácido. Para esto disolví en una cantidad de ácido fosfórico, lo que bastó de fosfato neutro de cal, para que resultase un bi-fosfato. Mezclé este con exceso de carbon, le puse á destilar á un calor como el del primer experimento, y logré una cantidad considerable de fósforo, sin haberse sublimado el ácido sensiblemente. El éxito de este experimento me confirmó en la opinion de que la volatilidad del ácido fosfórico habia sido la causa de que no se hubiese descompuesto en las dos primeras operaciones.

Aplicando estas consecuencias á la preparacion del fósforo, se ve que seria ven-

tajoso no descomponer completamente los huesos calcinados, sino dejarlos en el estado de bi-fosfato calizo; para lo cual bastaria emplear de ácido sulfúrico las dos quintas partes del peso de los huesos. Si se cree haber pasado este término, ó por otra causa cualquiera se teme que haya algun exceso de ácido fosfórico, se añadirá, despues de haber introducido la mezcla con carbon en la retorta, una capa de nuevo carbon que cubra todo lo demas, se calentará la parte superior de la retorta hasta enrojecerla, antes de poner fuego por debajo; con lo cual el ácido excedente, al sublimarse, tendrá que atravesar esta capa de carbon enrojecida, y se descompondrá completamente.

Si las personas que se han ocupado en la preparacion del fósforo, no han observado los hechos que acabo de exponer, es porque ordinariamente se emplean grandes cantidades de ácido fosfórico, y entonces no son estos hechos tan notables, porque solo se sublima el ácido que está en la capa superior. Lo que se halla en la masa inferior, tiene que atravesar el carbon candente que tiene encima,

y no puede menos de descomponerse.

He creido que estas observaciones podrian ilustrar la teoria de la preparacion del fósforo, y que no seria inútil publicarlas.

Experimentos sobre la congelacion del agua y del aceyte sobrepuestos. Por H. T. DE LA BECHE. De Ginebra.

1.º Habiendo echado en una redoma dos partes de agua y una de aceyte, se introdujo un termómetro pequeño en la region del agua, y se expuso todo á la temperatura de -10° . A poco tiempo descendió el termómetro hasta debajo de cero, pero no tardo en volver á este término, luego que comenzo la congelacion del agua; mientras esta duró, se mantuvo el aceyte líquido, aunque estaba expuesto á una temperatura exterior mucho mas fria que la necesaria para helarse: y no se congeló hasta dos horas despues que el agua parecia haberse helado completamente.

Para estar seguro de que el aceyte no

Artículo de opinión. Los que describen de forma razonada un tema aportando una visión personal del mismo, y van firmados. Como ejemplo del mismo presentamos el artículo "Industria" que aparece en la página 157 hasta la página 160 de la revista *La Alhambra* de 1840. Granada.

LA ALHAMBRA

ECONOMIA POLITICA.

INDUSTRIA.

Es tan general entre nosotros la opinion de que España es y debe ser agricultora y no manufacturera, y se halla tan arraigada entre personas de buen discernimiento y por otra parte de bastante instruccion, que no parece fuera de propósito dedicar un artículo á combatir semejante error.

La poderosa, la única razon que para esto se alega es la de que el suelo de la península es privilegiado por su feracidad, así como por lo variado y benigno de su clima, y que pudiendo proporcionar en abundancia toda clase de frutos, á esto debe la nacion dedicar su primero y principal cuidado, para no defraudar á la agricultura de los brazos que ocupan las artes.

Ciertamente ha favorecido la naturaleza á nuestro país con la benignidad de su clima y la fecundidad de sus tierras, pero se perderian en su mayor parte las ventajas de tan apreciables dones limitando los esfuerzos de la poblacion á la industria agrícola; porque si bien la principal necesidad del hombre es su alimento, tiene otras muchas que satisfacer, y seria una desgracia estar sometidos al extranjero para adquirir los medios de atender á ellas. En esta situacion se encuentra la Polonia, y á pesar de sus abundantísimas cosechas, su poblacion es miserable y desgraciada.

Las personas han menester ropas, calzado, muebles, y aun de máquinas y herramientas para las mismas labores de campo, y ¡desgraciada la nacion que haya de recibir estos efectos de las extrañas! Basta solo reflexionar que los productos agrícolas

son de mucho peso y volúmen, por consiguiente de costoso y difícil transporte, para convencerse de la grande importancia de tener cerca las fábricas cuyos operarios, al par que consuman el sobrante de alimentos del labrador, transformen las otras sustancias que ya manufacturadas surtan á este para cubrir sus demas necesidades. Hagamos esto palpable con un ejemplo: supongamos un pueblo compuesto de mil familias dedicado exclusivamente al campo, y que cogiendo lo bastante para alimentar doble número, así como las hilazas y lana suficientes para vestir las mismas personas, carezca enteramente de fábricas: supongamos otra poblacion de otras mil familias de las que ochocientas sean manufactureras y las doscientas restantes invertidas en el comercio reciproco, sin ninguna agricultura y situada á larga distancia de la primera. Es evidente que habrá una dependencia mutua; pero es una paradoja desmentida por una constante experiencia que aquellos habitantes puedan imponer la ley á estos y aun hacerles perecer de necesidad como alguno ha dicho: testigo la Holanda cuya historia nos presenta constantemente el hecho de que la nacion mas industriosa lleva siempre la ventaja y encuentra de donde sacar para alimentarse. Lo que no ofrece duda en el ejemplo propuesto es que los labradores tendrán que sacrificar lo necesario para sostener las doscientas familias interpuestas para llevar las primeras materias y devolvérselas manufacturadas, pues de otra manera no les prestarian este servicio, y ademas

Tom. 3.º Núm. 14.

DOMINGO 3 DE JULIO DE 1840.

tendrán que dar para mantener á las ochocientas de fabricantes que solo así les devolverán algunos géneros dispuestos ya para su uso, reteniendo otros para el propio y habiendo consumido los necesarios á su subsistencia.

Es evidente que reunidos ambos pueblos hubieran economizado los servicios de los agentes intermedios, y se hubieran evitado los riesgos, dispendios y contingencias de los caminos. Cuando largas distancias separan á las personas, no hay seguridad de que la conveniencia mutua coincida en el mismo tiempo y circunstancias: los robos, las averías, mil contratiempos desconciertan los planes mejor combinados, aunque los contratantes estén conformes.

Por otra parte, por medio de la industria reciben las primeras materias un aumento de valor incomparablemente mayor que el primitivo, como entre miles de ejemplares y sin recurrir á los de las manufacturas mas delicadas podemos ver en el lino, que una libra fino en pelo vale cosa de 4 rs. y convertido en lienzo mediano pasa de 35 ó 40: nada diré de lo que importaría transformado en batista ó en un rico encaje de Flandes. Sirviéndonos de esta suposición apliquémosla á nuestra capital, y partiendo de la base que sientan algunos economistas de que todo terreno puede alimentar doble poblacion de la necesaria para su cultivo, cálculo en mi concepto bajo, (1) deducirémos que si el valor de sus linos asciende á 100⁰ rs. anualmente, manufacturados estos importarían un millon.

Facilmente se comprende que no es menester disminuir los labradores para sostener las fábricas; pero aun cuando así fuese, valdria mas dar la mitad de lino elaborado por 500⁰ rs. que el todo en rama por 100⁰, empleando en ambos casos la misma gente: ¿pero quién no ve que en los hilados, tejidos y otras operaciones se invierten muchos brazos inútiles para el campo?

