

INFLUENCIAS EXTRANJERAS EN LA INVESTIGACION QUIMICA ESPAÑOLA (1940-1965)

GERARDO PALAO POVEDA
I. B. de Yecla (Murcia)

RESUMEN

El presente trabajo ofrece un análisis de las influencias extranjeras en la investigación química española, sobre un periodo de aproximadamente veinticinco años, desde 1940, en que dicha investigación se reinicia, hasta 1965, en que comienza otro periodo de gran apertura y desarrollo, que merece un estudio aparte.

En este trabajo se hace una valoración de la importancia de dichas influencias en nuestra investigación, se estudia la evolución de las relaciones exteriores de una institución clave para la investigación química, como es la Real Sociedad Española de Física y Química, se analizan las influencias de los científicos de distintas zonas del mundo en nuestra investigación, a través de citas a los mismos, ampliando el análisis a las distintas áreas de la Química y se estudia la evolución de las salidas de nuestros científicos a formarse fuera de España, a través de los artículos que aparecen en los Anales de la R.S.E.F.Q. escritos fuera de nuestro país.

ABSTRACT

This article considers foreign influence on chemical research in Spain between 1940, when this research was renewed after the Spanish Civil War, and 1965, when another period of great openness and development, deserving separate attention began.

In his paper we evaluate the importance of foreign influence on Spanish research and consider the development of the international connections of a body central to chemical research, the Real Sociedad Española de Física y Química (RSEFQ: Royal Spanish Society of Physics and Chemistry). We also analyze the differing influence of scientists from various parts of the world through references to their work in all fields of chemistry, and we assess the growth of study-trips abroad by our scientists through articles written outside Spain published in the Annals of the RSEFQ.

Palabras clave: Química, España, Real Sociedad de Física y Química, Bibliometría, Influencias extranjeras, 1940 a 1965.

1. Introducción

Si todas las guerras suponen un retroceso o, al menos un estancamiento para la investigación científica, la guerra civil española supuso un trauma mucho mayor, ya que desaparecieron instituciones como la Junta de Ampliación de Estudios (JAE) y aparecieron otras como el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), cambió el funcionamiento de la Universidad y de la Real Sociedad Española de Física y Química (RSEFQ)¹. La comunidad científica, profesores e investigadores, sufrió una importante convulsión por las depuraciones², el exilio³ e, incluso, la muerte⁴ de una parte del mismo y el dogmatismo a que fue sometido el resto⁵.

El cambio de instituciones, las depuraciones de científicos y el dogmatismo a que hago referencia, forman parte de una intención del régimen de borrar el pasado inmediato a la contienda, lo que supuso que la influencia de los investigadores españoles de antes de la guerra fuese mínima en las nuevas generaciones⁶ y que se rompieran las relaciones o se interrumpieran los contactos de los científicos españoles con los extranjeros, debido a la política de aislamiento internacional a que fue sometido nuestro país.

Por todo lo anterior, los autores que han estudiado la investigación española coinciden en declarar que a partir de 1940 hay un reinicio de la misma, que la comunidad de científicos tuvo que rehacerse y se establecieron nuevas relaciones internacionales. El objeto de este trabajo es el estudio de las influencias extranjeras en la investigación española tras la guerra civil, a través de una sociedad clave como es la RSEFQ y de una disciplina, la Química, cuya producción es mayoritaria dentro de la misma⁷.

2. Material y método

La fuente más importante de datos para la realización del presente trabajo son los Anales de la RSEFQ, concretamente los volúmenes 36 a 61, comprendidos entre los años 1940 y 1965, ambos inclusive, de los que se ha extraído:

- Todos los artículos firmados por uno o varios españoles en colaboración con científicos extranjeros, dentro y fuera de nuestro país.

- Información de los Socios de Honor de la RSEFQ.

- Muestra de 307 artículos elaborada de forma que todas las áreas de la Química estén representadas por un número proporcional a su peso específico en los Anales, recogida a lo largo de todo el periodo y en la que están representados tanto los grandes como los pequeños productos. En concreto, se toman 59 artículos para el periodo 1940-45 y 62 artículos para los cuatro quinquenios siguientes; de ellos 75 corresponden a Química Orgánica, 74 a Química Física; 58 a la Analítica y 50 a Inorgánica y Técnica, respectivamente.

Sometiendo los datos anteriores a técnicas bibliométricas adecuadas⁸ he realizado un doble análisis, interno y externo, mostrando en el presente trabajo los aspectos siguientes:

1) Evolución de los artículos con autorreferencias, del número de autorreferencias y de las referencias en español, para analizar la influencia de los investigadores españoles en sus compatriotas y el efecto de la guerra civil en la investigación.

2) Evolución de las relaciones internacionales de la RSEFQ a través de las declaraciones oficiales, de los Socios de Honor y del idioma en que se escriben los resúmenes de los artículos recogidos en los Anales.

3) Evolución de las referencias idiomáticas de los artículos de los Anales, para estudiar las influencias en nuestra investigación, de las grandes zonas de investigación (germánica, anglosajona, francesa, etc...).

4) Evolución quinquenal y por áreas de artículos que aparecen en los Anales, firmados conjuntamente por españoles y extranjeros.

