

LA BRECHA ENTRE DOS MUNDOS:

APRENDIZAJE E INNOVACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA EN ESPAÑA.

El caso del grupo químico farmacéutico del Banco Urquijo, 1944-1970

María Jesús Santesmases y Núria Puig

CSIC, UCM; Madrid

1. El atraso tecnológico español

En los últimos años hemos asistido a un cambio de perspectiva al abordar el pasado económico, social y hasta político de España. La preocupación secular por el fracaso de los empresarios, científicos, técnicos y administradores de este país; el análisis de la singularidad del caso español en el contexto europeo; la inquietud por el proceso de divergencia que empezó a registrarse en los siglos XVII o XVIII, alejando a España de los grandes países occidentales, habían inspirado la mayor parte de los estudios de historia de España. Desde los años ochenta y en buena parte como efecto de la integración definitiva de España en la Europa comunitaria, se tiende a incluir a España en el proceso de modernización de las naciones contemporáneas protagonistas y más influyentes. La pauta española parece inscribirse en un modelo más amplio, mediterráneo o meridional, que, aun con demora, ha hecho de España un miembro del centro occidental económico y social.

El estudio de la capacidad de innovación científica, técnica y empresarial española nos devuelve, sin embargo, las preguntas clásicas: ¿Por qué no se ha *inventado* en España? ¿Cuál ha sido el coste de crecer, modernizarse, sin un sistema de innovación propio? ¿Cómo se han incorporado las innovaciones del exterior a la economía y a las instituciones científico-técnicas españolas? Tales preguntas siguen siendo frecuentes entre especialistas en historia de la ciencia o en economía de la innovación. El marco teórico suele basarse en la experiencia de los países que desde hace al menos un siglo ocupan, realmente, el centro influyente de producción de innovaciones y de conocimiento científico y técnico (López y Valdaliso, 1997). La

adopción de innovaciones por empresarios españoles parece haber sido esencialmente mimética y carente de modelos de aprendizaje, innovación y crecimiento con los que suele analizar desde esos centros influyentes sobre su propio desarrollo. Las explicaciones del atraso tecnológico nos resultan todavía insatisfactorias. Nuestra contribución a esta sesión trata de ofrecer una perspectiva que nos permite explicar, al menos en parte, la relación entre innovación tecnológica y desarrollo económico en el país periférico que ha sido (y sigue siendo) España.

Este trabajo propone un enfoque histórico multidisciplinar para entender la debilidad de la transferencia tecnológica y de la capacidad innovadora de la industria española del siglo XX. Lo hace analizando uno de los procesos de apropiación tecnológica más interesantes que ha tenido lugar en el siglo pasado: la expropiación de las empresas farmacéuticas alemanas al término de la Segunda Guerra Mundial; la adjudicación de las dos más importantes, Bayer y Schering, al grupo industrial del Banco Urquijo, y el establecimiento de contratos de licencia con las antiguas matrices germanas; la constitución en 1949 de una de las dos compañías autorizadas por el gobierno español para fabricar antibióticos, CEPA (Compañía Española de Penicilina y Antibióticos) a través de un acuerdo de licencia y colaboración técnica con la firma norteamericana Merck; y la creación del Instituto de Fisiología Española-Fundación Marqués de Urquijo para apoyar la actividad investigadora de CEPA y que finalmente resultó en una escuela neurofisiológica para España.

Nuestro caso, aunque significativo, no debe identificarse con la totalidad de la industria farmacéutica. El grupo químico-farmacéutico del Banco Urquijo fue uno de los que tomó parte en el proceso de industrialización de los antibióticos, los cuales a mediados de los años sesenta fueron ya la mitad de los fármacos consumidos en España. El otro se agrupó bajo el nombre de Antibióticos SA, integrado por un conjunto de laboratorios españoles (entre ellos Ibys, el más avanzado en el ámbito de la biología y la sueroterapia antes de la guerra) y asistido por la compañía norteamericana Schenley. No puede descartarse que en Antibióticos se registrara un aprendizaje mayor y más eficaz que el de CEPA antes de su lucrativa venta a la italiana Montedison en los años ochenta.

La reconstrucción de la historia y de la influencia del complejo industrial y científico del Urquijo sugiere que, a pesar de las circunstancias extraordinariamente favorables para la difusión de la tecnología de los antibióticos propia de la segunda posguerra mundial, no fue posible el surgimiento un sistema nacional de innovación en España. Los países que lo produjeron con éxito duradero en tiempos de crisis (guerras), lo hicieron a consecuencia de la colaboración de la Administración Pública *con* la industria, *con* los agentes económicos, y *creyendo* en las posibilidades de sus propios científicos y técnicos. Puede comprenderse el descreimiento de los empresarios españoles en la eficacia de los trabajos de científicos y técnicos si se recuerda la ausencia de desarrollo científico y técnico en la políticamente inestable España decimonónica, y así la dictadura franquista tuvo comportamiento históricamente consecuente al respecto. El Estado, aunque no sólo el franquista, debe considerarse compuesto no sólo por la administración burocrática de la dictadura sino también por los mismos agentes económicos e industriales que participaban de los beneficios que el marco político otorgaba y compartían con él su limitada autonomía en el contexto del nuevo orden internacional que emergió tras la Segunda Guerra Mundial. Este comportamiento del sistema político, económico e industrial español nos ha llevado a adoptar conceptos procedentes de autores preocupados por las distintas condiciones en las que se desarrollan los países atrasados (Gerschenkron, 1962; los trabajos de la CEPAL desde los años 1960).

Hemos sintetizado nuestras conclusiones, todavía preliminares y basadas en investigaciones aún en curso, en tres ideas que consideramos aplicables al conjunto de la industria española (o al menos a la de mayor complejidad tecnológica), y probablemente a la de otros países de la periferia europea.

La primera es que la política internacional ha desempeñado un papel clave en el desarrollo industrial, condicionando las prioridades de las políticas industrial y científica, la elección de socios tecnológicos y las condiciones de las alianzas internacionales. El periodo que cubre nuestro estudio coincide con un cambio profundo en la industria farmacéutica mundial que provocó la irrupción de los antibióticos y el relevó de la hegemonía de las firmas alemanas por las de Estados Unidos, e indica que los intereses económicos nacionales y empresariales están estrechamente relacionados con las posiciones políticas y resultaron

mutuamente reforzados. La capacidad de reacción y adaptación de la dictadura franquista a la victoria aliada en 1945 refleja la naturaleza del franquismo, compleja y camaleónica. La doctrina autárquica vigente en los años cuarenta y cincuenta convivió con empresas de interés nacional respaldadas por grandes firmas multinacionales, además de con el mercado negro. Las instituciones y los colectivos profesionales más relacionados con la industria farmacéutica siguieron estrategias diversas (defensivas, de competencia, de colisión y colusión, de obstrucción, corporativas, etc.) que no cristalizaron en un sistema nacional de innovación sectorial.