Y no se limita la ventaja á los productores, se extiende tambien á los consumidores: supongamos que una arroba de lino valga 80 rs., que convertida en lien-

zos importe 800 y que se haya de llevar á un punto costando á 4 rs. de conduccion por arroba: en el primer caso el recargo será de 5 por 100, en el segundo, de $\frac{1}{2}$ por 100, y aun menos, porque los desperdicios, que no son pequeños, disminuyen el peso y no hay que pagar su porte; por consiguiente los lienzos se podrán vender con mas equidad, y el comprador destinará el ahorro al aumento de su capital, ó lo invertirá en otros goces.

Los tejidos que se consuman en el país, libres del porte y reporte se obtendrán mas baratos, y además de esa ventaja que desde luego disfrutará los labradores, encontrarán salida para sus productos alimenticios en los operarios de las fábricas, que á su vez estarán bien mantenidos y con mas equidad que si hubiesen de recibir de lejos las subsistencias.

En Inglaterra prospera la agricultura mucho mas que en España, y paga diezmo; en Cataluña está mas floreciente que en las Castillas y Andalucía, y no será ciertamente por estar mas favorecidas de la naturaleza.

Creo pues haber rebatido la doctrina adoptada de la que los economistas de Quesnay intentaron establecer en Francia, y que por desgracia tiene algun crédito en nuestro país.

Fáltame tocar otra cuestion bastante relacionada con la precedente, á saber: ¿á qué clase de industria debe darse la preferencia?

Para resolverla es indispensable tener á la vista varios antecedentes: 1.^o cuáles son los géneros de mas seguro consumo, 2.^o cuáles los mas fáciles de producir por abundar las materias primeras, y 3.^o otras circunstancias particulares como la abundancia de aguas, su corriente si ha de servir de fuerza motriz, los combustibles &c.

Las pieles curtidas para calzado comun son de un uso mas frecuente que los ricos tafletes, así como los tejidos ordinarios de lana, hilo, cáñamo y algodón lo son mas que los paños de vicuña, los olanes y las muselinas: además hay mayor posibilidad

(1) Ya se entiende que se trata de familias y no de individuos: cien mil familias de labradores, como gentes mas prolíficas pueden computarse cuando menos en quinientas mil personas, de las que diligentemente se ocuparán en las labores doscientas mil.

de encontrar operarios hábiles para lo primero que para lo segundo. Cuando los franceses é ingleses ajustaron su tratado de comercio en 1786, se estipuló la libre introduccion en Francia de la loza comun de Inglaterra, y para conseguirlo Mr. Eden representante de esta nacion, engañó á Mr. de Vergnes, que lo era de aquella, lisonjeando su vanidad con la perspectiva de las lindas vajillas de Sevres que pasarian á Inglaterra en cambio de algunas miserables docenas de platos que se importarian en Francia: el resultado fué que pocos ingleses compraban juegos de aquella rica pero costosa porcelana, y cuidándolos con esmero les duraban mucho, al paso que el pueblo francés se acostumbró desde luego al uso de la baratísima, sencilla, lijera y bonita loza inglesa, cuyas fábricas despachaban por valor de muchos millones y se fomentaron prodigiosamente.

Es tambien necesario establecer las manufacturas á la inmediacion de los puntos donde se cosechan las primeras materias, á no ser que puedan recibirse fácilmente por agua. Sería una torpeza poner p. e. una ferreria á 15 ó 20 leguas de las minas, porque es indudable que los portes costarian mucho mas que el metal. Cuando los efectos no son muy pesados ni de valor despreciable, suelen encontrarse circunstancias que compensan dicho inconveniente, como sucede con las lanas, algodones y sedas, y esto explica el por qué prosperan mas algunas fábricas de nuestra industriosa Cataluña que las de otras provincias.

Un establecimiento que necesite de muchos combustibles no puede prosperar si en sus cercanias escasea la leña y no se encuentra carbon de piedra: ni un tinte puede pasar sin un buen caudal de aguas puras y cristalinas.

Obsérvese que en las artes mecánicas no hay operarios mas pobres que los dedicados á los ramos de mero lujo: una encargera vive muy miserable si no tiene mas recursos que su jornal.

Las herramientas de labranza son tambien un ramo cuya construccion debe fomentarse y perfeccionarse: es inmenso el consumo que anualmente se hace de ellas. Las que á pesar de las prohibiciones se introducen del extranjero son de pésima ca-

lidad, y tan mal forjadas que muy pronto se rompen, de suerte que á pesar de su extraordinaria baratura resultan muchas mas caras que las del pais. Encuentro pues muchas razones para dar la preferencia á las manufacturas ordinarias; porque siendo mucho mas general su uso, es infinitamente mayor y mas seguro su consumo, y porque siendo tambien mas voluminosas y pesadas, el recibir una partida de ellas por valor de mil duros, costaria mucho mas de conduccion que si nos remesasen el equivalente en llovdas ó cosa semejante.

Podrá objetarse que los géneros delicados son de mayor precio y que por consiguiente dejan mas beneficio: una libra de acero empleada en hecas de hacha vale muy pocos rs. é invertida en muelles de reloj asciende á algunos miles; pero si se considera que esta importancia la adquiere en fuerza de los gastos que ocasiona en máquinas y en pagar los servicios productivos de los operarios empleados en la construccion, vendremos á parar en que la utilidad guardará proporcion con el capital y la industria que se han puesto, ya que no con la materia invertida. Tanto le habrá costado á un fabricante producir 16 varas de rico brocado que despues, se venderá á 60 rs. para un solo vestido de una elegante, como á otro el dar tejidas y pintadas 320 varas de indiana que enagenadas á 3 rs. cada una importarán la misma suma, dejarán igual beneficio de fábrica y de comercio y servirán para vestir á cuarenta mujeres. Hay mas, en el primer caso se necesita de una persona bastante adinerada y adicta al lujo que gaste de una vez los 48 duros, porque no se ha de dividir el corte, al paso que en el segundo se podrá vender la indiana en pequeñas porciones con beneficio de todos. ¿Cuál pues de las dos fábricas será mas beneficiosa para el estado?

Reasumiendo nuestra doctrina, concluiremos:

- 1.º Que la nacion no debe ser exclusivamente labradora.
- 2.º Que dedicándose á la industria hará prosperar la agricultura.
- 3.º Que para el establecimiento de nuevas fábricas conviene dar la preferencia á las de géneros de mas general consumo.

4.º Que si las manufacturas se han de consumir en el pais y se estan recibiendo de fuera dejarán mayor beneficio las de mas difícil transporte.

5.º Que si por el contrario, se ha de buscar salida á los efectos en otros mercados, serán preferibles los mas fáciles de condu-

cir en igualdad de las demas circunstancias.

6.º Y por último que deben tenerse muy presentes la abundancia de las primeras materias, la de aguas, combustibles y otros agentes para la fabricacion, y la baratura de la mano de obra.

F. A. de Sotomayor.

Artículo de información. Son los que describen más o menos amplia y detalladamente un tema novedoso o una materia que se da a conocer, y no siempre van firmados. Un artículo de este tipo corresponde al que aparece en la página 74 "Nuevo método de obtener el cloro líquido para el blanqueo" de la revista *Boletín de Fomento* en 1841. Madrid

jado, se levanta ligeramente el papel, poniendo mas cuidado cuando el dibujo se descubra. Cuando esté enteramente descubierto, se pone por encima esencia de trementina, y se deja que se seque todo, despues de haberle dado tres ó cuatro baños de barniz blanco.

