

La introducción de las nuevas tecnologías en MAPFRE (1960-2000) The introduction of the new technologies in MAPFRE (1960 – 2000)

Leonardo Caruana de las Cagigas
Universidad de Granada

Resumen

Los directivos de la entidad decidieron innovar en tecnología con la finalidad de incrementar la productividad de la empresa. Las inversiones al inicio fueron muy elevadas, debido a que eran en servidores y ordenadores centrales. Otro capítulo tan importante como el anterior fue el desarrollo de programas informáticos específicos para la empresa. En los años sesenta era mucho más débil el sector del seguro que el sector bancario, por tanto, en términos comparativos supuso un mayor esfuerzo la adaptación a las nuevas tecnologías. MAPFRE optó por la innovación tecnológica, para ser más competitiva y obtuvo un éxito claro en el ramo del seguro de automóvil. En la segunda mitad de los ochenta la velocidad de transmisión de la información se aceleró con conexiones por teléfono y con los ordenadores personales en red, con mayores opciones técnicas que en los años sesenta. Además, se destaca la implementación de programas informáticos de gestión para toda la actividad de la empresa y de hecho conforma la manera de gestión global. Por último, la información proviene de los documentos internos de la compañía.

Palabras claves: Tecnología, Seguros, España y empresa.

Clasificación JEL: N7, N74.

Abstract

This insurance company had the strategic decision to innovate in technology with the purpose to increasing productivity. The investments were high at the start, because they were "mainframe". Another important issue as the above was the development of software programs for the company. In the sixties, it was much weaker the insurance sector than the banking sector; in comparative terms meant a greater effort to adapt to new technologies. MAPFRE chose to advance in the technical progress, to be more competitive with great success in the motor insurance industry. In the second half of the eighties innovation of personal computers networked it occurs with higher technological options than in the sixties. In addition, the expansion is highlighted in using software for all business activity, to the extent that shapes overall management. Finally, the information is from the internal documents of the company.

Key words: Technology, insurance, Spain and companies.

JEL classification: N7, N74.

La introducción de las nuevas tecnologías en MAPFRE (1960-2000) The introduction of the new technologies in MAPFRE (1960 – 2000)

[Fecha de recepción del original: 5/2/2019; versión definitiva: 22/7/2019]

Leonardo Caruana de las Cagigas^Ψ
Universidad de Granada

1. Introducción¹

Desde Adam Smith hasta hoy pasando por Karl Marx la tecnología ha tenido su relevancia, el primero destacó el progreso tecnológico como factor del crecimiento económico y el segundo, en unos textos no publicados, resaltó su importancia para el desarrollo económico y para la organización de la sociedad (Wendling, 2009). Este artículo tiene este enfoque pues la informática genera productividad sobre todo debido a la reducción de puestos de trabajo en la administración y el incremento de personal en ventas que permite el crecimiento de la empresa y de facto se produce un incremento de la productividad en la administración de la empresa al gestionar un mayor volumen de negocio.

En la misma línea que Adam Smith y Karl Marx, en el siglo XX, cabe destacar a Joseph Schumpeter con su idea: creación destructiva que influyó en Simon Kuznets que consideró como un factor esencial la tecnología para el crecimiento económico (Kuznets, 1930). Y quizá el artículo más importante sobre tecnología sea el de Robert Solow, *Technical change and the aggregate production function* (1957). Estimó que cuatro quintas partes del *out put* del crecimiento económico de un trabajador americano se debía al progreso tecnológico. Además, gracias a los avances tecnológicos, los costes de transacción se reducen como lo explicó Ronald Coase (1937).

En el campo de la historia económica también se analiza su relevancia. Algunos de los más conocidos son, John Habakkuk con su libro *American and British Technology in the 19th Century*, Nathan Rosenberg con su libro *Inside the Black Box*:

^Ψ Contacto: lcaruana_1@ugr.es Dpto de Teoría e Historia Económica. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus Universitario de La Cartuja, 18071 Granada.

¹ Tengo que agradecer que la empresa me facilitó la información interna, actas de consejos, informes, estadísticas, etc. Todo ello lo denominé al final como Archivo Mapfre. También a los evaluadores por sus observaciones.