3. Resultados y comentarios

3.1. La situación tras la guerra. Influencias españolas

Antes de entrar de lleno a estudiar las influencias extranjeras en nuestra investigación, conviene matizar cuál ha sido la influencia de la propia investigación española y la situación de las escuelas de investigación tras la guerra. Un indicador bibliométrico relacionado con la existencia de escuelas de investigación y con la existencia de una investigación continuada es que los artículos lleven autorreferencias, es decir, hagan referencia a otros trabajos publicados por los mismos autores; mientras que las referencias a otros autores

españoles nos da una visión de la influencia española en nuestra propia investigación.

Refiriéndonos al primer punto, la existencia de escuelas de investigación, o sea, de una investigación continuada, de acuerdo con la Tabla 1, vemos que para el periodo 1940-45 algo mas de la mitad de los artículos tomados en la muestra no llevan autorreferencias, evolucionando esta situación rápidamente, de forma que en el quinquenio siguiente, 1946-50, suben al 71% los artículos que las llevan, lo que indica que las escuelas se han ido asentando, o, visto desde otra perspectiva, mas de la mitad de la investigación española inmediatamente posterior a la guerra, no tiene precedente en la efectuada con anterioridad a la misma.

Matizando lo anterior a la luz de la Tabla 2, vemos que donde se aprecia una menor influencia con respecto a la época anterior a la contienda, es en las áreas de Inorgánica y Analítica, dándose mayor continuidad en las de Q. Física y Orgánica, que son las áreas mas prolíferas antes y después de la guerra.

Para valorar la importancia de la investigación propia frente a la extranjera, en la investigación española, nos servimos de las referencias idiomáticas que aparecen en los 307 artículos de la muestra tomada de los Anales; estas referencias se elevan a 3947, de las que 779 son a autores españoles, lo que supone el 20% del total, que equivale a afirmar que el 80% de las referencias de los artículos se hacen a autores extranjeros o a trabajos publicados fuera de nuestro país. (Ver Tabla 6).

Obtendríamos una visión más ajustada de la afirmación anterior si nos fijamos en la Tabla 7, pues en ella se comprueba que las autorreferencias de los artículos, incluidas en las referencias en español, suponen el 75% del total, o sea, que del 20% citado el 15% son referencias a trabajos de los propios autores del artículo y sólo un 5% se refieren a otros autores españoles. Resumiendo, la influencia de autores españoles en otros que no sean de su propio equipo, es mínima, siendo mucho mayores las influencias exteriores, 80% frente al 5%, debido a que la calidad de nuestra investigación era mas baja que la realizada en otros países y no éramos vanguardia en ninguna de las áreas de investigación⁹.

3.2. Relaciones internacionales de la R.S.E.F.Q.

Tras la guerra civil se reinicia la investigación española en 1940, comienzan a aparecer los Anales de la RSEFQ que recogen la mayoría de los trabajos de los químicos españoles. Debido a las depuraciones de científicos y al aislamiento internacional al régimen de Franco¹⁰, se interrumpen los

contactos con científicos extranjeros y es José María Albareda, Secretario General del CSIC, el encargado de restablecer las relaciones internacionales e iniciar las salidas al extranjero de nuestros jóvenes científicos, para formarse.

Como consecuencia de la ayuda prestada por Alemania e Italia al bando nacional durante la guerra civil, al término de ésta, España se sitúa en la órbita diplomática e ideológica de los países del Eje, firmándose un tratado de no beligerancia en junio de 1940 y volviendo al status de neutralidad en 1943, tras el desembarco de los aliados en Casablanca.

La proyección exterior de la RSEFQ cambiará de manera análoga a la política gubernamental hacia el exterior. En una fase inicial hay un acercamiento exclusivo de las relaciones científicas con Alemania e Italia, con las que se crean relaciones de intercambio, no habiendo constancia de relaciones semejantes con otros países y sí, variadas alusiones al modelo investigador alemán. Como muestra tenemos el Acta de la sesión científica de la RSEFQ del 19 de febrero de 1940, en la que se lee:

"... el Secretario participa que por intermedio de la Real Embajada del Imperio Alemán, donde hemos encontrado tantas facilidades que todo agradecimiento es pequeño, se ha establecido un nuevo intercambio de revistas científicas y técnicas italianas. Una gestión semejante esperamos realizar cerca de la Embajada del Imperio Alemán, donde también esperamos la más favorable acogida..."

Por otra parte, en la Memoria anual presentada en la III Reunión Nacional de la RSEFQ, en diciembre de 1940, se afirma que:

"...nuestras relaciones son cordialísimas con las entidades de Alemania e Italia".

Con la firma del protocolo Franco-Perón se produce un cambio en las declaraciones oficiales, en el sentido de potenciar las relaciones científicas con países hispanoamericanos, así, en la Memoria presentada en la V Reunión Nacional de la RSEFQ, en abril-mayo de 1948, se pide que:

"... en nuestras próximas reuniones tengan cabida todos nuestros colegas hispanoamericanos y portugueses, estableciéndose así una base, hoy inexistente, que sirva de germen para establecer más íntimas relaciones iberoamericanas".

Los primeros síntomas de apertura más amplia de nuestra ciencia tendrán lugar a partir de 1950, en que las declaraciones oficiales tienen cada vez un menor cariz político.

Los vaivenes iniciales de las relaciones internacionales de la RSEFQ tienen su reflejo en dos aspectos, los Socios de Honor de dicha Sociedad y el idioma en que se escriben los resúmenes de los artículos publicados en los Anales.

En cuanto al primer aspecto, de acuerdo con la Tabla 3, se declararon Socios de Honor en la primera época a investigadores italianos destacados políticamente como Guido Rovesti o a F. Weidert, director del Instituto de Óptica de Berlín, los demás Socios son alemanes e italianos, hasta el final de la época en que se nombra a Kurt H. Meyer y a C.K. Ingold¹¹.