De este modo se puede traspasar el mismo dibujo, ó diferentes á las partes de una caja, ó á los pedazos que deben formarla, y se obtiene entonces una imitacion muy bonita de las cajas de Spa, tan buscadas, y de un precio bastante subido.

Nuevo medio de obtener el cloro líquido para el blanqueo.

En America se sirven para obtener el cloro, de un aparato que dispensa de emplear gluten, retortas &c. En un tonel que gira sobre su eje, se introducen 75 libras de sal comun, 40 de ácido sulfúrico, y de 25 á 30 de minio; se llena en seguida de agua hasta las tres cuartas partes, se cierra y se le imprime un movimiento de rotacion durante un cuarto de hora; despues se deja reposar una hora, se decanta el líquido y se vierte sobre la balsa que contiene el lienzo ó los tejidos para blanquear; en este estado permanece 20 minutos, despues de los cuales se le deja escurrir, y se lava el lienzo en agua segun el método ordinario.

M. Chevalier, que ha repetido esta experiencia, dice que el licor contiene siempre un poco de plomo en solucion, que se fija sobre los tejidos y les perjudica; pero es de presumir que este inconveniente se evitaria facilmente y con poco gasto, agregando al líquido antes de la decantacion, algunas gotas de una solucion de sulfuro alcalino,

para que le desembarazase de las últimas porciones de plomo.

Procedimiento para soldar el zinc.

Cuando se quieren reunir muchas hojas de zinc, basta pasar ligeramente sobre la parte en que se debe efectuar la soldadura, una pluma impregnada de ácido muriático conocido entre los droguistas bajo el nombre de espíritu de sal: bien entendido que despues de haber pasado la pluma por la parte superior de una de las hojas, es preciso pasarla igualmente por la parte inferior de la que la ha de cubrir; limpio de este modo el zinc, se solda mas facilmente que la hoja de lata, y es inutil valerse de la resina.

El zinc está en una posicion comprometida, cuando está en contacto con el hierro: pero siempre es facil aislarlo por medio de un simple carton, y aun rodeando al hierro con papel. Para grabar en la memoria de nuestros lectores la necesidad de este aislamiento, citaremos un hecho bastante curioso; si se pone en dos vasos llenos de agua un pedazo aislado de zinc, y otro de hierro, el zinc solo durará eternamente y el hierro será destruido muy pronto por el óxido que se forma, si al contrario se pone en un mismo vaso el zinc y el hierro, el zinc se descompondrá mas pronto que el hierro.

Composicion para hacer el cuero impermeable.

M. Flectwoel de Dublin, ha obtenido un privilegio de invencion por el procedimiento siguiente.

Se disuelven en 150 cuartillos de

Noticia de fondo. Descripción ampliada con comentarios de un tema que conoce el autor, y no suele ir firmado. Adjuntamos como tipo el artículo "De la fabricación de la hoja de lata" que aparece en la página 331 hasta la 341 de la revista *Mercurio de España* en 1824. Madrid.

331
quería con los medios y conocimientos indispensables para el acierto, y de todo hizo una exposición circunstanciada á S. M., á que acompañó un extracto de ella por si S. M. quería enterarse de este asunto sin la incomodidad de leer un papel que por su naturaleza debia ser largo. Sabemos que S. M. se dignó entonces de oír al autor, y estuvo tres cuartos de hora enterándose menudamente de los diferentes proyectos que se expresan en el escrito de Vallejo, y examinando el plano que igualmente presentó de nueve pies de largo. El interes que S. M. tomó en un negocio de tanta utilidad pública se deja ver en este hecho, y en que S. M. se dignó ocuparse en leer no solo el extracto sino la memoria entera de Vallejo. Este género de obras tan necesarias para la prosperidad del reino, hallan siempre en el Real animo de S. M. la acogida que merecen, y un día, en que las circunstancias lo permitan, tendrán la extension conveniente, sin dejar por eso de atenderse progresivamente. A fin de dar á conocer al público el trabajo mencionado, y de que quede noticia de él para los que puedan necesitarla en lo sucesivo, vamos á insertar la exposicion de que hemos hablado, y es como sigue. (*Se continuará.*)

ARTES.

De la fabricacion de la hoja de lata.

El empleo del hierro tan abundante y de tan varias y excelentes calidades en España, debia ser objeto muy principal de nuestra industria; pero aunque ciertamente elabora muchos artículos, todavía es mucho lo que se echa de menos en la variedad de ellos, y en la perfeccion y baratura de algunos. Por ahora solo vamos á tratar de este metal, en cuanto se usa para formar las hojas de lata, que son, segun es sabido, unas hojas de hierro bañadas de estaño.

En el Correo mercantil que se publicó años hace en Madrid, en el de 1794 se habla de una fábrica de hoja de lata que habia en Cehegin, en el reino de Murcia, cuyas hojas se vendian de 4 á 5 rs. cada una.

De varios documentos que tenemos á la vista resulta que hace muchos años que nuestros Reyes han protegido varias tentativas hechas para la elaboracion de la hoja de lata, y destinado algunas cantidades para el fomento de este importante ramo de industria, viéndose por desgracia que los deseos de estos Soberanos no hallaron quien supiese aprovecharlos para bien de estos reinos. En el año 1801 el Sr. D. Carlos IV, que tenia voto en las artes y en las obras de mecánica, examinó por

si mismo varias hojas de lata de pruebas remitidas á S. M. por el Intendente de Asturias D. Pedro Colig de Salazar; y de resultas, y para llevar á efecto el establecimiento de una fábrica, se puso esta bajo la proteccion del Sermo. Sr. Infante D. Antonio. Esta fábrica debia establecerse en Asturias, en las cercanías de Cangas de Onís: se le asignaron fondos de una parte de los productos de la sal y otros. Con efecto, se estableció en donde se hallaba en 1820, en el parage llamado Fontameña, correspondiente al concejo de Parres, á las orillas del Sella, distante de Cangas de Onís medio cuarto de legua, parage ameno y delicioso á la orilla del mar, por la ria de Rivadesella; con tan bella proporcion que pueden venir embarcadas en *chalanas* hasta la fábrica las primeras materias de que necesite, é igualmente desembarcar en Rivadesella los efectos manufacturados en ella.

En 1804 se empezó á trabajar en la plantificacion de este establecimiento, y al principio se contaba con poner ocho ó mas pares de cilindros. Al fin, á principios de 1808 se empezó á trabajar hoja de lata, y habiendo llegado á hacerse en bastante cantidad, se puso de venta en Oviedo á nueve cuartos y medio la hoja. Invadida la provincia por los enemigos fue la fábrica saqueada por ellos con encarnizamiento, dejándolo todo en esqueleto y arruinado. Despues de haber transcurrido trece años de informes y seguridades, tratando de restablecerla al fin el Excmo. Sr. D. Juan Perez Villamil, siendo ministro de Hacienda en 1814, pasó este negocio de orden de S. M. á la inspeccion de la Real Junta de Comercio y Moneda. En 1816 se presentaron nuevas muestras de hoja de lata y batería de cocina bañada, en Madrid, que se pusieron de venta en la tienda de D. Hermenegildo Hernandez; y reconocidas y apreciadas por mejores que las inglesas se vendieron antes de anunciarlas en el Diario. Así se cuenta; pero nosotros hemos visto hojas de estas que podian alabarse por ser fruto de la infancia del arte.