Technology and Economics, y Joel Mokyer y su libro *The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress*. Sobre innovación en informática cabe citar los trabajos clásicos de Alfred D. Chandler Jr. (2001), Jon Agar (2003), Joanne Yates (2005) y de James W. Cortada (2006). Esta tecnología tiene dos aspectos claves, por un lado, la demanda de personas más cualificadas, programadores y personas que optimizan el uso de los ordenadores incluido los rápidos cambios que se producen, aunque en algunos casos puede tardar años en su implementación (Brynjolfsson y Hitt, 2003). Por el otro, el cambio organizativo de la empresa y en la calidad de los servicios ofertados por las entidades de seguro (Bresnahan et al., 1999). Cronológicamente sugiere Robert Gordon que la innovación de la tercera revolución industrial (ordenadores e internet) tal vez tuvo su edad de oro en los 70 y 80 (Gordon, 2012). Cabe destacar también que no es lineal el proceso, pues tampoco toda innovación tecnológica supone incremento de productividad, puede ser una simple sustitución (Jorgenson and Stiroh, 1999). De todas formas, una de las explicaciones del atraso de la Unión Europea en comparación con los Estados Unidos en los decenios de los ochenta y noventa viene dado por el atraso en la introducción de IT (Syverson, 2011). Por otro lado, el enorme crecimiento de China durante décadas tiene parte de su explicación por la introducción y difusión de las nuevas tecnologías (Bloom et al., 2011).

Cuando nos referimos específicamente al sector del seguro la sistematización de la información tiene un largo recorrido histórico pues normalmente se cita a Charles Babbage (1826). Este sabio se le considera el precursor en pleno siglo XIX de lo que surgió desde 1950, se le destaca en máquinas computadoras, en matemáticas, en economía y en tablas de mortalidad para calcular las primas de vida (Campbell-Kelly, 1994). Otro destacado personaje es Edmund C. Berkeley que en la prestigiosa empresa americana *Prudential* impulsó con grandes dificultades el uso del ordenador en el decenio de los cuarenta del siglo pasado (Yates, 1997). Como explica Joanne Yates la información y el procesamiento de los documentos es una de las actividades prioritarias para el sector del seguro. Además, eran importantes otros avances como fueron el telégrafo, el teléfono, la máquina de escribir o las calculadoras². De hecho, el sector del seguro será de los primeros en su uso como recoge el U.S. Department of Labor (1955). “*Insurance executives were drawing on existing, institutionalized structures of the tabulator era for technology (and thus for vendor relations) as well as for insurance processes*” (Yates, 1999: 21).

Desde 1990 se incorpora *business history* en los estudios sobre la innovación tecnológica, en concreto los “*commodity products*” tuvieron su campo de expansión con las nuevas tecnologías, en concreto en el seguro de vehículos y el seguro de propiedad con una reducción en el coste de gestión (Bátiz-Lazo, 2013). Este avance llegó a Europa con Britain's Trustee Saving Bank en 1967 (Hoschka 1993). En el caso del The Royal Bank of Scotland comenzó en 1985. Tres años más tarde crearon Direct

² Campbell-Kelly, 1992.

Line Insurance para el seguro de vehículos. Más adelante lo extendieron para el seguro de vida y lo introdujeron en España (Bátiz-Lazo, 2013). La incorporación del ordenador se produce en los sesenta en la banca en los países más desarrollados en Europa y cabe destacar que el sector del seguro español tiene fechas similares. Según se desprende de su análisis de la banca comercial no se puede decir que hay tantas diferencias (Bátiz-Lazo y Wood, 2002). Naturalmente en volumen de actividad sí, pero desde el punto de vista cualitativo mucho menos. Todavía carecemos de estudios que especifiquen como la innovación tecnológica mejoró la información y benefició las opciones cuando la empresa tiene que tomar decisiones (Bátiz-Lazo, 2016). Lo que sí conocemos que, en la toma de decisión, cambia de lugar, ya no es en la sucursal, sino en la oficina central³. Además, se puede asegurar que sí se mejora en la fiabilidad de la información, celeridad y en la reducción de su coste de obtención. Este avance permitió e impulsó un fuerte crecimiento del sector, evidentemente no es el único factor que lo hizo posible, pero es clave para facilitar la gestión de los seguros. En definitiva, se dejaron viejas estructuras y se aprendió conforme se desarrollaba el día a día de la empresa (*learning by doing*⁴), en un proceso más rápido.