La tercera idea que se defiende en este trabajo está relacionada con los efectos de las políticas científicas y de innovación industrial del franquismo autárquico: la normativa y las prácticas llevaron a una disociación entre la investigación y la industria que persistió durante el desarrollismo, y que se materializó en dos ideologías distintas, una científica y otra industrial.

Finalmente, nuestra investigación sugiere que el empresariado local exhibió muchas capacidades (de estar al día en cuestiones científico-técnicas, de identificar y aprovechar oportunidades de negocio y de adaptarse a marcos institucionales cambiantes, entre otras), por lo que las razones del atraso tecnológico español deben buscarse más bien en la incomprensión (pública y privada) del proceso de innovación, que tiene sus raíces históricas en la España del siglo XIX, tan inestable en sus políticas. Es esta incomprensión, sumada a las consecuencias del nuevo mercado tecnológico mundial que emergió después de la guerra y que hizo muy difícil para los periféricos acortar distancias con los socios históricos del club, la que explicaría la persistencia del colonialismo científico e industrial en el sector farmacéutico español, a pesar de la oportunidad indiscutible que surgió al término de la Segunda Guerra Mundial.

El enfoque histórico multidisciplinar que proponemos nos resulta más útil para analizar la ausencia de un sistema de innovación en España que la aplicación reiterada de modelos inspirados por la experiencia de países cuyo desarrollo se basa precisamente en la construcción cooperativa de sistemas de innovación. El nuestro es un trabajo en curso, respaldado por un caso estudiado empíricamente desde las perspectivas de la historia de la

ciencia y de la historia económica, con conclusiones y propuestas que tiene todavía carácter preliminar, y que resumimos a continuación.

2. La formación de un complejo científico-industrial: el grupo farmacéutico del Banco Urquijo

Antes de la guerra civil, el grueso de la industria farmacéutica española estaba constituido por las filiales comerciales de los grandes laboratorios alemanes. Su liderazgo científico-técnico en el campo de los productos de síntesis (analgésicos, sulfamidas y hormonas, sobre todo), unido a una capacidad excepcional de organización y comercialización, les abrió las puertas del modesto pero expansivo mercado español del primer tercio de siglo, tal como había ocurrido o estaba ocurriendo en todo el mundo. En el caso particular español, el incremento de las ventas, la ausencia de competidores y la legislación crecientemente proteccionista, animaron a las matrices alemanas a convertir sus agencias de venta en verdaderas filiales en los años veinte con la colaboración de socios nacionales nominales. La Química Comercial Farmacéutica Bayer, creada en Barcelona como una pieza más del entramado químico de la IG Farben, y Productos Químicos Schering, filial madrileña de la farmacéutica berlinesa, fueron, con diferencia, los más importantes negocios farmacéuticos alemanes en España. Importaban primeras materias o productos elaborados de Alemania, que preparaban y envasaban en los establecimientos españoles y distribuían según indicaciones detalladas de la casa central. Los directores técnicos y "de propaganda científica", que eran siempre alemanes llevaban el control operativo del negocio y velaban por el cumplimiento de las instrucciones de la central. El control financiero garantizaban la repatriación de los beneficios sobrevalorando, en los balances, el precio de las primeras materias. Este sistema fue extraordinariamente rentable para las matrices, muy remunerador para los socios españoles y eficaz para ampliar el prestigio y la cuota de mercado de los fármacos alemanes en España. El resto de las necesidades farmacológicas se cubrían en la España de la preguerra con importaciones masivas de drogas francesas y británicas, y con las vacunas y sueros que de forma creciente ponían en el mercado los únicos laboratorios españoles dignos de tal nombre: esencialmente Ibys. El

higienismo de comienzos de siglo había sido un caldo de cultivo idóneo para el desarrollo de su actividad científica y comercial, de modo que en 1936 IbyS constituía el único ejemplo de industria farmacéutica nacional.

La guerra civil dio alas al negocio farmacéutico en general. Las necesidades generadas por la contienda beneficiaron muy especialmente a las filiales alemanas, las cuales se trasladaron a Sevilla en los primeros meses de la contienda. En la capital andaluza, sus intereses estaban bien protegidos por el general Queipo de Llano y un entramado comercial que hacía posibles las importaciones desde la Alemania nazi. Este clima boyante, unido a la preparación de la guerra nacionalsocialista, hizo posible que por primera vez las centrales alemanas se plantearan construir una verdadera industria farmacéutica en España. La razón más importante era asegurar el suministro de medicamentos a la población civil alemana –algo que no había ocurrido en la Gran Guerra, y que había quedado grabado en la memoria colectiva de civiles y militares-. Además, invertir en España era una solución razonable para las nuevas dificultades de repatriar beneficios y para la inflación que asolaba el país. El ambiente germanófilo de la España franquista parecía propicio. Al finalizar la guerra civil, la legislación industrial española–aún más nacionalista- dio aun más razones a los que, desde Alemania o desde España, propugnaban que se industrializaran las filiales farmacéuticas. Tal industrialización significaba que, por primera vez, podría haber transferencia de tecnología, en forma de contratos de licencia diseñados con extrema cautela por los servicios jurídicos de Bayer y Schering. La selección de los medicamentos se hizo en función de las ventas de las filiales en la preguerra, concentradas en analgésicos populares como la *aspirina* y la *cafiaspirina* –en el caso de Bayer- y preparados hormonales –en el de Schering-. El proyecto de esta última puede considerarse, con diferencia, el más ambicioso: España había sido el segundo mercado extranjero de Schering, después de Italia. Lo contemplaba como un trampolín para América Latina y también acariciaba la idea de introducirse en el mercado español de los fertilizantes. Esto explica que se cediera la licencia de fabricación de la insulina, uno de los logros más recientes de Schering.

La materialización de los planes de Bayer y Schering en España tuvo lugar durante la Segunda Guerra Mundial. Ambas filiales contaban para entonces con personas estratégicas

que pudieran dirigir el negocio español sin violar la normativa nacionalista vigente. La relación más duradera, y más interesante para nosotras, fue la que Schering estableció con el entorno del Banco Urquijo, que se convirtió en socio vital para la creación de importantes intereses industriales en España entre 1936 y 1944. La victoria de los aliados introdujo cambios: mientras los alemanes –como parte de su propia estrategia o presionados por las autoridades económicas- intensificaban su vigilancia y germanizaban la dirección, los españoles más perspicaces optaban por abandonar la empresa. El ejemplo más expresivo de esta actitud fue la dimisión de José Luis Gallego como hombre de confianza de Bayer en 1943.