En vista de estos resultados el Sr. D. Martin de Garay trató seriamente del nuevo restablecimiento de esta fábrica; pero encontradas algunas dificultades se encargó por segunda vez este expediente á la Junta de Comercio y Moneda: sin embargo de todo lo referido parece que la fábrica se fue rehabilitando, y que en 1820 estaba con poca diferencia como en 1808, aunque no para continuar trabajando hoja de lata, sino que provisionalmente fabricaba ollas de campaña para los ejércitos, baterías de cocina de hierro bañadas &c. &c.

Parece pues que podemos decir que este ramo es uno de los muchos que piden la atencion de los que desean los prog-

333
sos de nuestra industria. Con este motivo diremos algo sobre este género de obra.

La hoja de lata puede considerarse como una combinación de dos metales (el hierro y el estaño.) La palabra *combinación* parece la mas propia para denotar esta fabricación, porque realmente se reduce á meter hojas de hierro dentro de un baño de estaño, de que resulta que salen cubiertas ligeramente de una capa de este metal y hay en efecto una union íntima entre los dos metales, penetrando profundamente el estaño dentro de las sustancias ó poros del hierro, de que se puede convencer cualquiera cortando una de estas hojas con las tijeras.

Como las diferencias de las prácticas de esta fabricación son mas multiplicadas y complicadas de lo que parece, conviene dar una enumeracion de varias de las propiedades del estaño que pueden contribuir mas poderosamente á dar á conocer las razones físicas de las principales operaciones.

El estaño tiene una grande afinidad con muchos metales, y principalmente con el arsénico, el zinc, el bismuto, el azogue, el cobre, el antimonio, el plomo y el hierro.

Una mezcla de quince partes de estaño y una de arsénico fundidas, forman una mezcla blanca débil ó quebradiza, mas dura, mas fundible y mas sonora que el estaño, la cual cristaliza en grandes hojas como sucede con el bismuto.

El estaño y el zinc forman una liga ó mezcla de un grano fino y cerrado muy propio para varios usos; pero mas particularmente para la fabricación de la vagilla. Es conocido ya que el zinc aumenta mucho la densidad y la dureza del estaño, mas sin disminuir su ductilidad.

La union ó mezcla del bismuto con el estaño se hace muy bien, y basta una pequeña porcion de bismuto para poner el estaño en un estado de mas brillantez, mas duro y mas sonoro.

El estaño forma asimismo con el antimonio una liga ó mezcla muy útil y muy blanca, muy dura y susceptible de recibir un hermoso pulimento.

El estaño y el plomo se unen ó mezclan con la mayor facilidad, y con efecto se unen en todas proporciones, y en muchas de estas mezclas el plomo adquiere mayor grado de fusibilidad; por lo que con la mezcla de estos dos metales se forma la soldadura de que se sirven los plomeros y vidrieros.

Mas nuestro objeto principal es indicar la afinidad química que hay entre el hierro y el estaño. Una de las pruebas mas convincentes de esta afinidad es que el hierro puede fundirse en combinación con el estano, y del mismo modo que el hierro maleable. En estos últimos tiempos se han visto vestidos de estaño lo interior varios vasos de hierro con el objeto de impedir que en

las preparaciones que se hiciesen con ellos, los líquidos con que se hiciesen hervir, no fuesen alterados por la disolución de cierta cantidad de hierro desprendido con el calor.

Los mismos efectos produce en la fabricación de la hoja de lata. Esta operación consiste en meter las hojas de hierro bien limpias dentro de un baño de estaño en infusión á un fuego constantemente en una misma temperatura: de lo cual resulta que el estaño penetra hasta un cierto punto en lo interior de los poros del hierro; y los dos metales obran recíprocamente el uno sobre el otro, de manera que toda la superficie del hierro se encuentra perfectamente cubierta de una capa de estaño mas ó menos gruesa, según el grado de la inmersión.

Mas antes de entrar en la explicación de las prácticas que se siguen en el día en Inglaterra, no dejarán los fabricantes de ver con interés lo que se practica en el reino, en donde el arte ha tenido su nacimiento, del cual se ha propagado en toda Europa, y es en Bohemia, cerca de Graslitz, en donde se practica el método siguiente para la fabricación de la hoja de lata por *Klaproth*. En las fábricas de mayor extensión se sigue la práctica de forjar el hierro en barras y tirarlo en cilindros para reducirlo á planchas muy delgadas que despues se cortan con tijeras, formando hojas de las dimensiones que pide el comercio.

Estas planchas las colocan en un cuarto embobedado, en medio del cual se mantiene un fuego continuado de carbon. Al rededor del fuego hay barricas ó toneles que contienen al agrío de centeno. Cada barrica contendrá como 1154 pulgadas cúbicas de harina, mezclada con la cantidad de agua necesaria para poder obtener el agrío conveniente. La temperatura alta que reina continuamente en este taller hace poner con la mayor prontitud el de los toneles en fermentación ácida.

Así que el agrío está bien formado se meten dentro de cada tonel *treascientas* hojas preparadas, y despues de haberlas dejado veinte y cuatro horas se sacan para ponerlas dentro de cubas que contengan una lejía vieja ó añeja, dentro de las cuales de quince en quince se les añade un poco de harina de avena. Las hojas se tienen dentro de esta preparación setenta y dos horas; y se podrá remplazar este licor con el ácido sulfúrico muy extendido ó dilatado.

Despues de haber lavado y frotado bien las hojas con arena hasta que no les quede ninguna mancha negra, se meten en agua clara, de donde se sacan despues para estañar.

La operación del estañado se practica del modo siguiente: Se funden 18 quintales de estaño en una olla de hierro fundido, y se añaden por cada 140 libras de estaño dos libras de cobre. Luego que el metal se ha fundido ó liquidado se le echa

335
un poco de sebo, lo bastante para cubrirlo, y en seguida un poco de agua, con la cual se levanta mucha espuma. En este estado se toman cien hojas de hierro, se humedecen en la espuma, y en seguida se van metiendo poco á poco en el baño y se van dejando separadas en el fondo de la olla. Despues se meten otras ciento del mismo modo; y se las deja dentro del baño como un cuarto de hora. En este caso se quita el sebo y el agua, se sacan las hojas que estan ya formadas en hoja de lata, y se colocan horizontalmente sobre dos barras de hierro; entonces un operario zambulle ó mete los pedazos de hoja de lata el uno despues del otro en la olla, los saca inmediatamente, los pone sobre las barras de hierro para que el estaño superficial ó por demas pueda escurrir; en seguida se frotran unas hojas con otras con un manajo de estopa, ó con un lienzo, ó con serrín de madera.

El estaño que se cae se vuelve á echar en la olla, y se recubre otra vez con sebo y agua, y así la operacion sigue sin detencion, pues es necesario tener cuidado de que el baño se mantenga poco mas ó menos en una igualdad de temperatura, porque si estuviere muy caliente saldria la hoja de lata amarillenta, y si muy frio quedarian las hojas muy cargadas de estaño. En este caso se calienta la hoja de lata cerca de un horno y se le frota con salvado de avena ó con un paño fino.