Uno de los enfoques que ha tenido un análisis esclarecedor es el realizado de las cajas de ahorro de nuestro país y del Reino Unido (Batiz-Lazo y Maixé-Altés 2009: 23). Estos mismos autores junto con Paul Thomes (2012) han elaborado tal vez uno de los mejores libros *-Technological innovation in retail finance: international historical perspectives-*, pero como dice Anthony Gandy (2013) carecen de un análisis sobre los programas informáticos, elemento crucial al referirse al avance tecnológico. En el caso que nos ocupa, los seguros, JoAnne Yates afirma lo mismo para el caso americano (Yates, 2005: 3). Tanto es así que hubo colaboración entre las Cajas de Ahorros en la Comisión de Organización, Automatización y Servicios, COAS (Bátiz-Lazo y Maixé-Altés, 2012, Comín, 2007, 2008), y sucede lo mismo en el sector del seguro con la creación de Investigación Cooperativa entre Entidades Aseguradoras, ICEA (Jerònia Pons, 2010: 73; Tortella et al., 2014: 252; 298). Muchos problemas o aplicaciones informáticos son muy similares en todas las empresas de seguro. Tal vez una de las razones de la estandarización informática en el sector del seguro en el caso de los Estados Unidos estuvo en que la Sociedad Americana de Actuarios en 1949 recomendó una única aplicación para el sector e IBM reforzó la idea al desarrollar una aplicación para las compañías de seguros (Yates, 2005: 4). El interés del sector fue tal que ha sido una de las industrias en los Estados Unidos que más invirtió en informática (Forman and Gron, 2011). El porcentaje de capital invertido en el sector del seguro a finales del siglo XX era del 53% cuando en todos los sectores era del 27%. En la

³ Cabe señalar que es lo mismo que sucedió en MAPFRE en los 60 del siglo pasado.

⁴ *Learning by doing* es un proceso de aprendizaje utilizado en programación dinámica (Ying, 1967). Kenneth Arrow hace referencia a ello para explicar su teoría del crecimiento vinculado a la innovación y el cambio tecnológico. Robert Lucas (1988) también lo utiliza para explicar la relevancia del capital humano. Yang and Borland (1991) lo vincula con la mayor especialización en la producción y *learning by doing* es una de las claves del crecimiento económico en el largo plazo. En el mismo sentido está el trabajo reciente de Bessen (2015).

inversión total ocupaba el puesto el 20 entre 123 sectores. Tanto en nuestro país como en los Estados Unidos en 1960 y hasta los inicios de 1980 invirtieron en servidores y ordenadores centrales (mainframes). Le siguió la inversión en ordenadores personales y más adelante en internet que es una de las explicaciones de la aceleración de la productividad en el sector de los servicios⁵. Entre 1973 y 1995 la productividad laboral se incrementó un 1,3 % y entre 1995 a 2000 un 2,6% en los Estados Unidos (Triplett y Bosworth, 2003: 23). Casi en el mismo periodo fue mayor en el sector del seguro 2,6% entre 1977-1995 y 3,5% entre 1995-2000. Y en ambos periodos fue clave la *Information technology* (IT)⁶. De todos modos, en Estados Unidos uno de los problemas esenciales en los inicios fue que las personas de seguros y los ingenieros de informática no hablaban el mismo lenguaje como afirmó en su día el presidente de Metropolitan Malvin Davis (Yates, 1999: 9) y tal vez es un problema permanente.