A la Reunión Extraordinaria de la RSEFQ celebrada el 14 de abril de 1950, asisten diecisiete investigadores extranjeros aprovechando la estancia en España con motivo del X Aniversario de la fundación del CSIC, destacando los ingleses Debye, Thomson, Martin, Emeleus, Ingold, Todd y Adrian; los franceses Fleury, Cabannes y Arnulf; el norteamericano O'Brian; el holandés Van Hell, el sueco Inglestam, etc...¹², lo que supone el primer paso importante para romper el aislamiento internacional de nuestra investigación y comenzar la apertura a los países anglosajones.

El año 1951 se comunica el alta como Socios de Honor a Th. Svedberg, C.N. Hinselwood, Th. Smith, P. Debye, G. Thomson, K. Schäfer y O. Hahn¹³, cinco de los cuales son Premios Nobel y no habiendo intencionalidad política, pues el nombramiento de los alemanes Hahn y Schäfer está motivado únicamente por la indudable valía científica de los mismos, no en vano la investigación química alemana estaba antes de la guerra a la cabeza del mundo, y tuvo enorme importancia tras la guerra mundial.

Igualmente se hace constar en los Anales, como confirmación de esta apertura, la invitación a participar nuestros científicos en Congresos Internacionales de influencia anglosajona, como el de New York o el 75º Aniversario de la American Chemical Society.

La integración de nuestra investigación en el contexto internacional queda reflejada en el acontecimiento más importante para la investigación química española, que fue la conmemoración de las Bodas de Oro de la RSEFQ, que tuvo lugar en 1953, fecha que coincide con nuestra entrada la Unesco, la firma del Concordato con el Vaticano y de los acuerdos con los Estados Unidos. A este acontecimiento asistieron 604 científicos, de los cuales 120 eran extranjeros, representando a veinte corporaciones, de las que doce eran de Química (entre ellas la American Chemical Society, la Chemical Society inglesa, la Gesellschaft Deutsche Chemie, la Società Chimica Italiana, la

Société Chimique de France, etc...) y entre los asistentes se contaron seis premios Nobel.

Si repasamos los Actos académicos llevados a cabo con motivo de las Bodas de Oro y recogidos en la Tabla 4, encontramos que cinco tuvieron como protagonistas a científicos alemanes, tres a ingleses y dos a otras nacionalidades, holandés y sueco. Destaquemos las intervenciones de los premios Nobel Aldre, Hahn, Todd y Tiselius¹⁴.

La evolución de las relaciones internacionales de la RSEFQ tiene otro reflejo, como dijimos, en el idioma en que se escriben los resúmenes de los artículos que aparecen en los Anales y que recogemos en la Tabla 5, elaborada a partir de una muestra de 307 artículos y que refleja la evolución anual y quinquenal. De acuerdo con dicha Tabla, vemos que durante los años 1940 y 1941 los resúmenes de los artículos de los Anales se escriben mayoritariamente en alemán, apareciendo en 1940 el único resumen en italiano; a partir de 1942 se escribe el resumen exclusivamente en español, hasta 1947 inclusive; desde 1948 es en el idioma inglés en el que se escriben casi todos los resúmenes, los resúmenes en español corresponden a artículos escritos en inglés. No aparecen artículos escritos en otro idioma.

Del estudio del idioma en que se escriben los resúmenes de los artículos podríamos deducir tres épocas para nuestra investigación, una primera de dos años de clara influencia de los países del Eje, una segunda de seis años de aislamiento internacional y una tercera de apertura al exterior, a partir de 1948. Es de señalar que estas épocas coinciden básicamente con las señaladas anteriormente con relación a los nombramientos de Socios de Honor o con las declaraciones oficiales de la RSEFQ.

3.3. Influencias de las grandes zonas de investigación

El análisis de las grandes áreas o zonas lingüísticas de procedencia de las referencias de los artículos es la mejor manera de aproximarnos a la influencia que los científicos extranjeros ejercieron en los españoles. Con este análisis podemos completar y matizar las ideas expuestas en el apartado anterior acerca de si el giro hacia la órbita germano-italiana, auspiciado por la primera directiva de la RSEFQ, fue algo real o simplemente simbólico y si hubo una influencia palpable de la apertura exterior, en la investigación química española.

Conviene aclarar que el criterio adoptado a la hora de estimar el idioma correspondiente a una cita de un artículo es la nacionalidad de sus autores y no el idioma en que se escribe el artículo; en el caso de que fuesen varios autores

de distinta nacionalidad, se toma como idioma el de órgano de expresión en que se publica dicho artículo. Además, en el caso de Alemán incluimos a alemanes, austríacos y suizos; en el de Inglés a todos los anglosajones (ingleses, norteamericanos, australianos, etc...) y en el apartado de Francés estarán franceses y belgas; en el de Otras Lenguas entrarían portugués, holandés, sueco, ruso, japonés, etc...

Pasando ya al estudio de la muestra de 307 artículos, en la que se tomaron las 3947 referencias, de acuerdo con la Tabla 6, vemos que la mayoría de las citas se dirigen al Inglés, es decir, a autores anglosajones, un 40'6% del total, seguido del Alemán con un 25'3% y quedando muy por debajo el resto de los idiomas.