Como las hojas de lata tienen por lo regular en los cantos ú orillas una capa de estaño mas gruesa al tiempo que se sacan de la olla, se puede remediar esta desigualdad de dos maneras; ya sea poniendo en aquellos parages carbon encendido para hacer correr el estaño que está por demas, ó metiendo dichas orillas dentro del estaño fundido, frotándolo inmediatamente para quitarles lo sobrante del estaño.

Quando toda esta maniobra se ha acabado, se reunen treinta ó cuarenta hojas en una tabla, que se coloca sobre un pedazo grueso de madera labrado, para batirlas con un martillo de boca plana, lo cual sirve para que la superficie de las hojas quede mas lisa y brillante.

Trescientas hojas de once pulgadas y dos líneas de largo, sobre ocho y media pulgadas de ancho, consumen ordinariamente en esta operacion catorce libras de estaño, con una libra de sebo. Tal es la práctica seguida en Bohemia; pero creemos conveniente añadir á ella varios usos particulares adoptados para la mayor perfeccion á este ramo de industria.

Muchos fabricantes añaden al baño un poco de antimonio, lo que produce que el baño de la hoja de lata sea mas blanco, mas firme y mas brillante; mas lo que está generalmente seguido y admitido en toda Europa es la adicion de cobre en pe-

queña cantidad, y que no puede ser determinada sino por las circunstancias y la experiencia sola, que es la que enseña en este punto; mas sin embargo, parece que la proporcion mas generalmente recibida es de una libra de cobre para 80 á 120 de estaño. El cobre tiene la propiedad de impedir que el hierro se cargue con mucha cantidad de estaño, y de poder al mismo tiempo quitárselo del lugar en que estuviese por demas. Una mayor cantidad de cobre mezclado altera el color de la hoja de lata poniéndola amarillenta.

Ordinariamente para limpiar las hojas antes de la inmersión usan del ácido mas fácil de adquirir, y que cuando está muy fuerte se templa con un poco de agua: hay algunas fábricas en que se sirven del zumo de agraz ó de otros frutos ácidos. A menudo se va añadiendo un poco de agua á la sustancia grasosa que cubre el baño al momento de ir á meter las hojas, la que causa un pronto hervor, y esto contribuye á que la superficie del metal salga perfectamente lisa y brillante. Algunos fabricantes tambien mezclan aceite de linaza con el sebo; pero es menester añadir de tiempo en tiempo parte de la sustancia grasosa á medida que se va consumiendo. Cuando las hojas han salido de una igualdad y capa de baño conveniente, se limpian dentro de una cantidad de agua ácida con estopa ó con un trapo viejo, salvado &c. &c. Algunas fábricas han adaptado ya el uso de pasar las hojas por el cilindro en lugar de batirlas con el martillo, como última de todas sus operaciones.

Despues de haber dado una idea bastante exacta de los métodos practicados en el continente, parece que no estará de mas referir lo que en el dia se practica en Inglaterra para fabricar esta materia tan útil; lo cual debe ser muy apreciado de los fabricantes que piensen emprender tan utilísima y lucrativa especulación. Para la fabricacion de la hoja de lata es necesario escoger el hierro en barras de la primera calidad, que se conoce con el nombre de hierro para el estaño; y se prepara generalmente con carbon de madera en lugar de carbon de piedra ó de ulla, y se pone el mayor cuidado para esta fabricacion. Lo primero es cortar las barras á las medidas convenientes, y se las dispone para entrarlas en el cilindro, mediante una operacion que es propia para conseguir esta labor, reduciéndolas á hojas de un grueso y forma conveniente; luego se cortan con tijeras, y se dejan de los tamaños que estan admitidos en el comercio.

Antes de limpiarlas para estañarlas se han de meter en un horno, como se va á explicar. Este horno se ha de calentar con fuego de llama, y esta llama se introduce entre las hojas puestas de tres en tres de canto en el horno hasta que se ha llenado.

Es claro que si las pusiesen tendidas por su ancho sobre el suelo del horno la llama no podría penetrar sobre la cara de cada hoja, en tanto que colocadas como se ha dicho obra la llama con igualdad sobre las dos superficies.

La operación de limpiar las hojas, y que precede á la de limpiar la escama, se empieza dejando las hojas por cuatro ó cinco minutos dentro de una mezcla de ácido muriático y de agua en proporción de 4 libras de ácido con 24 de agua. Esta cantidad de agua acidulada es suficiente para la cantidad de 1800 hojas.

Después del tiempo referido que deben estar las hojas dentro del licor ácido, se sacan y se van colocando en el suelo tres en cada fila, y por medio de una barra de hierro puesta debajo de ellas se van llevando al horno que deberá estar muy caliente, hasta que el calor haya separado ó hecho caer las costras del óxido: operación que se consigue por medio de un calor tan subido.

Cuando se ha conseguido el efecto de esta operación se ponen las hojas al aire libre para que se enfrien. En seguida se ponen planas debajo de un gran peso de hierro fundido. El operario conoce por lo que presentan las hojas en esta operación si han quedado bien limpias, es decir si la capa de óxido ha sido bien separada, porque de lo contrario se manifestarian como anubarradas de azul y blanco. La operación que se acaba de describir se llama *quitar la caspa*, ó las partes sueltas de las superficies de las caras de las hojas.

Como es imposible impedir que durante dicha operación las hojas no se tuerzan y se alabien, se las pasa segunda vez por el cilindro de hierro fundido muy duro y de un pulimento particular en las superficies. Estos cilindros tienen cada uno 17 pulgadas de largo con 12 ó 13 de diametro; pero parece que si este diametro fuese algo mayor contribuiría esto para que las hojas saliesen mas planas, y que se encontrase una ventaja efectiva con la misma operación.

Todas las calidades de cilindros se emplean para esta operación de tirar las hojas, sea en caliente ó en frío; pero hay una diferencia entre un juego de cilindros de fundición de hierro duro con un juego de fundición de hierro dulce. Los operarios aseguran que esta diferencia que se encuentra en la dureza de los cilindros consiste enteramente en el modo de fundirlos: los cilindros de calidad blandos están fundidos con moldes de arena, al contrario los duros están formados y fundidos dentro de una caja de hierro fundido. El metal así que cae, y se encuentra con un contacto frío, se enfria al instante, y de este modo queda durísima toda la superficie del cilindro. La dureza de la fundición del hierro varía según la naturaleza del molde

en que se funde; y es una circunstancia que parece debe tenerse presente para lo que pueda convenir en otras fabricaciones respectivas á varias artes.

Estos cilindros se usan en frio, y estan fijos el uno encima del otro con dos tornillos de rosca que sirven de templadores, mediante los cuales solo se deja entre ellos el claro ó espacio necesario para poder pasar las hojas, á fin de poder darles el mayor grado de presion necesaria. Cuando las hojas de hierro han sufrido esta operacion, se ponen de una en una dentro de un cubo lleno de una preparacion liquida llamada lejía; la cual es meramente un agua, dentro la cual se hace empapar el salvado por nueve ó diez dias hasta que haya adquirido un ácido suficiente. El objeto es que metiendo las hojas una por una dentro del cubo, esten todas en contacto por todas partes con la lejía; dejándolas así por espacio de diez ó doce horas; mas durante este tiempo se las remueve una vez.