El artículo explica el cambio que supuso el ordenador para la gestión de MAPFRE y se utiliza la documentación interna de la empresa. En esta documentación se explica que se incrementa la productividad debido a que la información ya no tardaba tanto tiempo en obtenerse para los directivos de la central de la empresa o para los comerciales perdidos en el pueblo más remoto del país desde los decenios de los sesenta en adelante y naturalmente la reducción del coste de gestión debido a la introducción del ordenador. Este cambio se recoge en primer lugar con una breve introducción con la evolución del sector del seguro en nuestro país y posteriormente se analiza en profundidad la citada empresa en donde se pormenoriza fases concretas desde la introducción del ordenador cuando se informatiza la contabilidad, una segunda fase en donde la central dispone de información para la toma de decisiones, la tercera fase en donde esa información llega a la totalidad de la acción empresarial de MAPFRE y se termina con las conclusiones.

2. La innovación en España en el sector del seguro

Antes de nada, cabe señalar que el sector del seguro en el decenio de los sesenta era un sector pequeño y muy atomizado. En 1966 estaban registradas 842 entidades aseguradoras que tenían en grado de penetración el 2,3% del PIB (proporción de primas sobre PIB), cuando en los países desarrollados es superior al 5%. Desde todos los ámbitos, tanto políticos como desde el mismo sector se recomendaba mitigar esta debilidad del sector, pues al tener muchas empresas pequeñas, su competitividad era menor y sus posibilidades de invertir en informática eran prácticamente inexiste para

⁵ En el Reino Unido fue pionera Línea Directa (DirectLine) en “venta directa”, una “*start up*” financiada por la banca, (Channon, 1996).

⁶ Sobre la productividad vinculada a los ordenadores Brynjofsson (1993) aborda los problemas inherentes de realizar sus estimaciones. Si bien aquí consideramos que sí lo es, pese a los posibles errores de cálculos, ineficiencias en la gestión de las nuevas tecnologías, retrasos y los beneficios que genera la informática en redistribución en las empresas que resulta difícil sumar al out put. Asimismo, Oliner y Sichel (1994): 273-334.

muchas compañías. Esta situación fue mejorando rápidamente en el último tercio del siglo XX, pues en 1970 se había reducido el número de empresas a 697 y en 1985 siguió descendiendo a 557; desaparecían muchas pequeñas empresas, pero también alguna aseguradora grande. Es el momento de las absorciones desde 1986, cuando España se integra en el Mercado Común, hoy día Unión Europea; y en el año 2000, la cifra correspondiente fue de 354 entidades y en paralelo la dimensión de las empresas de media crecía y el grado de penetración asciende rápidamente, al 3,2 % en 1990 y 6,7% en 2000, cuando ya se situaba la economía española entre los países desarrollados.

Una de las explicaciones más importantes para entender este crecimiento del sector de seguros es lo que se denomina el “milagro económico” que comenzó en los años sesenta con el automóvil. El coche dejó de ser un bien de lujo para convertirse en un bien de masas, cambiando costumbres y modos de entender las relaciones sociales. El aseguramiento de automóviles alcanzó un ritmo de crecimiento espectacular. Pero esta no fue la única actividad del sector que creció, en el decenio de los ochenta el seguro de vida y sobre todo los planes de pensiones y por último el desarrollo en los noventa de la sanidad privada también vinculada al sector asegurador y los nuevos seguros de hogar. En general, todos los tipos de seguros incrementaron su demanda, así como la ampliación de la oferta, por ejemplo, para cubrir los riesgos industriales, grandes riesgos, etc., así como la clase media crecía y con ellos el sector del seguro (Tortella et al 2014. 273-300).

La situación inicial de escasez evidentemente dificultó la introducción de la informática, por lo tanto, los procesos de mejoras en los sesenta tuvieron mayor mérito. Por el contrario, en los noventa estaban ya en un contexto más favorable y con empresas mayores. Además, en el análisis de ICEA en los sesenta se refería a 43 entidades aseguradoras, cuando había más de 800, y de éstas, tan solo 14 habían incorporado ordenadores, lo que refuerza la explicación de que era un sector pequeño y todavía excesivamente atomizado (Pons 2010, 81). Comencemos en los sesenta.