En el cuadro 1 puede observarse que tanto Bayer como Schering se habían convertido al término de la Segunda Guerra Mundial en sendos grupos empresariales. El Instituto Behring de Terapéutica Experimental se había fundado en 1938 en Sevilla, trasladándose al año siguiente a Barcelona. Era el brazo fármaco-biológico de Bayer. Schering había fundado tres sociedades nuevas entre 1939 y 1942: Química Española, la encargada de fabricar productos de síntesis y por tanto la más ambiciosa; Construcciones Industriales, la firma instrumental de la anterior; y la empresa de perfumería Tarsia, que tendría una existencia lánguida. Para crear Química Española, los hombres de Schering en España buscaron un socio local, el Dr. Jacinto Mejías, fundador y propietario de los Laboratorios Llorente, otro de los exponentes de los logros de la escuela biológica española. Pero la relación entre Mejías y algunos alemanes de Schering no duró. En 1949 reaparecería como uno de los fundadores de Antibióticos.

El resto del panorama farmacéutico español había cambiado poco en el curso de las guerras española y mundial. Los beneficios habían sido enormes y el nuevo marco nacionalista había hecho que los laboratorios más ambiciosos, como IBYS, Abelló y Fabricación Española Química y Farmacéutica (FAES) (esta última del entorno del Banco Hispano-Americano), probaran suerte en el campo de la química de síntesis, lo cual les llevó a enfrentamientos y denuncias de tipo nacionalista con las filiales alemanas y ante las autoridades industriales franquistas.

El interés se centró entonces en la penicilina, obtenida industrialmente por primera vez en los Estados Unidos (a pesar de ser un descubrimiento británico) gracias a una colaboración sin precedentes entre científicos y empresarios promovida desde la Administración de ese país. El

impacto social de la penicilina desplazó el centro de gravedad de la investigación y de la industria farmacéutica mundial de la química de síntesis a la bacteriología, pues se trata de un fármaco extraído de una bacteria. La derrota de la Alemania nazi en 1945 se tradujo, por ello, en el relevo de la hegemonía de los laboratorios germanos por los anglosajones (de EE.UU. y Gran Bretaña).

La formación del grupo químico-farmacéutico del Banco Urquijo se inscribe en este cambio profundo que iba a tener lugar en la industria química mundial. Precisamente las filiales de Bayer y Schering, que hasta la Segunda Guerra Mundial habían representado la vanguardia farmacológica mundial, serían la base de un complejo industrial dedicado a la obtención de productos químicos y de fármacos, procedentes de las investigaciones en quimioterapia y bacteriología de los grandes laboratorios europeos y norteamericanos. El grupo de laboratorios que en 1949 formaron Antibióticos SA y el grupo del Urquijo se convirtieron en lo más avanzado de la industria farmacéutica española. La dimensión social y humanitaria de la penicilina, y los avances científicos logrados por el esfuerzo de la guerra, explican buena parte de un fenómeno nuevo: la aparición de un mercado tecnológico mundial (Arora et al., 1998).

Después de 1945, la capacidad de apropiarse activamente de la tecnología de las empresas alemanas expropiadas se convertiría en la baza para negociar con los socios estadounidenses e incorporarse a la producción y comercialización de los antibióticos. Tal fue el caso del grupo Urquijo.

Derrotada la Alemania nazi en 1945, las autoridades españolas se apresuraron a adherirse a los principios de Bretón Woods, e intervinieron todos los bienes industriales alemanes. El cambio de rumbo de la política exterior de la dictadura no cogió por sorpresa a los socios españoles de los alemanes, que gracias a los imperativos nacionalistas del régimen habían ido ganando terreno en la gestión, aunque sólo en la gestión, de las filiales. Al bloqueo siguió un largo proceso de expropiación y subasta de las filiales españolas. Gracias a la familiaridad de sus gestores españoles con el negocio, así como a la habilidad de una serie de personalidades financieras e industriales del país para jugar con la retórica españolista de la dictadura, en 1950 se adjudicaron las empresas españolas de Bayer y Schering a un grupo industrial y financiero creado *ad-hoc* por las dos grandes empresas químicas del país, Explosivos y Cros, y por los

bancos de vocación industrial Hispano-Americano, Herrero y, sobre todo, Urquijo. La construcción del grupo está sintetizada en el cuadro adjunto.

Basado en contratos de licencia y colaboración técnica con las antiguas centrales alemanas, así como en la excelente red comercial de las filiales españolas, el Urquijo abordó uno de los proyectos más ambiciosos de la historia de la industria química española: construir el ciclo completo de la química orgánica moderna en España. Así nació un complejo químico que empezaba con una serie de plantas en La Felguera para obtener productos intermedios y auxiliares a partir del carbón asturiano de Duro-Felguera; continuaba con una de las dos grandes empresas nacionales de antibióticos, la Compañía Española de Penicilina y Antibióticos (CEPA); y concluía con un instituto de investigación vinculado al recién creado Consejo Superior de Investigaciones Científicas y a la Universidad de Madrid, el Instituto de Farmacología Española-Fundación Marqués de Urquijo (IFE).

Este hecho no estaba aislado del resto del mundo. La victoria aliada marcó el inicio de un período de convergencia tecnológica internacional, que conviviría paradójicamente con la inauguración o continuación de políticas industriales nacionalistas y por la difusión de modelos de protección sanitaria inéditos en los países más avanzados. No conviene, por otra parte, exagerar el alcance de la expropiación de las empresas alemanas. La hegemonía germana se basaba en el esfuerzo acumulado durante décadas por los científicos y estrategias comerciales de las matrices, y no resultó fácil –o rentable– para los nuevos propietarios hacerlas suyas, de modo que los contratos de licencia proliferaron incluso antes de que la situación política alemana se normalizara (en 1949). Para lo que sirvió la expropiación, sobre todo, fue para dar poder de negociación a las empresas con más capacidad de innovación. La negociación interesaba igualmente a firmas como Bayer, Schering, Merck, Boehringer o Hoechst (emancipada como Bayer de la IG Farben por los aliados), que querían asegurar una rentabilidad mínima que les permitiera concentrarse en la producción de antibióticos. Para esto último precisaban, como todos los laboratorios europeos, la asistencia norteamericana. La incorporación europea a la frontera de la investigación y la industria farmacéutica mundial estuvo pues muy ligada a la capacidad de negociación de las firmas europeas, y ésta a su vez dependía de la valoración que los nuevos socios (americanos o alemanes) hicieran de su

potencial de innovación. Se iniciaba por tanto un período propicio en el mundo industrializado para que los rezagados, como España, recortaran distancias con los que iban delante en el diseño y comercialización de nuevos fármacos. Pero vistos los resultados, los requisitos para el surgimiento de un sistema nacional de innovación parecen haber sido la cooperación negociada entre industriales, investigadores y la Administración, que no se produjo con tal objetivo. El régimen franquista abordó esta oportunidad histórica con un autarquismo exacerbado, la firmeza de cuyo discurso fue sin embargo compatible con un extendido mercado negro y con numerosas incongruencias (contradicciones), entre las cuales destaca la iniciativa pública más importante en el sector: la creación de un duopolio de interés nacional para fabricar en España penicilina y otros antibióticos de eficacia probada con la asistencia técnica de dos empresas líderes mundiales, Merck, Sharp & Dohme y Schenley.