Asi que se sacan de la lejía se meten las hojas dentro de una mezcla de ácido sulfúrico con agua, con proporciones que varian segun el juicio de los operarios. El cubo en que se ejecuta esta operacion es de planchas gruesas de plomo, y su interior está dividido por tabiques que son igualmente de plomo; cada division puede tener ó contener mas de una caja de hojas. Despues de haber puesto la mezcla de agua y de ácido sulfúreo en los diversos repartos del cubo, se agitan las hojas por el tiempo de una hora, ó hasta que se vean brillantes ó sin ninguna mancha negra sobre su superficie.

Esta operacion exige sin embargo alguna habilidad, porque si las hojas quedan demasiado tiempo dentro del ácido se empañan; mas la práctica hace conocer con mucha facilidad al operario observador la época ó el tiempo en que las debe sacar. Juntamente esta parte de la fabricacion de hoja de lata es una de las mas impertinentes, y en la que se encuentran pocos operarios hábiles; y así es que un buen oficial en esta clase de operaciones es muy estimado de sus principales y le dan un jornal muy superior.

Es necesario observar que esta operacion, así como la precedente en que se emplea el agua acidulada con ácido muriático, se acelera levantando un poco el grado de la temperatura del baño desde 90 á 100 grados de *Fahrenheit* (26 á 30 grados de Reaumur) bastante para este caso; procurándose esta temperatura por medio de conductos, y que el calor circule por debajo de cada cubo.

Las hojas de hierro, sacadas del ácido sulfúrico debilitado, se ponen dentro de agua pura, en la que se limpian bien con estopa y con arena. El fin de esta operacion es de quitar todo

339
el óxido ó roña que habría podido quedar pegada en las superficies de las hojas; porque sin eso no pueden jamás recibir ni embeber el estaño, en donde se encuentre herrumbre ó polvo; en seguida se ponen con agua fresca ó fría para conservarlas hasta el mismo momento de estañarlas y preservarlas de oxidación; pero se observará que cuando están bien preparadas no adquieren ningún herrumbre.

Después de estas diversas operaciones preparatorias se procede al estañado de las hojas de la manera siguiente. Se pone en una olla de hierro una mezcla de estaño en masa y de estaño en granos hasta que esté llena enteramente: luego que esté fundido se le añade una cantidad suficiente de sebo ó de grasa, para poder formar sobre el metal fundido una capa á lo menos de cuatro pulgadas de grueso. Sin embargo, como algunas personas podrían no conocer la diferencia que hay entre el estaño en pilon y el estaño en grano, se advierte que el metal conocido en el comercio con el nombre de estaño en pilon se hace con el mineral de estaño, conocido en Cornouailles con el nombre de *piritas de estaño*, en lugar que el estaño en grano sale en pedazos de la mina. Cuando la olla de hierro está llena de la manera que se acaba de indicar, se la calienta por medio de una lumbre colocada debajo de su suelo y de los conductos puestos alrededor de su superficie exterior: por estos medios se activa el calor todo lo necesario, sin inflamar la grasa que cubre el estaño que está en fusión. El uso de la grasa es para preservar el estaño de la acción del aire, y consiguientemente para prevenir su oxidación. Fundiendo un poco de estaño ó de plomo dentro de una cuchara de hierro, y echándole un pedazo de sebo sobre el metal fundido, y después de haber separado la grasa, se conocerá fácilmente la propiedad que tiene la grasa para aclarar la superficie metálica. Los operarios aseguran que aumenta la afinidad del hierro con el estaño, y que las hojas de hierro admiten y absorben mucho mejor el estaño.

Es muy particular que la grasa quemada, de cualquiera especie que sea, produce el efecto mucho mejor que no el sebo frío.

Otra olla, que ha de estar fija al lado de la del estaño, estará llena tan solo de grasa, en la cual se van metiendo ó entrando las hojas preparadas, una por una como acaba de indicarse, antes de pasarlas al estaño; luego que la olla está enteramente llena, se las deja largo tiempo á juicio é inteligencia del práctico operario; mas si se las deja una hora dentro de la grasa, se observa que absorben mucho mejor el baño que no cuando han estado menos tiempo en esta fusión. De este vaso se pasan las hojas á la olla del estaño con la grasa necesaria

pegada á su superficie, y se van colocando en una posición vertical; ordinariamente se colocan en esta olla 340 hojas, y se dejan como hora y media para que salgan bien estañadas; mas sin embargo algunas veces es necesario dejarlas mas tiempo para que salga perfecta la operación.

Cuando las hojas han quedado el tiempo necesario dentro del estaño en fusión, se quitan ó sacan y se van colocando sobre unas parrillas de hierro, á fin de que el metal que haya quedado por demas pueda escorrerse; mas no obstante esta precaución siempre suelen retener algo al paso que se va enfriando, el cual se les quita despues mediante una operación que se llama *lavado*, para lo cual nos remitimos á lo que se dijo antes se practicaba sobre lo mismo.

Despues de haber explicado todos los detalles de las diferentes operaciones que se practican para la fabricación de la hoja de lata, hemos creído no seria por demas decir algo sobre el origen de esta manufactura interesante.

Dicen los ingleses que anteriormente no hubo en Inglaterra ni un solo obrero entre los que trabajaban el hierro y el estaño que tuviese la menor idea del como se podía fabricar este artículo de tan grande utilidad. Nuestros antiguos han estado desde tiempo inmemorial precisados á surtirse de este artículo de fabricas de Bohemia y de Sajonia, y no hay duda que este establecimiento debe su origen á la vecindad de las minas de estaño del círculo de *Erzgebirge*, que despues de las de *Cornouaille* son las mas considerables de Europa. El mineral que se saca de estas minas es de estaño en piritas, que es el mineral llamado *pedra de estaño*; y es singular que sea de la misma calidad del que se encuentra con abundancia en Bohemia, y en Sajonia en las faldas de un grupo de montañas, en donde se encuentra igualmente en las inmediaciones de sus minas, capas ó depósito de estaño granado por las avenidas de los barrancos.

Despues del origen de la fabricación de la hoja de lata hasta fines del siglo 17, no solamente la Inglaterra mas toda la Europa se surtian de las fábricas de Bohemia y de Sajonia; y así por los años de 1663 un tal Jarranton fue quien introdujo en Inglaterra este nuevo ramo de industria. No obstante lo que hizo Jarranton para establecer en Inglaterra este lucrativo ramo, no pudo veriñcarse sino mucho despues de su muerte, esto es, desde los años de 1720 al de 1730.

Por el mismo tiempo *Reaumur*, sabio muy recomendable, á quien la Francia debe el descubrimiento de un nuevo método de graduar el termómetro, así como muchos inventos y mejoras en las artes, se dedicó á buscar el modo de fabricar la hoja

de lata, á fin de enriquecer su patria: este hombre de un raro mérito y de una actividad increíble, supo triunfar de las dificultades sin número que se le oponian, y al fin llegó á conseguir el conocimiento de las principales operaciones de esta manufactura; que hizo conocer á muchos fabricantes de París. Así la Francia debe á la aplicación y al zelo de este sabio el conocimiento de un arte que tanto tiempo hacia que habia sido introducido en Inglaterra, sin haber podido prosperar.