El cambio desde la máquina de escribir a las máquinas perforadoras supuso un elevado coste económico y humano para el sector del seguro. Recordemos que España era un país escasamente formado en 1960, y se introdujo lo más avanzado para incrementar la productividad de las empresas. Pese a los problemas para importar en el periodo franquista y al claro obstáculo político, vencieron los inconvenientes para conseguir su entrada en el mercado español (Pons 2010, 72-83). En el caso concreto de IBM se establece como sociedad mercantil en España desde 1949 (Barceló 2008, 142, De Diego 1995, 58). Son más los estudios de la informática en el sector financiero pues sí han tenido una investigación mayor, aunque entiendo que también se puede incrementar, hay que citar por ejemplo a Francisco Comín, Carles Maxié y a José Luis García Ruiz entre otros. Este último autor destaca que en la banca privada

se produjo una cuantiosa inversión en TIs en donde se cometieron graves errores de gestión.

Al centrarnos en el caso del seguro cabe destacar un primer paso de aprendizaje siguiendo en parte el modelo francés de CAPA, Comité d'Action pour la Productivité dans l'Assurance creado en 1951, con la creación de Investigación Cooperativa entre Entidades Aseguradoras, ICEA en 1963 (Pons, 2010, 80); Tortella et al. (2014: 249-252; 298). Esta cooperativa organizaba viajes para que los directivos españoles conocieran en Estados Unidos los métodos más avanzados de gestión. También las propias aseguradoras organizaban sus propios viajes, por ejemplo, los directivos de MAPFRE viajaron a otros países europeos o a los Estados Unidos para conocer sus programas y equipos informáticos, el director general, Ignacio Hernando de Larramendi, viajó en reiteradas ocasiones a analizar las empresas líderes en esas fechas: Metropolitan Life, la Prudential o State Farm y lo mismo que sus altos directivos (Tortella et al. 2009, 117-119). Además, en España comenzó el SIMO en 1961 e INFORMAT que en 1977 (Valero y Mompin 2009, 317-374).

La informática se extendió a todas las empresas del sector, es uno de los rasgos más característicos de cambio en la gestión desde mediados del siglo XX y obviamente el sector del seguro no es una excepción y con la prioridad de incrementar la productividad de dichas empresas. Las fases de introducción de la informática se pueden dividir en tres etapas: el primer momento (1960-1970), se mecaniza la administración, por lo tanto, se reduce los espacios, tiempo y empleo. La segunda fase (1970-1985), se analiza la información de manera sistematizada, con una metodología científica, para la toma de decisiones. La tercera fase (1985-2000)⁷ es cuando el ordenador tiene un impacto global sobre la empresa. Alcanza a la gestión de los agentes, sucursales y direcciones regionales en tiempo real con la conexión “punto a punto”. El ordenador personal se conecta con el resto de los ordenadores. Se posibilita que la toma de decisiones puede ser descentralizada, gracias a la accesibilidad a las bases de datos y a las mejoras en las comunicaciones, que permiten transferir la información del ordenador central a las terminales u ordenadores personales. Además, se reduce el coste de transmisión de la información y se facilita *online* para uso del cliente final. Por otra parte, se abarata el ordenador y son más pequeños. Es el momento en donde se elabora un sistema de información que sirve, no solo para el control, sino para establecer decisiones en la central de tal modo que pueden reducir costes e incrementar la productividad de la empresa, pero también por los agentes o las sucursales.

Estos avances tecnológicos no estuvieron exentos de enormes dificultades y no siempre mejoró la productividad de las empresas. Desde el aspecto puramente técnico de la informática, uno de los cambios más costosos fue lo que se llama “migraciones”

⁷ En 1983, TSB era el único banco británico que gestionaba la información al mismo tiempo que se producía y no había evidencia que hubiera otra que lo hiciera en esa época (Rajan 1984: 56).

de la información debido al uso de sistemas operativos más avanzados⁸. En muchos casos la ventaja del cambio se acreditó de manera empírica, por tanto, se deducía que facilitaba una planificación superior con los programas de simulación. Como dijo Francisco Carné Canet – Consejero Delegado de CESSC (Compañía Española de Seguros de Crédito y Caución) – en las distintas etapas cada empresa mejoró sus sistemas de información y su mayor flexibilidad en su organización permitió reducir costes para realizar el siguiente cambio tecnológico de la nueva etapa (Carné, 1992). El eje fundamental de la elevada inversión en informática estuvo para el incremento de la productividad de la empresa debido a la reducción de costes. Además, a nadie se le escapaba que la información que suministraba el ordenador era clave para cualquier gestión empresarial y no era una excepción el sector del seguro. No debemos olvidar que los clientes eran miles en algunos casos, cientos de miles en otros e incluso millones en las empresas mayores, esto suponía que las incidencias, siniestros, etc, eran muchísimos, por tanto, el ordenador era clave, pues en poco tiempo sacaba la información de millones de datos.