La formación de del complejo químico-farmacéutico del Banco Urquijo entre 1944 y 1970 constituye un buen ejemplo para estudiar el alcance real de esas condiciones aparentemente nuevas y favorables, así como el efecto de las contradicciones de los órganos reguladores. Nos vamos a referir brevemente a sus dos dimensiones, la industrial y la científica.

La creación de CEPA

La banca industrial se decantó por la cooperación entre entidades, con el fin de hacer frente a las desconfianzas que la actividad privada suscitaba en Suanzes. Primero afrontaron la cooperación entre los propios bancos a través de un reparto de competencias –el Pacto de las Jarillas, de 1944. El Banco Urquijo se introdujo, a consecuencia de sucesivos acuerdos, en un sector prometedor. Su apoyo esencial en la Administración era Antonio Robert, ingeniero jefe de Estudios y Planeamiento Industrial en el ministerio de Industria y Comercio y gerente del Banco Urquijo durante el periodo entre el bloqueo a las empresas alemanas en España y su adjudicación a empresas españolas en 1950. Antonio Gallego, licenciado en Medicina, doctorado en Madrid y especializado en neurofisiología en el Instituto Rockefeller de Nueva York junto a Rafael Lorente de Nó (discípulo de Cajal) volvió de Estados Unidos en 1947. Desde 1948 colaboraba con el Banco Urquijo, para una de cuyas empresas trabajaba su

hermano José Luis. En septiembre de 1948 se aprobó el decreto del concurso de fábricas de penicilinas, en enero de 1949 se firmaba el acuerdo con Merck para realizar el diseño de una fábrica y en junio se aprobaron dos propuestas: una presentada por el Urquijo y el Consorcio Químico Español (misma composición que Proquisa, el CQE se disolvió inmediatamente a continuación de la adjudicación, en 1950) . Ese mismo año 1949, se constituyó la Compañía Española de Penicilinas y Antibióticos.

Cuadro 2

Accionariado de CEPA, 1949

Banco Urquijo	11%
Banco Hispano Americano	11%
Banco Herrero	9%
Unión Española de Explosivos	11%
SA Cros	11%
Energía e Industrias Aragonesas	9%
Fabricación de Productos Químicos y Farmacéuticos, FAES	8%
Productos Químicos Sintéticos SA	8%
Banca March	12%
Antonio Sancróniz Castro	7%

El presidente del consejo de administración era Antonio Basagoiti y el consejero delegado Antonio Robert, quien mantenía su puesto en el ministerio de Industria, había sido director del servicio de estudios del Banco Urquijo hasta entonces y era principal asesor de la Administración para el sector químico. En 1966, Robert fue nombrado director general del CEPA. La composición del accionariado sugiere que CEPA se constituyó de facto como una empresa propiedad del Banco Urquijo.

CEPA empezó a fabricar penicilina G en España en 1951. Mientras tanto, se mantenía, consentido por las autoridades, el mercado negro de estos antibióticos y hasta se concedieron licencias de importación a laboratorios españoles para su envasado y comercialización en

España de los excedentes del mercado extranjero. Así pues, mientras oficialmente se aprobaban dos empresas productoras de un fármaco de interés nacional, se desarrollaba un mercado paralelo ilegal, aunque conocido y por lo tanto, permitido. La vida cotidiana de la primera posguerra es expresión innegable de la doblez del discurso del franquismo, de sus políticas económica e industrial. Mientras se practicaban controles reguladores de precios y comercialización de productos, con un rígido sistema de importaciones y adquisición oficial de divisas, se consentía, extraoficialmente, el mercado negro de productos de primera necesidad que proporcionaban beneficios a industriales y a autoridades del propio régimen, que fraguaba así, día a día, el fracaso de sus propias políticas legales al alimentar la corrupción.

Posteriormente, el mercado negro fue sustituido, en lo que atañe a la amenaza para los beneficios de las fábricas aprobadas por el gobierno, por la competencia de laboratorios extranjeros.

El sector esperaba de la protección interior medidas para paliar las consecuencias de la competencia de laboratorios extranjeros, problema que había sustituido al del mercado negro. Pero, al mismo tiempo, deseaban una reducción del arancel de aduanas para la importación de maquinaria y aparatos especiales, ante las necesidades técnicas de la industria que, si contaba con equipos y estaba convenientemente abastecida de materias primas y productos básicos, adolecía de "envejecimiento técnico" de esos equipos, dados los "adelantos científicos e industriales", de los que era mera receptora. Estas contradicciones del sector farmacéutico eran comunes a las que sufría la industrialización española en general: se sugería reducir algunos controles a través de recaudaciones arancelarias y aumentar otros por el mismo mecanismo. Y cualquier relación entre las necesidades de modernización técnica y la retórica a favor de la innovación estaban ausentes. Puede sugerirse que la corrupción habría contribuido a mantener esa separación. El mercado negro y la competencia internacional se sucedían atrayendo el centro de la atención de los productores, cuando no del conjunto del sector, que estaba lejos de sentir una preocupación eficiente por el asunto de la innovación, que trasladaban al arancel y se traducían en el mantenimiento de relaciones privilegiadas con la administración (Catalán, 1994 y 1995). El marco político era pues poco propicio para favorecer

esas posibles, o deseadas en visión retrospectiva, innovaciones, por la ausencia de un marco legal claro para la actuación, cuyo origen puede situarse en el siglo XIX.