Analizando la evolución quinquenal porcentual de las referencias idiomáticas, ver Tabla 7, encontramos que durante el periodo 1940-45 es el idioma Alemán el mayoritario, las citas a autores germánicos suponen el 45'4% de las citas dirigidas a autores extranjeros; igualmente las referencias a autores italianos suponen el 4%, que es la cota más alta para este idioma, lo que se nos confirma que las directrices de la primera directiva de la RSEFQ fueron seguidas por los científicos españoles, al menos por los químicos. Es igualmente destacable que el porcentaje correspondiente a otras lenguas sea el mas bajo.

En el segundo quinquenio, época de nuestro aislamiento, el francés ocupa su cota mas alta, próxima al 10%, iniciándose en este quinquenio la caída porcentual de las referencias en alemán y la subida del inglés, que llega a suponer casi la mitad de las citas en el cuarto quinquenio (1956-60). En cuanto a las otras lenguas, el alto porcentaje del último quinquenio parece indicar una mayor apertura de nuestra investigación a científicos de otros países.

Considerando la Química dividida en cinco grandes áreas de investigación, Química Física, Orgánica, Analítica, Inorgánica y Técnica, podemos comprobar que la influencia extranjera en las mismas no ha sido homogénea, salvo para el francés. De acuerdo con la Tabla 8, vemos que las referencias en inglés son mayoritarias en todas las áreas excepto en la Analítica, donde es mayoritario el alemán, alcanzando el italiano su máximo peso en esta área, también. En las áreas de Química Física y Técnica se dan los mayores países, siendo el porcentaje de citas a autores germánicos el mas bajo, pudiéndose comprobar que los máximos de influencia anglosajona coinciden con los mínimos de influencia germánica.

Para matizar lo expuesto anteriormente, estudiamos la evolución porcentual quinquenal de las citadas referencias idiomáticas a la luz de las

Tablas 9, 10, 11, 12 y 13; en ellas el alemán es mayoritario en todas las áreas durante el periodo 1940-45, en el segundo quinquenio es mayoritario en Analítica y Técnica y en los tercero y cuarto sólo es mayoritario en Analítica, mientras en el último quinquenio considerado, 1960-65, el inglés es mayoritario en todas las áreas. Podemos destacar que en este último quinquenio el alemán representa menos del 10% de las citas en las áreas de Química Física y Química Técnica, pero tiene una influencia notable en las investigaciones en Inorgánica (25%) y en Analítica (casi el 18%), es decir, sigue manteniendo una notable influencia en las áreas más tradicionales de la investigación química, pues era indudable la valía de las investigaciones alemanas anteriores a la guerra y lo siguieron siendo después de la misma, yendo numerosos científicos españoles a formarse a Alemania antes y después de la guerra, por lo que el mantenimiento de las influencias alemanas se debe más a la valía indudable de su investigación científica que a motivos meramente políticos.

3.4. Artículos en colaboración publicados en los Anales

Durante el periodo de 1940 a 1965 se recogen en los anales de la RSEFQ un total de 101 artículos firmados al menos por un español y uno o varios científicos extranjeros; el estudio de estos artículos nos permite una primera aproximación a la formación de científicos españoles con otros de fuera de nuestro país, fruto de la cual fueron los artículos citados, podremos ver en que áreas se dio esta colaboración o formación de científicos y en que época se produjo.

Si hacemos una valoración global del número de artículos en colaboración, los 101 artículos citados suponen el 4'6% del total de los 2215 artículos firmados por españoles y publicados en los Anales entre 1940 y 1965. La cifra es algo escasa teniendo en cuenta que se reiniciaba la investigación y era necesario formar a nuestros científicos; quizás la guerra mundial acaecida en el primer periodo estudiado (1940-45), junto con el posterior aislamiento internacional y los problemas económicos de España en el cuarto quinquenio (recortes presupuestarios económicos del Plan de Estabilización), supusieron un frenazo o un estancamiento a la salida de científicos españoles para formarse fuera de nuestro país.

Suponiendo una evolución paralela entre el número de científicos formados en el extranjero y los artículos en colaboración que se publican en los Anales, estudiando la Tabla 14 encontramos que hay un crecimiento entre el primer y el tercer quinquenio, un descenso en el cuarto y una ligera subida en el quinto¹⁵, que es cuando se inicia el Plan de Desarrollo, que tiene una influencia positiva en toda la investigación española.

Pasando al estudio de la distribución de artículos en colaboración, en relación con las distintas áreas de la Química, de acuerdo con la Tabla 14, encontramos que la mayoría de los mismos corresponden a las áreas de Química Física y Orgánica, abarcando mas del 70% entre ambas y repartiéndose el 30% restante las otras tres áreas, en porcentajes similares.

Si relacionamos la época en que aparecen los artículos en colaboración, con la posibilidad de iniciar nuevas líneas de investigación, de modernizar o poner al día una determinada área, de acuerdo con la Tabla 14, vemos que en el primer quinquenio sólo se producen artículos en Química Física, siendo mayoritarios los de esta área en los quinquenios segundo y tercero, lo que nos lleva a pensar que la modernización de la investigación química comenzó en nuestro país en esta área. Por otra parte, la Inorgánica recibiría las influencias extranjeras sólo en los dos últimos quinquenios; la Química Técnica se modernizó en los quinquenios segundo y tercero; la Analítica a partir del tercero y en Orgánica tendrían gran importancia en el último.