Pronto se vió establecerse en grande muchas fábricas de hoja de lata, cuyos resultados sobrepasan á lo que se habian propuesto los propietarios; y esta clase de establecimientos han tomado tal incremento y extensión, que son en gran número los que hay en muchas provincias de la Francia; mas la fabricación de la hoja de lata ha venido á ser un objeto de tanta importancia para la Inglaterra, que exportará anualmente por mas de cien mil cajas para los países extranjeros.

Concluamos este artículo, repitiendo nuestros vivos deseos de los adelantamientos de la industria española, y recordando que para lograrlo es indispensable propagar y vulgarizar la geometría, la física, la mecánica, la química y otros ramos de las ciencias naturales: y no hay otro medio.

Suelto informativo. Es una información breve de un tema, de una noticia o de un hecho acaecido, y es sin firma. Un ejemplo lo constituye el siguiente artículo "Nuevo metal llamado Lantano" que aparece en la página 72 de la revista *Boletín de Medicina, Cirugía y Farmacia* en 1840. Madrid.

as la abertura de la vejiga y á romper parte de sus sigualdades. A los dos meses de un régimen severo, se curó aunque le quedó una fistula que se resistió á todos los cursos del arte; pero el sugeto sigue sano y robusto desempeñando las tareas mas pesadas del campo.

7.º El día de ascension del Señor en el pasado año, curé á un muchacho de 9 años, en el lugar de Udiás, parroquia de Comillas, el cual es hijo de Pedro Bargañon, trahante en géneros. Pesó el cálculo siete dracmas y dos escúpulos; su curacion fue breve y el éxito feliz; pero le quedó una pequeña fistula urinaria.

8.º El 6 de setiembre de 1838, practiqué la misma operacion á Ramona de Bustillo, vecina de la villa de Comillas, ltera de 36 años de edad. Llevaba ya seis años de padecimientos; y el cálculo que soltó, de una onza y media de peso, presentaba una figura como de una pelota de mediana agnitud. En los primeros dias me dieron algun cuidado á sintomas inflamatorios; pero estos cedieron á beneficio de las evacuaciones generales reiteradas y de los emolientes; la enferma se restableció completamente, estando en la tualidad gorda y robusta.

9.º En el día 7 de junio del pasado año de 1839, operé Juan, hijo de José del Barrio, vecino del pueblo de Quiros, distante tres leguas de Torre de Vega, de edad de 13 años; el cual consiguió su completa curacion en el espacio treinta dias.

10. El día 15 de octubre del mismo año 1839, operé un niño de dos años de edad, hijo legitimo de don Enrique Maeda, vecino de la ciudad de Santander y habitante de la calle de la Blauca, núm.º 14. Dicho niño llevaba en corta edad, catorce meses de crueles padecimientos; su cálculo pesó tres dracmas y algunos granos; y en menos de dias quedó perfectamente curado.

Tales son, señores redactores, los resultados que he obtenido en mi práctica particular. Cuanto dejo puesto es la pura verdad, como pueden comprobar en su informe los ayuntamientos de las referidas poblaciones; en la inteligencia que yo, mas que nadie, desearia que las mismas autoridades tomasen á su cargo el exigir las noticias necesarias sobre unos hechos que en obsequio de la humanidad no deben ser apreciados. Manuel Antonio de Oria.

MINERALOGIA.

Nuevo metal llamado Lantano.

En una carta dirigida por Berzelius á Mr. Pezzer, anuncia que Mosander, examinando nuevamente la cérita de Bastnas, mineral en que fue descubierto el cério hace treinta y seis años, ha encontrado un nuevo metal.

El óxido de cério estraido de la cérita por el método ordinario, contiene sobre dos quintas partes su peso de óxido del nuevo metal que hace cambiar muy poco las propiedades del cério y que se contiene digámoslo así, oculto en el mismo. Esto ha sucedido á M. Mosander á darle nombre de Lantano.

Se prepara calcinando el nitrato de cério que es mezclado con nitrato de lantano. El óxido cérico de su solubilidad en los ácidos débiles, y el óxido de lantano, que es una base muy fuerte, puede extraerse por el ácido nítrico dilatado con 100 partes de agua.

El óxido de lantano no es reductible por el potasio; pero este último separa del cloruro lantánico un polvo metálico gris, que se oxida en el agua con desprendimiento de gas hidrógeno, convirtiéndose en hidrato blanco.

El sulfuro de lantano se puede producir calentando fuertemente el óxido en el vapor de sulfuro de carbono: es amarillo pálido, descompone el agua con desprendimiento de gas hidrógeno, y se convierte tambien en hidrato blanco. El óxido de lantano tiene un color rojo de ladrillo, que no es debido segun parece á la presencia del óxido cérico. En el agua caliente se convierte en un hidrato blanco que restituye el color azul al papel de tornasol enrojecido por un ácido. Lo disuelven rápidamente los ácidos aunque esten muy dilatados; y si se emplea en escaso se convierte fácilmente en subsal.

Estas sales tienen un gusto stringente, sin mezcla de sabor azucarado. Sus cristales son por lo comun de color de rosa. El sulfato de potasa no las precipita sino cuando estan mezcladas con cério.

Puesto en digestion el óxido en una disolucion de sal amoniaco se disuelve en ella, desalojando poco á poco el amoniaco.

El peso atómico del lantano es menor que el del cério, esto es, que la mezcla de ambos metales.—J. O.

BIBLIOGRAFIA.

Exámen médico filosófico de los padecimientos de la enferma de Santa Maria de Gonzar, en Galicia, por don Justo Logú y Celada.

La enferma que forma el objeto de este opúsculo, lo ha sido ya de otros varios, de los cuales algunos se han limitado á describir el hecho, otros á probar su certeza, y muy pocos se han dirigido á explicarlo, á lo menos de un modo satisfactorio y convincente. El señor Logú, segun asegura en su preámbulo, no intenta por lo mismo satisfacer una curiosidad popular, ofreciendo una explicacion de lo mas extraordinario que presentan los padecimientos de la enferma de Gonzar, y prescindiendo de lo que parece comun y ordinario: su objeto es hacer un paralelo, un exámen de dichos padecimientos por los hechos y principios conocidos ya en las ciencias médicas; y bajo este punto de vista presenta alguna novedad sobre los anteriormente publicados.

Se hallará de venta en las librerías de Sanz, calle de Carretas y de la viuda de Miyar, Calle del Principe; en las provincias en los puntos siguientes: Valladolid, Vaso; Sevilla, Caro y Cartaya; Santiago, Rey Romero y en las principales librerías de Salamanca, Cádiz, Granada, Valencia y Barcelona.

DICCIONARIO DE MEDICINA Y DE CIRUJÍA PRACTICAS.

Entregas 13.ª y 14.ª del tomo 3.º

Continúa abierta la suscripcion en la botica de Olmedilla, calle de Carretas n.º 22, y en las principales librerías del reino, por entregas de 32 páginas á dos reales vn. para Madrid, y á dos y medio para las provincias remitidas por el correo, francas de porte.

INSTITUTO MÉDICO ESPAÑOL.

AVISO.

El señor presidente interino ha dispuesto se verifique nueva junta general (para continuar la discusion de las bases), el domingo 5 de abril próximo á las siete de la noche, en su casa calle de Atocha, número 8, cuarto segundo.

EL DIRECTOR Y EDITOR
M. DELGRÁS.

MADRID: IMPRENTA DE YENES,
calle de Segovia, núm. 6.