El negocio farmacéutico del Urquijo fue extraordinariamente rentable. Ausente el interés por invertir en investigación y desarrollo técnico, buena parte de los beneficios se repartieran entre los accionistas. En las décadas que nos ocupan, la rentabilidad financiera oficial osciló entre el 20 y el 40 por ciento. Los beneficios extraoficiales, que ascendían a prácticamente el doble de los oficiales, se dedicaron a la inversión inmobiliaria (siguiendo la pauta del empresariado hispano en épocas de inflación) y a establecer nuevos negocios –más comerciales que industriales- en el ámbito de la química y de la alimentación con socios preferentemente americanos. Fueron años dulces para los propietarios españoles y para sus socios alemanes. Los contratos de licencia y la red comercial que mantenían vivas la Química Comercial Farmacéutica y Productos Químicos Schering en Barcelona y Madrid respectivamente dieron en efecto buenos resultados a las dos partes. La aportación del personal español se limitaba a actividades de la llamada propaganda científica y de cierto control de calidad, así como a lidiar con la Administración. Las nuevas condiciones, pues, no se tradujeron en apropiación. En cambio, el negocio químico presentó muchos más problemas, hasta hacerse inviable en los sesenta a causa de la liberalización de la economía española –que lo expuso a la competencia internacional- y el advenimiento de la petroquímica –que hizo inviable la industria química del carbón en todo el mundo-. El proyecto de La Felguera, sin embargo, sirvió para estrechar lazos con otros líderes de la química mundial –como Kuhlmann y Montecatini- y para acumular capacidades técnicas y empresariales que no se limitaban a la química del carbón y que pasarían a otras empresas del grupo (fertilizantes, explosivos, petroquímica, minería, etc.). El convenio firmado en 1958 por España y la República Federal de Alemania sobre “ciertos efectos de la Segunda Guerra Mundial” puso fin a este grato arreglo entre la burguesía industrial liberal española y las matrices alemanas puestas bajo la lupa del control aliado, facilitando el que las empresas alemanas volvieran a sus antiguos propietarios con gran naturalidad. Con él acabó también el grueso del negocio químico-farmacéutico del Urquijo, pues Bayer, el primer inversor químico alemán en España, elegiría otros socios –veteranos o noveles- y otro emplazamiento –Cataluña- para renovar sus inversiones en uno

de los mercados más importantes de Europa para la multinacional germana. También Schering acabaría optando por otros socios y por otras áreas de especialización para relanzar sus actividades en España.

La actividad investigadora del complejo del Urquijo no se desarrolló, desde luego, en los laboratorios españoles de Bayer y Schering, meros apéndices de las centrales alemanas. Si la historia del grupo empresarial del Urquijo se entiende por sus precedentes como banco industrial desde su creación a finales del siglo XIX, su contribución a la investigación científica y técnica en el IFE puede remitirse a los mismos antecedentes: tenía experiencia previa en apoyos a la cultura, patrocinó publicaciones, creó escuelas, concedió becas y ayudas a estudiante y participó en expediciones científicas. Lo cual debe considerarse antecedente de actividades que durante la Dictadura apoyó Lladó desde el banco: entre las más conocidas e influyentes la creación de la Editorial Moneda y Crédito en 1942 y de la Sociedad de Estudios y Publicaciones en 1947 (Anes y Gómez Mendoza, 2001). La creación del IFE en 1950 y la promoción en él de lo que devino en escuela de investigación en neurofisiología debe interpretarse como parte de esas experiencias del Urquijo de promoción cultural. Puede sugerirse que eso era la investigación científica y técnica para Lladó: un aspecto más de la cultura.

Así puede explicarse, por un lado, que el grupo de empresas del Urquijo no tomara en consideración la posibilidad de fomentar las innovaciones técnicas en la fabricación de fármacos a través de un apoyo explícito y decidido a la investigación. Se había producido una revuelta contra la autarquía previa, cuyos efectos negativos en la creencia por parte del grupo del Urquijo en la conveniencia de fomentar la investigación científica y técnica no pueden descartarse. Hay que recordar que ya en 1954 Robert se había manifestado claramente sobre este punto:

“Parece ociosa pérdida de tiempo y esfuerzo, atentatoria a los intereses de la economía nacional, tratar de inventar, disponiendo de muchos menos recursos, lo que han inventado otros, cuando esos otros nos ofrecen el fruto de largos años de esfuerzo a

cambio de una remuneración razonable. Cuando hayamos asimilado íntegramente la técnica extranjera entonces podremos mejorarla”

Como tampoco puede descartarse el efecto del aprendizaje a lo largo del siglo XIX, cuya inestabilidad política contribuyó a formar a las sucesivas generaciones de empresarios en las estrategias de plazo corto. El IFE procedía de cumplir con una obligación impuesta por la autoridad industrial más convencida de la autarquía (Suanzes presidía el INI y el Patronato Juan de la Cierva). Es muy probable que ni Lladó ni Antonio Gallego estuvieran en condiciones de creer en fantasías sobre las capacidades para la innovación científica desde la España de los años 50. La comercialización de la fosfocina en los primeros años 1970 procedió de la identificación de una bacteria en suelo español que poseía un componente antibiótico, que fue sintetizado por Merck en Estados Unidos: la subsidiariedad científico-técnica resulta evidente en este caso.

Por otra parte, Gallego representaba, dentro del grupo del Urquijo, mucho más a la ciencia académica que a la empresa, por más que su papel empresario durante la constitución de CEPA y durante su desarrollo a lo largo de la década de los 1960 dejara huella. No puede descartarse que para agentes económico-políticos como Antonio Robert, Gallego fuera caracterizado con ese perfil, que le alejaba de la actividad empresarial de CEPA y le volcaba en su actividad académica e investigadora en el IFE. No en vano Antonio Gallego se había formado en el Instituto Rockefeller de Nueva York con Rafael Lorente de Nó, uno de los discípulos de Cajal que más distinciones estadounidenses obtuvo. Para la política cultural del Urquijo, la recuperación de la escuela neurofisiológica procedente de Cajal y explícitamente marginada por el CSIC durante las primeras décadas de la historia de este organismo público de investigación (Santesmases, 1999) pudo haber sido considerado un reto *cultural* de interés. Y realmente lo fue, pues visto en retrospectiva, el IFE llegó a convertirse en un centro extraordinariamente influyente en el desarrollo de la fisiología en España: creó una escuela cuyo rastro se sigue hoy fácilmente revisando la procedencia de los catedráticos de esa disciplina en muchas de las facultades de Medicina españolas. Y contribuyó a quebrar la división del trabajo entre la Universidad y el CSIC entre docencia e investigación, pues el IFE cumplía en el departamento de Fisiología ambas funciones.

Puede comprenderse así la disociación que se dio en este caso estudiado entre la actividad industrial y la deseable, al menos en visión retrospectiva, innovación tecnológica a través de la promoción de la investigación científica y técnica. No había precedentes eficaces de tal cooperación y sí los había de separación entre las actividades culturales y académicas y las industriales en el Banco Urquijo.