Teniendo en cuenta que un determinado autor puede producir más de un artículo en su etapa de formación, una visión más ajustada de lo expuesto en cuanto a la formación de científicos en el extranjero, nos la daría el número de centros donde se produjeron los citados artículos, que coincidirá con las etapas de formación del autor, en la Tabla 15 se refleja este aspecto, comprobándose que tanto en Química Física como en Orgánica se producen artículos en 15 centros, por lo que la influencia recibida en ambas sería similar y la influencia sobre la Orgánica sería menor en el último quinquenio, de los que cabría esperar con el mero hecho de contar los artículos.

Finalmente, considerando el hecho de venir a España un científico extranjero como un signo del nivel de las investigaciones españolas en determinada área o línea de investigación, he recogido en la Tabla 16 los artículos en colaboración que aparecen en los Anales y que se realizaron en nuestro país, que suman un total de 15 y que, en primera aproximación, nos parece insignificante frente a los 2215 artículos publicados entre 1940 y 1965, lo que no es una impresión favorable acerca de nuestra investigación de entonces.

Siguiendo el estudio de la Tabla 15 vemos que dos áreas no atrajeron a científicos extranjeros, la Química Física y la Analítica y que durante dos quinquenios no aparece ningún artículo, hemos de llegar al tercer quinquenio para encontrar tres artículos en Química Técnica y en los dos últimos quinquenios aparecen otros en las áreas de Química Técnica, Orgánica e Inorgánica. En resumen, durante más de un decenio no interesó fuera de

nuestro país la investigación que se hacía aquí, habiendo determinadas áreas que no interesaron a lo largo del periodo que estudiamos.

4. Conclusiones

La influencia extranjera en la investigación química española es muy importante, pero no ha sido siempre la misma, sino que ha pasado por diversas etapas, y ha afectado de modo diverso a las distintas áreas de la Química.

Tanto la RSEFQ como la investigación química pasan por tres etapas en sus relaciones e influencias internacionales, una primera de acercamiento a los países del Eje, entre 1940 y 1943, una segunda de neutralidad en que se intentan reforzar los lazos con los países iberoamericanos, debido al aislamiento internacional, que llega hasta 1948 y una tercera etapa de apertura a los países occidentales. Las Bodas de Oro de la RSEFQ, en 1953, coinciden con el fin del aislamiento internacional de nuestra investigación.

En relación con lo anterior, los resúmenes de los artículos publicados en los Anales durante 1940 y 1941 se escriben casi todos en alemán; entre 1942 y 1947 se escriben exclusivamente en español y desde 1948 casi exclusivamente en inglés.

Las áreas más beneficiadas por la política de formación de investigadores en el extranjero fueron las de Química Física y Orgánica, siguiendo a distancia y en proporción semejante las otras tres áreas, Analítica, Inorgánica y Técnica.

Del extranjero vienen a España a trabajar en las áreas de Química Técnica, Orgánica e Inorgánica, a partir del segundo quinquenio y en un número insignificante, lo que nos indica el bajo nivel de nuestras investigaciones.

La influencia de los autores extranjeros en las distintas áreas de la Química no es homogénea, si nos atenemos a las citas que aparecen en los artículos de los Anales, influyendo más los autores anglosajones en todas las áreas, a excepción de la Analítica, en la que es mayor la influencia de los autores germanos.

Estas influencias tampoco han permanecido inalteradas con el tiempo, pues en el primer quinquenio son mayoritarias en todas las áreas las influencias de los autores germanos, que van disminuyendo a lo largo del tiempo y en el último quinquenio las referencias a autores anglosajones son mayoritarias en todas las áreas. Esta variación de las influencias sucedió en el

segundo quinquenio en Química Física, Orgánica e Inorgánica, el tercero en la Química Técnica y en el quinto en la Analítica.

NOTAS

1 Ver MARSET, P.; VALERA, M.; LOPEZ FERNANDEZ, C. (1981) "Repercusiones de la guerra civil española (1936-39) en la producción española en Física, a través de los Anales de la RSEFQ (1903-1975)". *Dynamis* 1, 179-202. PALAO, G.; LOPEZ FERNANDEZ, C.; VALERA, M. (1984) "La guerra civil española y la producción en Química". In: *Actas del III Congreso de la SEHCYT*, Tomo III. San Sebastián, SEHCYT, 395-411. LOPEZ PIÑERO, J.M. (1982) *La ciencia en la Historia Hispánica*. Barcelona, Aula Abierta Salvat. VILLANUEVA J.R. (1986) *Ser investigador*. Madrid, Fundación Universidad-Empresa.

2 Ver LOPEZ FERNANDEZ, C. (1986) *La producción española en Física durante el periodo 1940-1975*. Tesis doctoral, Zaragoza. (En este trabajo hace un estudio sobre las depuraciones promovidas en la RSEFQ por sus propios miembros). JIMENEZ, A. (1971) *Historia de la Universidad española*. Madrid, Alianza Editorial. ABELLAN, J.L. "El éxodo republicano". *Historia* 16, 2(19), 17-24. MARICHAL, J. "36 años de exilio". *Historia* 16, 1(5), 35-41. MARSET, P. y otros, Op. Cit. (nota 1). PALAO, G.; LOPEZ FERNANDEZ, C.; VALERA, M.; MARSET, P. (1984) Aproximación a la investigación española en Química desde 1940 a 1965, a través de los Anales de la RSEFQ". *Llull*, 7(12), 25-46. PEREZ-VITORIA, A. (1983) "Enrique Moles (1883-1953). Centenario de un gran químico español". *El País*, 28 de noviembre de 1983. (Este autor cita a Moles como la principal víctima de las depuraciones, pues siendo el más prolífico autor químico español antes de la guerra, catedrático de Inorgánica en Madrid, profesor de la Escuela de Química de Ginebra, reconocido internacionalmente, a su vuelta a España, tras la guerra, no fue reintegrado en la docencia ni en la investigación.