3. El caso de MAPFRE

3.1. El gran avance de los 60.

Naturalmente la mecanización se realizó desde la fundación de la empresa en 1933, pero el gran salto cualitativo sería en estas fechas debido al avance tecnológico introducido en 1957 por Jack S. Kilby que construye el primer circuito integrado que se comercializa en los sesenta y se utilizó en primer lugar para las tareas contables como sucedió en *la Caixa* “la centralidad del servicio electrónica contable” (Maixe, 2012: 133). En la historia de las computadoras es denominado segunda generación y cronológicamente se sitúa entre 1959-1965.

Precisamente a mediados de los sesenta se cambia de la máquina *pre-computer* (las máquinas electromecánicas y las tabuladoras) a los *mainframes* configurados por ordenadores centrales que tienen circuitos integrados y donde destacó un ordenador en concreto el IBM 360 (Pons 2010, 81 y Guillen, 1977)⁹. Es la tercera generación de ordenadores que data entre 1965 y 1970 y le sigue la cuarta generación de ordenadores con el invento del microprocesador (1970 y 1985). Carles Maixé sintetiza la idea de Booth (2007) donde afirma que fue esencial el inicio informático en los sesenta. Es el paso previo a lo que sucedió veinte años más tarde en los ochenta, cuando se creó una infraestructura de ordenadores y elevada conectividad con el ordenador personal (Maixé 2013, 176).

⁸ Las migraciones fueron más frecuentes en los años 80, pues es el momento en el que se avanzó más en los sistemas operativos y se generalizó el uso de sistemas operativos más standards.

⁹ Se cambia de la primera generación de ordenadores a la segunda generación, los *mainframes*.

El soporte de la información en los inicios de los sesenta estuvo en la ficha perforada que recogía los datos de cada asegurado, y con un código especificaba el ramo, la prima, la agencia, etc. El avance tecnológico del “ordenador” lo componía en la mayoría de los casos la máquina perforadora, la máquina verificadora, la máquina reproductora, la máquina clasificadora, la intercaladora, la tabuladora o de contabilidad y la calculadora que seguidamente explicamos.

La ficha perforada era esencial, pues se guardaba la información necesaria que denominaban registro unitario, tenía un código que especificaba los datos necesarios para identificar al cliente. Las fichas tenían 80 columnas y cada una tenía la posibilidad de guardar un número o una letra. La clave esencial de éxito de la ficha perforada era que los datos introducidos fueran racionales, uniformes e iguales para todas las fichas. La Máquina Perforadora convertía el documento inicial en ficha perforada. El técnico manejaba un teclado similar al de una máquina de escribir que tiene un tambor con un programa que lo transforma en la ficha perforada. La Máquina Verificadora era igual que la máquina perforadora y comprueba que los datos son idénticos, y si eso no ocurre se paraba la máquina. De este modo, se produce un chequeo de los datos para evitar errores. La Máquina Reproductora tiene diversos objetivos. En primer lugar, reproduce el fichero antiguo, pero en muchas ocasiones sirve para simplificar un fichero o reduciendo en uno más pequeño. La Máquina intérprete como su nombre indica reproduce la ficha perforada para transformarlo en un recibo ficha. La Máquina Clasificadora ordena en distintos grupos el elevado número de fichas y lo contrario lo realizaba la máquina intercaladora, los reúne nuevamente. La máquina tabuladora o de contabilidad es una impresora que imprimía 150 fichas por minuto y podía acumular totales y lo podía detallar por ramos, por agencias o por el orden que interesara. Por último, la máquina calculadora servía para el cómputo de los datos.