Cuadro 1. El grupo químico-farmacéutico del Banco Urquijo, 1944-1970

Empresas adjudicatarias	Empresas adjudicadas	Acuerdos con las antiguas matrices alemanas	Principales empresas e instalaciones	Instituciones de investigación y desarrollo
Proquisa (1944-1970)	Química Comercial Farmacéutica (QCF) (1950-1960) Instituto Behring de Terapéutica Experimental (1950-1960)	Representación, ayuda técnica y licencia de fabricación y venta entre Bayer AG y QCF (1950-1960) Venta del 25% de QCF a Bayer AG en 1960 (completada hasta el 100% en 1981)	Proquisa (La Felguera) (1944-1970) Química de Langreo (1966-1970)	Instituto de Farmacología Española (1950-1970)
Consortio Químico Español (1944-1950) (absorbido por Proquisa)	Productos Químicos Schering (PQS) (1950-1970) Química Española (1950) Construcciones Industriales (1950-1967) Tarsia (1950-1967)	Representación, ayuda técnica y licencia de fabricación y venta entre Schering AG y PQ Schering (1950-1953) (1953-1965) (1965-1970) Venta del 50% de PQS a Schering AG en 1970 (completada hasta el 100% en 1980)	Compañía Española de Penicilina y Antibióticos (CEPA) (1949-1970) Industrias Químicas Norte-Americanas (1954-1970) Investigaciones Científicas (1961-¿) Darsis (1961-1967) Ibadisa (1963-1970)	

Fuente: Memoria de la sociedad PQS SA, hoy Schering España (1978) (SCH E), Memorias de Proquisa (FBU) y Memorias de QCF (BAL) y PQS (SCH).

Conclusiones

A efectos de presentación pueden destacarse tres puntos sobre los que ofrecer algunas aportaciones de nuestras investigaciones. Si bien hay que aclarar que todos los aspectos que se tratan en cada uno de ellos se manifiestan a la vez de forma estrechamente relacionada y su separación es ficticia: no existe ninguno con independencia de los demás.

1. La política internacional de la dictadura resulta esencial para comprender el proceso de creación y desarrollo del grupo químico-farmacéutico del Banco Urquijo. La industrialización española durante la primera década de la Dictadura, expresa y legalmente autárquica aunque realmente abierta al comercio con países europeos en pleno aislamiento oficial del régimen, aprobó en 1949 la creación de dos empresas para la fabricación de antibióticos en España con patentes de los Estados Unidos. Como ya han puesto de manifiesto otros autores, la industrialización española en la posguerra no fue un proceso en el que el INI copara los sectores de interés nacional aunque sí se ocupó directamente de sectores como la energía, y la automoción (Martín Aceña y Comín, 1991), y sofocó la iniciativa privada en algunos ámbitos industriales (San Román, 2000; Gómez-Mendoza, 1994), con una visión restringida de lo que podía ser una *industria de defensa*, en un tiempo en el que los aliados estaban desarrollando en plena guerra también otros dominios y disciplinas científico-técnicas de interés para esa industria de defensa, entre ellos la producción eficiente de nuevos fármacos: los antibióticos (Swann, 1983; Libenau, 1987).

Este dominio de la acción política de la Dictadura sufrió una modificación sustancial con el fin de la Segunda Guerra Mundial. El gobierno español se apresuró a sumarse a las nuevas tendencias con un realismo diplomático que revela la escasa madurez de las convicciones sobre la autarquía puesta en práctica durante la primera década del régimen de Franco, por un lado, y, por el otro, algunas diferencias respecto de la autarquía, de matiz pero extraordinariamente influyentes, entre el primer grupo de agentes políticos del régimen. Ello

marca el inicio de un segundo periodo estudiado, el cual resulta definitivamente afectado por todas las medidas políticas tomadas sucesivamente por los aliados. La germanofilia había prevalecido entre 1936 y 1945, de ahí el éxito de Bayer y Schering en España, que marca dependencias tecnológicas previas a las del segundo periodo del franquismo, caracterizado ya por la dependencia de los Estados Unidos.

Entre las medidas aliadas, la más influyente en el caso de la industria farmacéutica fue el bloqueo de las empresas alemanas en los países europeos. Ya desde 1945 el gobierno de Franco se solidariza con los principios de Bretton Woods. España era una nación sospechosa, a consecuencia de lo cual los aliados trataron de controlar ese bloqueo. A través de ese control, se impusieron las políticas del bloque aliado desde la inmediata posguerra mundial. Y tanto los agentes políticos del régimen, como los económicos e industriales y el público en general, resultaron cautivados por el desarrollo extranjero. Se pasó de la autarquía a la explícitamente defendida dependencia: se produjo una revuelta contra la autarquía previa.

2. Durante el proceso estudiado, el empresariado español exhibió muchas capacidades. Los empresarios del grupo industrial del Banco Urquijo aparecen como un nuevo tipo de empresarios, que rompe con los difundidos estereotipos previos sobre estos profesionales españoles. Están en permanente relación con extranjero, al día en las innovaciones industriales que se difundían por occidente, interesados en usarlas para sus negocios industriales. Buscan socios apropiados, negocian con las autoridades políticas, incluyen a algunos de los administradores públicos en sus consejos de administración, se reparten el negocio bancario con sus mejores aliados del sector y aprovechan las oportunidades que el bloqueo de las empresas alemanas produjo en España para ampliar su negocio industrial y tratar de crear un gran complejo integrado carboquímico. Adquirieron una función y un acceso al negocio industrial privilegiado. Los resultados en beneficios fueron enormes. En 1959 CEPA era la tercera empresa farmacéutica española en capital social y en volumen de negocio y sus beneficios a lo largo de la década de los 1960 aumentarían considerablemente, por lo que fue un éxito empresarial, fundamentalmente a costa de Shering y Bayer. Contribuyeron a crear un orden económico e industrial, y al adaptar sus objetivos de negocio a la política oficial se convirtieron en parte inseparable del Estado. Aunque sujetos al

control de la autoridad de la política industrial, aun existiendo dobles contabilidades, se mezclaron con ella de forma que llegaron a compartir con el Estado su propia limitada autonomía (Johnson, 1995). Las limitaciones de esa autonomía venían dadas por el contexto internacional del desarrollo europeo tras la segunda guerra mundial, cuyas influencias recibía el Estado completo, sus agentes políticos y sus agentes económicos e industriales. Ese contexto incluía la formación de un mercado tecnológico liderado por las multinacionales (trabajos del grupo de Stanford) que se beneficiaba de la política propagandística de lo que había sido y sería el desarrollo científico técnico de aplicación industrial desarrollado en Estados Unidos.