3 SUEIRO, D.; DIAZ NOSTY, B. (1986): *Historia del franquismo*, Vol. I. Madrid, Sarpe. Estos autores ofrecen datos concretos, dicen que se exiliaron 7 rectores de Universidad y 156 de los 550 catedráticos que había en España en 1936. Ver A. JIMENEZ, Op. Cit. (Nota 2); J.L. ABELLAN, Op. Cit. (Nota 2); J. MARICHAL, Op. Cit. (Nota 2); G. PALAO y otros, Op. Cit. (Nota 1). En este artículo se refleja que los principales autores químicos de antes de la guerra apenas publican tras la misma. Sirva como ejemplo de exiliados J. Giral, catedrático de Orgánica en Salamanca.

4 LORA TAMAYO, M. (1981) *La investigación química española*. Madrid, Alhambra. Este autor cita a León le Boucher como una promesa destacada de la investigación química, truncada por su muerte en la guerra.

5 Baste como ejemplo que en el preámbulo de la ley de creación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), se habla de ... *imponer con ayuda de la cultura las ideas esenciales que han inspirado nuestro gloriosos Movimiento Nacional*... En la Bibliografía citada en las Notas 1 y 2 hay un muestrario inacabable.

6 GONZALEZ BLASCO, P. (1980) *El investigador científico en España*. Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas. Este autor demuestra que la comunidad de científicos españoles está desligada del pasado anterior a la guerra, sobre todo los químicos y los matemáticos. VILLANUEVA, J.R., Op. Cit. (Nota 1).

7 Ver PALAO, G. y otros, Op. Cit (Nota 2). LOPEZ FERNANDEZ, C., Op. Cit. (Nota 2). Estos autores demuestran que los *Anales* de la RSEFQ son plenamente representativos de la producción española en Física y Química, y comprueban que por cada artículo de Física publicado en los mismos hay tres de Química.

8 LOPEZ PIÑERO, J.M. (1972) *El análisis estadístico y sociométrico de la literatura científica*. Valencia, Centro de Documentación e Informática Médica/Facultad de Medicina. PRICE, J.D.S. (1973): *Hacia una ciencia de la ciencia*. Barcelona, Ariel. VALERA, M.; MARSET, P. (1980) "Aspectos bibliométricos e institucionales de la RSEFQ para el periodo 1903-1937". In: Navarra (ed.), *Actas del I Congreso de la SEHCYT*. Madrid, Diputación Provincial, 391-432.

9 Lo que me movió a realizar este trabajo fue la constatación de la importancia de la influencia extranjera en nuestra investigación química, a la luz de los datos que me aportó la realización del Doctorado, en que estudio la investigación química española entre 1940 y 1965.

10 TAMAMES, R. (1973) *La República. La era de Franco*. Madrid, Alianza Editorial.

11 C.K. Ingold pertenecía al University College de Londres y Kurt H. Meyer a la Universidad de Ginebra.

12 Debye (Cornell University), Thomson (Londres, Martin (Londres), Emeleus (Cambridge), Adrian (Cambridge); Fleury, Cabannes y Arnulf de la Universidad de París; Ingelstam (Estocolmo); Manneback (Lovaina); O'Brian (USA) y Van Hell (Holanda).

13 Memoria presentada por la Junta Directiva, correspondiente al periodo de marzo de 1949 a diciembre de 1951.

14 Si la élite de los científicos la forman los Premios Nobel, entre los que tuvieron relaciones con España se cuentan los citados Alder (1950), Hahn (1944), Todd (1957) y Tiselius (1948), que intervinieron en las Bodas de Oro de la RSEFQ; Debye (1936), Thomson (1937) y Martin (1952) que formaban parte del grupo que viene al X Aniversario de CSI; Svedberg (1926) y Hinselwood (1956) se cuentan entre los Socios de Honor de la RSEFQ, y Pauling (1954), Ruzicka (1939), Natta (1963) y Robinson (1947) aparecen entre los que formaron a químicos españoles.

15 Existe un paralelismo impresionante entre el número de artículos recogidos en los *Anales*, los artículos realizados en colaboración fuera de nuestro país y el % del PIB desinado al CSIC. Este último supuso el 0'018% en 1945, el 0'031% en 1950, el 0'028% en 1955, el 0'019% en 1960 y el 0'056 en 1965. Como vemos, sube entre 1940 y 1950, baja hasta 1960 y tiene una subida importante a partir del Plan de Desarrollo.

TABLAS

TABLA 1

Evolución quinquenal de Artículos con autorreferencias

ARTICULOS CON AUTORREFERENCIAS			%
1940-45	59	29	49'1
1946-50	62	44	71
1951-55	62	48	77'4
1956-60	62	48	77'4
1961-65	62	55	88'7

TABLA 2

Evolución quinquenal de Artículos con autorreferencias, por áreas

I. NUMERICA	QF	QO	QA	QT	QI
1940-45	9	8	3	6	3
1946-50	12	13	8	4	7
1951-55	11	12	11	7	7
1956-60	11	12	9	8	8
1961-65	14	13	10	10	8
II. PORCENTUAL					
1940-45	64'3	53'3	30	60	30
1946-50	80	86'7	66'7	40	70
1951-55	73'3	80	91'7	70	70
1956-60	73'3	80	75	80	80
1961-65	93'3	86'7	83'3	90'9	88'9