Carta. Es un escrito publicado en la prensa y dirigido a otra persona particular o al público en general. Ejemplo de este género es una carta dirigida a los redactores de los *Anales de la Industria Nacional* que aparece en la revista *Mercurio de España* en 1824 en la página 73 hasta la 275 y cuyo título es "Ventajas de la nueva preparación dispuesta por el Sr. Arcet para precaver a los doradores de metales de los vapores mercuriales"

273
jardines: 3.º del arbolado. — La indicación de los terrenos en que vienen mejor ciertas especies de árboles. — La corta de árboles.

Quinto año. — La cria y mantenimiento de animales domésticos, su aprovechamiento y mejora de sus castas. — El arte veterinaria. — La economía doméstica, á saber: 1.º lo perteneciente al régimen, trabajos y empleo del capital en sitio determinado: 2.º diferentes sistemas de economía, y reglas para hacer buena eleccion de ellos. — La cuenta y modo de llevarla.

A fin de unir la práctica á los conocimientos técnicos que hayan adquirido los discípulos, concurrirán estos á los cultivos de la heredad experimental, donde aprenderán á manejar los arados, para que luego sepan introducir su uso en las labranzas que se les encarguen.

Para que todo vaya uniforme ha puesto la Sociedad al frente del establecimiento un Director versado en estas materias, el cual tiene su habitacion en la misma heredad. Este Director es el Dr. Lavloff, profesor de mineralogia y de economía rural de la universidad de Moscú, individuo de varias sociedades, recién venido de un viaje por Alemania, Inglaterra, Francia y Suiza, que ha hecho á costa de la misma universidad, con el objeto de aumentar sus conocimientos en la mineralogia y la economía rural.

Para enterarse de los progresos de los discípulos y de la buena administracion de la escuela, inspeccionarán este establecimiento el presidente, vice-presidente y junta de gobierno de la Sociedad. Todos los meses presentará el Director á la Sociedad un informe, y al fin del año los discípulos tendrán sus exámenes.

Los discípulos que se admitan han de tener 14 años cumplidos, y han de saber leer, escribir y las cuatro reglas de la aritmética. Deberán pagar 2000 rs. vn. el primer año y 1600 cada uno de los siguientes, quedando á cargo de la escuela todos sus gastos.

El diario de la Sociedad de economía rural publicará lo que se trabaje en la escuela de agricultura y en la heredad experimental, y tambien los gastos de ambas.

Ventajas de la nueva preparacion dispuesta por el señor Arcet para precaver á los doradores de metales de los vapores mercuriales. (Carta dirigida á los Redactores de los Anales de la industria nacional.)

Tengo el honor de dirigir á V. copia de una nota que
MM

acaba de publicarse en el último boletín de la Sociedad del fomento de la industria francesa, en el cual se encuentran algunos detalles sobre un accidente grave causado por la mala construcción de los hornillos ó forjas para dorar. He creído de mucha utilidad el dar á conocer la importancia de esta nota, por que ella pone de manifiesto hasta qué punto perjudica á los operarios la mala construcción de las forjas ordinarias; é indica de un modo positivo las ventajas que los doradores sacarán haciendo uso de los aparatos saludables, cuya descripción he publicado, y por los cuales se me adjudicó el premio propuesto por la Academia Real de Ciencias en 1818, que estaba fundado por el difunto Mr. de *Ravrio*.

Mi súplica no tiene mas que el deseo de ser útil á los doradores, y de hacerme digno del honor que me hizo la Academia concediéndome el premio referido. Y me valgo de esta ocasion para asegurar á V. que miro siempre como una obligacion, contraída al recibir ese premio, de ayudar á los doradores con mis consejos para mejorar los métodos y los aparatos que emplean en sus talleres. Soy de V. = d'Arcet.

Los servicios que Mr. d'Arcet tiene hechos á la humanidad por la invencion de varias maniobras destinadas á precaver los funestos efectos que resultan de la separacion del gaz en varias operaciones de las artes, son desde mucho tiempo conocidos y apreciados del público. Los doradores de metales particularmente le deben estar muy obligados por haber introducido en sus obradores una práctica que les precave enteramente de los vapores mercuriales, evitándoles asimismo las enfermedades crueles á que la mayor parte de ellos sucumbian antes de la edad de cuarenta años. Mr. d'Arcet ha recogido ya la mas digna recompensa que podia esperar de sus esfuerzos, cual es el sufragio de los hombres ilustrados, y las bendiciones de la clase numerosa de estos operarios. Su fragua para dorar, por medio de la cual se puede hacer esta operacion sin peligro del quebranto de la salud y en piezas de grande volúmen, se describió muy por menor en el boletín del año 1818, segun se dijo antes. Este método ha sido establecido en los talleres de Mr. de *Ravrio*, y de otros muchos doradores de Paris. Las ventajas bien conocidas de este nuevo método parece que debian haber convencido á todos los doradores de metales para adoptarlo; pero tal es el apego de los hombres á las prácticas antiguas; y el imperio que la rutina ejerce aun sobre ciertos espíritus, que los adelantamientos mas útiles y mas sencillamente demostrados por mejores; son despreciados, al mismo tiempo que terribles ejemplos confunden su incredulidad. Esperemos sin embargo que el hecho que vamos á referir, y que con-

vence de nuevo los buenos sucesos de la práctica del nuevo método de dorar de Mr. d'Arcet, despertará el deseo de los doradores para atender á su propia conservación, abandonando para siempre el método vicioso que muchos de ellos todavía no han sabido abandonar.

Habrá como dos años que Mr. Duguet, conocido por *Gail*, de origen francés, establecido en Turin, tuvo  ncargo de dorar numerosos adornos en bronce destinados para un coche que estaba mandado hacer de orden del Rey de Cerdeña. Este trabajo fue tan apresurado, que los operarios trabajaban sin descanso en un taller dispuesto por el antiguo sistema, y nunca preparado para la ejecución de grandes obras. Una desgracia deplorable sobrevino   tres de estos desgraciados operarios, pues que los estragos de los vapores mercuriales los maltrataron de tal modo que los hicieron perecer.

Este suceso desgraciado llegó á noticia del comandante de Turin Mr. de Bonafoux, que inmediatamente pidió la memoria de Mr. d'Arcet, hizo construir un taller segun ella en casa de Mr. *Gail*, cuyo taller desde entonces se encuentra enteramente libre de tales peligros mortíferos. Este artista, que antes habia experimentado tambien los perniciosos efectos del mercurio, bendice todos los días el nombre del sabio filantropo al cual le es deudor de tan grande beneficio; y ni él ni ninguno de sus operarios han sentido despues la menor incomodidad de los vapores mercuriales; porque constantemente pasan por la chimenea de la fragua.

LIBROS EXTRANJEROS.

Raccolta degli scrittori classici italiani di Economia politica. Coleccion de los escritores clásicos italianos de Economia política: 50 tomos. Milan 1823. — Esta coleccion es antigua, y ahora le han puesto portada nueva.

Traiti des oiseaux de basse-cour &c. Tratado de las aves de corral y del conejo doméstico: contiene el modo de cuidarlos para sacar todo el provecho posible: una noticia de los modos de sacar huevos con el calor artificial, y los mejores medios de cebar las aves, y utilizar y conservar sus productos: por J. L. R. Obra que completa el *Tratado de la cria de los animales domésticos*, con dos estampas. Precio 2 fr., 50 cent.