Algunos factores, sin embargo, alejaban la práctica política del régimen de los intereses industriales del grupo empresarial del Urquijo. El más llamativo y de mayor relevancia social era el mercado negro de antibióticos, consentido implícitamente por las autoridades incluso cuando tanto CEPA como Antibióticos SA estaban produciendo cantidades suficientes de penicilinas como para abastecer las necesidades del mercado. Por lo tanto, el empresariado estudiado, si bien se adaptó convenientemente a las normas impuestas por el contexto nacional y el internacional –favoreciendo la expansión de bienes extranjeros en España sin fomentar innovaciones propias (véase más adelante)-, mantuvo algunas distancias con ese Estado del que había llegado a formar parte indisoluble. Al mercado negro puede sumarse la política de reclutamiento de personal, que llegó a incluir en algunos casos a profesores universitarios *depurados* y a profesionales represaliados, como el propio Juan Lladó. El negocio era más importante que las ideologías, que pasaban a segundo plano, y porque pasaron a segundo plano pudo ese grupo de empresarios, precisamente, llegar a incluirse como componentes del Estado y compartir esa mencionada limitada autonomía. El sistema que entre todos conformaban era extraordinariamente compacto, coherente, con sus piezas encajadas en un rompecabezas que no era precisamente frágil y, con las prácticas extranjeras diplomáticas hacia España contribuyeron a la estabilidad y a la duración del régimen.

Lo cual muestra que hay diferencias sustanciales entre las prácticas empresariales en las dictaduras y en las democracias, aunque los agentes económicos e industriales sean capaces de adaptarse a ambas y llegar a compartir objetivos en esas circunstancias, por métodos distintos. En el caso español se daban las trabas de la adquisición de divisas y de

licencias de importación, con la correspondiente corrupción, dificultades propias de un sistema en el que la transparencia informativa estaba del todo ausente y al que no era ajeno el sistema de investigación científica y técnica. El derroche de recursos se manifestaba esencialmente a través de actuaciones de tipo voluntarista, lo que relacionamos con la carencia de cualificación profesional de la mano de obra disponible. Precisamente fue el fomento de cualificación profesional uno de los aspectos en los que más se insistía desde los sucesivos informes que la OCDE preparó sobre el sistema español de ciencia y tecnología (OCDE, 1966, 1971); y en cuanto a los referentes a la producción industrial, se insistía en la necesidad de mejorar la productividad precisamente por esa vía de la mejora de la formación técnica.

3. Finalmente, y este es un asunto esencial que emerge de la investigación realizada y del análisis desarrollado hasta ahora, encontramos un sistema empresarial en el que, visto retrospectivamente y con las teorías sobre innovación tecnológica a mano, las posibilidades de contribuir a la innovación técnica en la producción de antibióticos aparecía como uno de los resultados posibles, acaso el más querido por nosotras, a comprobar.

El dato más estimulante a este respecto lo constituye la creación por el grupo empresarial del Banco Urquijo, de un Instituto de Farmacología Española, destinado a actuar como apoyo científico técnico a CEPA con contribuciones, económicas y de infraestructura proporcionadas por la Química Comercial y Farmacéutica y por Schering España. El Urquijo soslayaba así con la creación del IFE la obligatoriedad de contribuir con un porcentaje de sus ventas al sostenimiento del Patronato Juan de la Cierva de Consejo Superior de Investigaciones Científicas (López García, 1997, 1998, 1999), que había sido creado por decreto en octubre de 1939. Pero el IFE, lejos de haber logrado contribuir a la innovación técnica en el sector farmacéutico, si bien elaboró informes técnicos periódicos para CEPA y se mantenía al día en el conocimiento disponible sobre antibióticos, se convirtió en una escuela española de investigación en neurofisiología.

Pero el grupo químico-farmacéutico del Urquijo renunció a contribuir a la innovación tecnológica desde sus empresas y desde el IFE. No parecen haber creído que ello fuera posible, o eficiente. La adquisición de tecnología en forma de patentes extranjeras condujo sin duda al aprendizaje de técnicas, pero la política formativa estuvo intensivamente dedicada a la

formación de comerciales, encargados de velar por la difusión y la venta de sus productos, con aparente despreocupación por la producción, asegurada por medios tecnológicos comprados en el extranjero. Pero ello no fue óbice para que Gallego, en representación del IFE y en buena parte del grupo, participara de la retórica en expansión por la patronal farmacéutica de la necesidad de promover la investigación científica y técnica por las propias empresas farmacéuticas. Consta que se habló de ello en las convenciones del sector, y que asumieron ese discurso como propio, pero no consta que lo llevaran a la práctica. A pesar del pánico que generó la rebaja de aranceles y la creciente competitividad con las empresas extranjeras que iban introduciéndose en el mercado español, la clase industrial parece haber reaccionado a tiempo exclusivamente en lo que atañe a la retórica, pero no en lo que se refiere a la acción de promoción de innovaciones. Las innovaciones afectaron esencialmente al fomento de la cualificación profesional, especialmente en los aspectos ya mencionados, comerciales y de productividad, siempre con patentes extranjeras.

La dependencia tecnológica se mantuvo, cuando no creció. La industria química y farmacéutica española había pasado de la dependencia alemana a la estadounidense. Si se difundieron innovaciones en las prácticas comerciales, se aumentaba la influencia extranjera por una vía que mantenía la dependencia tecnológica explícitamente. Comerciales modernizados contribuían a la venta de un producto de procedencia extranjera, y entre las prácticas comerciales que se introdujeron no parece haberse incluido a la formación técnica, que en contacto con los profesionales de la farmacia y de la medicina pudo haber establecido un *feedback* sobre las necesidades de productos más específicos, o que suprimieran alguno de los efectos secundarios. Esto funcionó realmente así en algunos casos de nuevas empresas en EEUU, cuyas innovaciones fueron introducidas, precisamente, a través del contacto de los comerciales con los usuarios de estas, que al expresar nuevas necesidades estaban contribuyendo a mejorar la tecnología en cuestión (tal fue el caso de los aparatos de detección de isótopos radiactivos en la investigación biomédica en los años 1950, Rheinberger, 2001). Esta fue la parte del oficio comercial que los distribuidores del grupo Urquijo no ejercieron.

Como había ocurrido con la idea del INI del concepto de industria estratégica para defensa, el concepto de desarrollo económico fue estrecho también cuando, en plena revuelta política e industrial contra la autarquía, los agentes políticos y económicos se echaron en brazos de la dependencia tecnológica con una visión que hoy puede calificarse de propia del corto plazo, pues no incluían la posibilidad de formación técnica, sino por lo que hemos visto hasta ahora solo comercial. Las tecnologías que se importaban eran fruto de un trabajo conjunto del gobierno de los Estados Unidos y de sus industriales en plena Segunda Guerra Mundial. La expansión de esa ideología se produjo ejerciendo una influencia intensa en los estados subsidiarios –España es un ejemplo de éstos-, en los cuales se trataba de imponer políticas a favor del desarrollo económico a la vez que las industrias estadounidenses trataban de diseminar sus técnicas de aplicación industrial, en este caso de obtención eficiente de antibióticos. Cuando la Comisión Nacional de Productividad –órgano gestor de la Ayuda de los Estados Unidos por el Acuerdo de 1953- preparó una visita de empresarios españoles y de técnicos al sector farmacéutico de EE.UU., los empresarios evitaron expresamente que se difundiera entre el grupo sus secretos de fabricación.