Abreviaturas

QF = Química Física
 QA = Química Analítica
 QT = Química Técnica

QO = Química Orgánica
 QI = Química Inorgánica

TABLA 3

*Relación de personas declaradas Socios de Honor
de la RSEFQ entre 1940 y 1975*

1940-49

J. Goubeau	Alemania
C. Morais	Italia
K. Meyer	Suiza
G. Rovesti	Italia
Prof. Eucken	Alemania
C.K. Ingold	Inglaterra
V. Ronchi	Italia

1950-59

O. Hahn	Alemania	P.N. 1944
P. Debye	Inglaterra	P.N. 1936
G. Thomson	Inglaterra	P.N. 1937
K. Schäfer	Alemania	
Th. Allibone	Inglaterra	
E. Amaldi	Italia	
V. Deulofeu	Argentina	
H. Emeleus	Inglaterra	
M. Lora Tamayo		
S. Ichiro	Japón	
J.M. Otero		
J. Pascual		
J. Pereira	Portugal	
A. R. Todd	Inglaterra	P.N. 1957
Th. Svedberg	Suecia	P.N. 1926
C. Hinselwood	Inglaterra	P.N. 1956
Prof. Fiesch	Alemania ?	
Th. Smith	USA ?	

1960-69

O. Fernández
W. Noyer
I. Ribas

1970-75

F. Burriel

D. Downen

H. Heinemann

F. Morán

R. Montequi

S. Velayos

Inglaterra

USA

TABLA 4

Actos académicos de proyección internacional llevados a cabo durante la conmemoración de las Bodas de Oro de la RSEFQ

<i>PRESIDENTE</i>	<i>UNIVERSIDAD</i>	<i>COLOQUIO</i>
Prof. Taylor	Cambridge	Determinación de estructuras cristalinas.
Prof. Alder	Colonia	Problemas de la síntesis Diels-Alder.
Prof. Hedwall	Göteborg	Silicatos.
Prof. Van Heell	Lab. Tech. Phys. (Holanda)	Problemas ópticos de la visión.
<i>PONENTES</i>	<i>UNIVERSIDAD</i>	<i>CONFERENCIA</i>
Prof. Alder	Colonia	La síntesis de dienos en la investigación de productos naturales.
Prof. Freudenberg	Heidelberg	La lignina y su formación en los tejidos vegetales.
Prof. Hahn	Göttingen	Determinación de la edad geológica por medio del Sr.
Prof. Tiselius	Uppsala	Desarrollo de la cromatografía.
Prof. Todd	Cambridge	Síntesis de coenzimas nucleótidos.
Prof. Otero	Madrid	Problemas ópticos de la visión. Límites ópticos de la visión.
Prof. Durán		
Prof. Rius	Madrid	Polarización electroquímica.
Prof. G.A. Jeffrey	Cambridge	Determinación de distancias de enlaces en los compuestos orgánicos.

TABLA 5

Evolución anual y quinquenal del idioma en que se escriben los resúmenes

	E	A	I	F	It	Ot	Siq	TOTAL
1940		6			1			7
1941		9		1				10
1942	7							7
1943	7							7
1944	15							15
1945	13							13
1940-1945	42	15		1	1			59
1946	12							12
1947	11							11
1948	2		10					12
1949			13					13
1950			13	1				14
1946-1950	25		36	1				62
1951			10				2	12
1952			10	1			2	13
1953	1		10				2	13
1954		3	9					12
1955	1		10	1				12
1951-1955	2	3	49	2			6	62
1956	1	1	9	1			1	13
1957			12					12
1958			11	1			1	13
1959		1	10				1	12
1960	1		11					12
1956-60	2	2	53	2			3	62
1961			12	1				13
1962		1	10	1				12
1963			12					12
1964			12	1				13
1965	1		11					12
1960-65	1	1	57	3				62

NOTA: Los artículos con resumen español de los años 1960 y 1965 corresponden a artículos escritos íntegramente en inglés, de autores españoles.

TABLA 6

Distribución de las referencias idiomáticas

	E	A	I	F	It	Otros	TOTAL
TOTALES	779	998	1601	279	84	226	3947
%	19'74	25'29	40'56	7'07	2'13	5'73	100

TABLA 7

Evolución quinquenal de las referencias idiomáticas de los artículos

<i>I. NUMERICA</i>	E	E(A)	A	I	F	It	Ot	TOTAL
1940-45	31	65	264	142	38	23	18	581
1946-50	59	102	266	328	90	17	52	914
1951-55	41	104	206	366	59	18	53	847
1956-60	28	142	135	382	54	6	32	779
1960-65	41	166	107	383	38	20	71	826

II. PORCENTUAL

1940-45	5'3	11'2	45'4	24'4	6'5	4	3'1
1946-50	6'5	11'2	29'1	35'9	9'8	1'9	5'7
1951-55	4'8	12'3	24'3	43'2	7	2'1	6'3
1956-60	3'6	18'2	17'3	49	6'9	0'8	4'1
1961-65	6	20'1	13	46'4	4'6	2'4	8'6

Abreviaturas:

E = Español
A = Alemán
It = Italiano

E(A) = Español (Autorreferencia)
I = Inglés F = Francés
Ot = Otras lenguas

TABLA 8

Distribución de referencias idiomáticas por áreas

<i>I. NUMERICA</i>	E	A	I	F	It	Ot	TOTAL
Q. FISICA	190	186	477	72	20	72	1017
ORGANICA	253	292	415	66	33	48	1107
ANALITICA	119	188	156	39	20	36	558
INORGANICA	112	165	261	47	7	19	611
TECNICA	109	160	292	55	5	49	670