Toda la información de los clientes estaba en el Fichero de Cartera, lo máspreciado para la entidad, su mayor tesoro, y se utilizaba con gran cuidado cada día con las nuevas producciones, anulaciones y modificaciones. Emitían las pólizas a los vencimientos trimestrales o semestrales. Con el Fichero de Cartera obtenían el control sobre las primas de los clientes por cada Agencia y controlaban el cobro de éstas, las comisiones, extornos¹⁰, bonificaciones y resumen contable. Igualmente se controlaba la gestión de las reservas matemáticas, pues en un fichero de Pólizas-Vida se detallaba la tarifa, número de póliza, vencimiento, capital, rentas, prima, etc. Pero además con la calculadora se detallaban coeficientes de reservas matemáticas por ejercicio de manera muy rápida, por tanto, implicaba un ahorro de tiempo por empleado. Imprimían fichas con nuevos datos de prima y capital, coeficientes, las reservas matemáticas, el estado de reservas por edades, con el correspondiente resumen de capitales y prima. De manera similar se hacía con el reaseguro. No así para el

¹⁰ Parte de prima que el asegurador devuelve al asegurado a consecuencia de alguna modificación en las condiciones de la póliza contratada (diccionario de la Real Academia Española).

coaseguro, pues dependía de la manera en que la entidad repartía el importe entre los coaseguradores. Como se observa, la informática tomó el control de la actividad administrativa de las aseguradoras y permitió un detalle mayor sobre la contabilidad. Por otra parte, facilitaba el análisis de los resultados de cada póliza, se conocía cada prima y los siniestros vinculados a cada una de ellas. Naturalmente no todo fueron ventajas, Pedro Ruiz de Dulanto, coordinador de Seguros de IBM, sintetizó los problemas en los comienzos de los 60: por un lado, las dificultades de la época para la importación de bienes de equipo que sin duda se superaron; por otro la atomización de las empresas, por lo que sugirió la creación de *pools* para su mecanización. Por último, la aprehensión que los directivos tenían a las nuevas tecnologías (Ruiz de Dulanto, 1962 y Pons 2010, 81).

A mediados de los 60 se introdujo el ordenador electrónico y en los inicios de los 70 se produjo una novedad en la unidad de entrada con la sustitución de la ficha perforada por cinta magnética y discos, así como lectura óptica y el teleproceso. Con este ordenador, por ejemplo, el IBM 360, como se decía en la época “supone un avance sin límites”, pues la gestión financiera fue más rápida y eficiente. Por otro lado, para la planificación en el largo plazo, con los datos suministrados por el ordenador se podía racionalizar mejor la estructura laboral y salarial, estimando el posible crecimiento (García Rodríguez, 1964, Fernández Ballester, 1964). Por último, el volumen de datos lo solventaban de manera satisfactoria el ordenador y por tanto se convirtió en insustituible (Barbera, 1964). De todos modos, hasta el presente como explica Thomas Haigh (2006, 33) es difícil la cuantificación de su impacto en el decenio de los 60 tanto en Estados Unidos o en el caso español¹¹.

El proceso lo seguimos con gran detalle con Ignacio Hernando de Larramendi, máximo responsable de la entidad entre 1955 y 1990, que tuvo una clara vocación de innovación. Probablemente su estancia en Londres en los cuarenta, conociendo la prestigiosa aseguradora *Lloyds* le marcó muchísimo, incluso escribió un libro "Tres claves de la vida inglesa" (1952), que seguramente le indicó el camino para introducir la informática con el fin de optimizar los recursos de la entidad. Cuando Larramendi alcanza el control de entidad en los cincuenta casi estaba en quiebra, era una entidad mediana dentro del sector del seguro español, pero crecerá de manera muy significativa, probablemente su mayor éxito fue en el seguro de automóvil que le permitió escalar posiciones en el ranking español para que en 1983 asumiera el liderazgo en el sector y lo mantiene en la actualidad. Una parte explicativa de su éxito fue su decidido apoyo a la incorporación de las nuevas tecnologías que le situó entre las empresas de seguros que más apostaron por esta decisión estratégica desde sus inicios.