No puede descartarse, por lo tanto, que la dependencia tecnológica estuviera alimentada por la dependencia política, por la política internacional del régimen. Este se abrió a los organismos internacionales y a sus países miembros con el apoyo de los Estados Unidos. Las ayudas de carácter científico-técnico incluidas en el Acuerdo entre España y Estados Unidos eran pequeñas comparadas con el total del gasto estadounidense que el acuerdo ponía en marcha, y tendrían una fuerza menor que la debida a las políticas empresariales extranjeras de expansión en España, un mercado virgen para muchos sectores. Todo lo cual contribuyó a establecer una ideología empresarial de corto plazo en la que el esfuerzo a favor de la innovación no ofrecía ventajas económicas visibles. La falta de experiencias de éxito en este dominio de la innovación tecnológica empresarial ejerció su función. Los precedentes previos a la guerra en las empresas dedicadas a la fabricación de sueros y vacunas en plena expansión higienista fueron heredados por la competencia de CEPA, Antibióticos SA, que bien pudo ser un caso distinto al estudiado aquí.

Para terminar, y resumiendo, el análisis realizado hasta ahora del proceso estudiado sugiere que el contexto nacional favorecía la dependencia tecnológica tanto como el internacional. Hay otros estudios que permiten llegar a conclusiones semejantes (el estudio del INTA de Sánchez Ron muestra que si bien hubo posibilidad de formación nunca llegó a darse el paso de realizar innovaciones desde España en el sector aeroespacial y la dependencia se mantuvo). Una élite industrial que no parecía interesada en inversiones de riesgo en la innovación se vio reforzada por las políticas gubernamentales de apertura que consagraban la dependencia política. Las innovaciones quedaron recluidas al ámbito de la comercialización y al medio académico, éste con influencia extraordinaria pero al margen de los intereses industriales.

La brecha entre dos mundos a la que se refiere el título es doble. Se refiere a la brecha científica y tecnológica (López García, 1997b; Santesmases 2001) entre España y los países de la vecindad geográfica y política; pero concierne también a la brecha entre el mundo empresarial y el mundo de la innovación o del desarrollo científico-técnico. Ambas parecen haber ejercido refuerzo recíproco en el caso estudiado.

Bibliografía

ARORA, Ashish, LANDAU, Ralph y ROSENBERG, Nathan (1998), *Chemicals and long-term Economic Growth: Insights from the Chemical Industry*, New York, John Wiley-Chemical Heritage Foundation.

- Catalán, Jordi (1994): "Industrialización difusa y desarrollo económico: el retroceso de 1939-58", en Nadal y Catalán (eds.), pp. 369-396.

- ----- (1995): La economía española y la segunda guerra mundial (Barcelona: Ariel).

ÇILINGIROGLU, A. (1975), *Transfer of technology for pharmaceutical chemicals. Synthesis report on the experience of five industrialising countries*, Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development.

GALAMBOS, Louis, SEWELL, Jane Eliot (1995), *Vaccine Development at Merck, Sharp & Dohme, and Mulford, 1895-1995*, Cambridge, Cambridge University Press.

GERSCHENKRON, Alexander (1962), *Economic Backwardness in Historical Perspective*, Cambridge, Mass., Belknap-Harvard.

-García Ruiz, José Luis, y Gabriel Tortella (1993): "Trayectorias divergentes, paralelas y convergentes: la historia del Banco Hispano Americano y del Banco Central, 1901-1965", en Asociación de Historia Económica (1993): V Congreso de la Asociación de Historia Económica [Ponencias] (San Sebastián: Universidad del País Vasco), pp. 339-355.

-Gómez Mendoza, Antonio (1994): El "Gibraltar económico": Franco y Riotinto, 1936-1954 (Madrid: Civitas).

HIGBY, Gregory J., STROUD, Elaine C. (eds.) (1990), *Pill peddlers: essays on the history of the pharmaceutical industry*, Madison, Wis., American Institute of the History of Pharmacy.

Johnson, Terry (1995): "Governmentality and the institutionalization of expertise", en T. Johnson, G. Larkin, M. Saks (eds): Health professions and the State in Europe (Londres-Nueva York: Routledge), pp. 7-24.

LIEBENAU, Jonathan (1984), "Industrial R&D in pharmaceutical firms in the early twentieth century", *Business History* XXVI, 3, pp. 329-346.

LIEBENAU, Jonathan (1987), *Medical science and medical industry: the formation of the American pharmaceutical industry*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.

LIEBENAU, Jonathan (1987), "The British Success with Penicillin", *Social Studies of Science*, 17, pp. 69-86.

LIEBENAU, Jonathan (1988), "Ethical business: the formation of the pharmaceutical industry in Britain, Germany, and the United States before 1914", *Business History* XXX, 1, pp. 116-129.

- López García, Santiago (1994): El saber tecnológico en la política industrial del primer franquismo, tesis doctoral, Facultad de Económicas, Universidad Complutense, Madrid.

----- (1997): "El Patronato Juan de la Cierva (1939-1960). I", Arbor, número 619, pp. 201-338.

----- (1998): "El Patronato Juan de la Cierva (1939-1960) II", Arbor, número 625, pp. 1-44.

LÓPEZ GARCÍA, Santiago M. y VALDALISO, Jesús M. (editores) (1997), *¿Qué inventen ellos? Tecnología, empresa y cambio económico en la España contemporánea*, Madrid, Alianza.

- Martín Aceña, Pablo y Francisco Comín (1991): INI. 50 años de industrialización en España (Madrid: Espasa Calpe).

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (1969), *Gaps in technology. Pharmaceuticals*, Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development.

PARASCANDOLA, John (de.) (1980), *The history of antibiotics: a symposium*, Madison, Wis., American Institute of the History of Pharmacy.

PUIG, Núria (2001), *La nacionalización de la industria farmacéutica en España: el caso de las empresas alemanas 1914-1975*, Documento de Trabajo 2001/2, Fundación Empresa Pública.

REDWOOD, Heinz (1988), *The Pharmaceutical Industry. Trends, Problems and Achievements*, Felixtown, Suffolk, Oldwicks Press.

SANTESMASES, María Jesús (1999), *Antibióticos en la autarquía: banca privada, industria farmacéutica, investigación científica y cultura liberal en España, 1940-1960*, Documento de Trabajo 9906 Fundación Empresa Pública. Programa de Historia Económica.

SWANN, John Patrick (1988), *Academic scientists and the pharmaceutical industry: cooperative research in twentieth-century America*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.