II. PORCENTUAL

Q. FISICA	18'7	18'3	46'9	7'1	2	7'1
ORGANICA	22'9	26'4	37'5	6	3	4'3
ANALITICA	21'3	33'7	28	8'2	0'7	7'3
INORGANICA	18'3	27	42'7	7'7	1'1	3'1
TECNICA	12'3	23'9	43'6	8'2	0'7	7'3

TABLA 9

Evolución quinquenal de referencias idiomáticas en Química Física

<i>I. NUMERICA</i>	E	A	I	F	It	Ot
1940-45	31	57	35	9	12	5
1946-50	40	39	70	15	4	16
1951-56	26	39	109	22	3	24
1956-60	40	30	109	17	2	3
1961-65	53	21	154	9	-	24

II. PORCENTUAL

1940-45	20'8	38'3	23'5	6	8'1	3'4
1946-50	21'7	21'2	38	8'2	2'2	8'7
1951-55	11'7	17'5	48'9	9'9	1'3	10'8
1956-60	19'9	14'9	54'2	8'5	1	1'5
1961-65	20'3	8	59	3'4	0	9'2

TABLA 10

Evolución quinquenal de referencias en Química Orgánica

<i>I. NUMERICA</i>	E	A	I	F	It	Ot
1940-45	28	60	37	9	4	3
1946-50	61	81	97	19	6	11
1951-55	48	83	101	12	5	12
1956-60	50	42	118	17	3	8
1961-65	66	26	62	9	15	14
<i>II. PORCENTUAL</i>						
1940-45	19'9	42'6	26'2	6'4	2'8	2'1
1946-50	22'1	29'5	35'3	6'9	2'2	4
1951-55	18'3	31'8	38'7	4'6	1'9	4'6
1956-60	21	17'6	49'6	7'1	1'3	3'4
1961-65	34'4	13'5	32'3	4'7	7'8	7'3

TABLA 11

Evolución quinquenal de referencias idiomáticas en Química Analítica

<i>I. NUMERICA</i>	E	A	I	F	It	Ot
1940-45	7	37	16	4	2	1
1946-50	17	63	31	19	6	12
1951-55	26	38	37	7	8	9
1956-60	30	29	28	6	-	6
1961-65	39	21	44	3	4	8
<i>II. PORCENTUAL</i>						
1940-45	10'5	55'2	23'9	6	3	1'5
1946-50	11'5	42'6	20'9	12'8	4'1	8'1
1951-55	20'8	30'4	29'6	5'6	6'4	7'2
1956-60	30'2	29'3	28'3	6'1	0	6'1
1961-65	32'7	17'6	37	2'5	3'4	6'7

TABLA 12

Evolución quinquenal de referencias idiomáticas en Química Inorgánica

I. NUMERICA	E	A	I	F	It	Ot
1940-45	14	43	24	7	2	1
1946-50	28	33	87	7	3	4
1951-55	25	33	48	13	1	2
1956-60	23	27	61	4	1	4
1961-65	22	29	41	16	-	8

II. PORCENTUAL

1940-45	15'4	47'3	26'4	7'7	2'2	1'1
1946-50	17'3	20'4	53'7	4'3	1'9	2'5
1951-55	20'5	27	39'3	10'7	0'8	1'6
1956-60	19'2	22'5	50'8	3'3	0'8	3'3
1961-65	19	25	35'3	13'8	0	6'9

TABLA 13

Evolución quinquenal de referencias idiomáticas en Química Técnica

I. NUMERICA	E	A	I	F	It	Ot
1940-45	15	77	30	8	3	6
1946-50	16	52	43	30	-	9
1951-55	21	14	71	5	1	6
1956-60	28	4	66	10	-	11
1961-65	27	13	82	2	1	17

II. PORCENTUAL

1940-45	10'8	55'4	21'6	5'8	2'2	4'3
1946-50	10'6	34'7	28'8	20	0	6
1951-55	17'8	11'9	60'2	4'2	0'8	5'1
1956-60	23'5	3'4	55'5	8'4	0	9'2
1961-65	19	9'2	57'7	1'4	0'7	12

TABLA 14*Artículos publicados en los Anales, realizados en colaboración con extranjeros*

	QF	QO	QA	QI	QT	TOTAL
1940-45	5	-	-	-	-	5
1946-50	8	5	-	1	4	18
1951-55	24	10	3	1	3	41
1956-60	2	5	1	5	-	13
1961-65	2	12	6	4	-	24
TOTAL	41	32	10	11	7	101

TABLA 15*Relación numérica de centros donde se producen los artículos anteriores*

	QF	QO	QA	QI	QT	TOTAL
1940-45	1	-	-	-	-	1
1946-50	2	3	-	1	3	9
1951-55	9	5	2	1	1	18
1956-60	2	4	1	4	-	11
1961-65	1	4	4	3	-	12
TOTAL	15	16	7	9	4	51

TABLA 16*Trabajos realizados en España, en colaboración, publicados en Anales*

	QF	QO	QA	QI	QT	TOTAL
1940-45	-	-	-	-	-	0
1946-50	-	-	-	-	-	0
1951-55	-	-	-	-	3	3
1956-60	-	2	-	2	2	6
1961-65	-	3	-	1	2	6
TOTAL	0	5	0	3	7	15