¹¹ Este autor utiliza un termino muy elocuente en inglés “Bucket of Facts”, cubo de datos, que quiere decir que efectivamente son muchos datos pero que es difícil establecer un análisis de dichos datos.

Larramendi hizo cambios continuamente, la máquina Adrema, fabricada en Alemania para la emisión de los recibos fue sustituida por la Remington Rand en 1957. La calculadora de tarjeta perforada programada del panel de control Remington Rand 409, diseñada en 1949, se vendió en dos modelos: UNIVAC 60 (1952) y UNIVAC 120 (1953). El número de modelo se refería a la cantidad de dígitos decimales que podía leer de cada tarjeta perforada¹². Esta máquina era el primer ordenador comercial que se desarrolló en los Estados Unidos, y en MAPFRE duró poco, pues el 22 de diciembre de 1960 la empresa formalizó la compra de un ordenador del fabricante francés Bull suministrada por la Casa Truniger¹³. Esta empresa tiene su nombre por el inventor noruego Fredrik Rosing Bull (1882-1925) que inventó una de las primeras máquinas para gestionar las tarjetas perforadas. El equipo Bull que compró MAPFRE estuvo expuesto en la Feria de Muestras de Barcelona, lo que facilitó su adquisición¹⁴. Esta decisión tuvo un serio competidor que no era otro que una máquina de IBM muy similar, pero de precio más elevado 4,4 millones de pesetas frente a 4,06 millones de pesetas de la máquina europea¹⁵. De hecho, como se recoge en las Actas del Consejo de Dirección, los americanos, en un primer momento, se habían adelantado a los franceses y consideraban que la compra sería de una máquina de ellos, el 30 junio de 1959 parecía todo decidido y se afirmó que se habían tomado las medidas necesarias para firmar un contrato con IBM (Consejo de Dirección de 30 de julio de 1959), pero finalmente por disponer de inmediato la máquina francesa se decidió por esta, además era más flexible que los ordenadores americanos, con el inconveniente técnico de que exigían un abundante retén de cuadros de conexiones. Además, la empresa francesa se consideraba que disponía de un servicio postventa más idóneo que la americana¹⁶.

Otro capítulo tan importante como el hardware es el software y aquí es crítico la formación de los “operadores”, como se decía entonces, y también para los directivos para que entendieran las verdaderas posibilidades del ordenador y su uso (entre los profesores que lo impartieron estuvo el prestigioso estadístico Blas Calzada). En tan importante cambio para la mutua estuvieron implicados los directivos de la entidad liderados por el propio Larramendi. Visitaron un equipo idéntico de un grupo de sociedades guipuzcoanas y acudieron a Burdeos para conocer el *Centre d'Applications Statistiques et Comptables*, dirigido por Georges Gauthier que

¹² *Electronic Brains: Stories from the dawn of the computer age*, by Mike Hally, 2005. El primer ordenador comercial fabricado en Estados Unidos.

¹³ El ordenador Bull no especifican cual era, tan solo dicen que destacaba por la facilidad para realizar multitarea. Cortés y Mompin Poblet dicen: “En 1963 arranca el primer ordenador de BULL (en España, concretamente un G30, con destino a la empresa FEMSA” en *CIENCIA Y TECNOLOGÍA*”, *España Siglo XXI, Fundación Sistema y el IdE Instituto de España. Editorial Biblioteca Nueva*. MAPFRE lo instaló en 1960.

¹⁴ Memoria de 1961 de MAPFRE, la empresa Bull en esas fechas producían dos ordenadores, el G-30 y el G-60.

¹⁵ Tampoco especifican el tipo de máquina.

¹⁶ El mayor problema mayor tuvo Bull con el Gamma 60 era la falta de lenguaje de programación adaptado al nuevo ordenador (Kenneth Flamm, 1988: 153).

fue uno de los asesores para los equipos Bull. Pero, además, la dirección de MAPFRE decidió promover en un primer momento la Central de Mecanización y Organización (CEMOSA) junto con otras empresas. Este proyecto no prosperó y ante la urgente necesidad de desarrollar el software crearon en 1962 una empresa dirigida solo por la mutua que se llamó Servicios de Organización y Mecanización (SDOMSA)¹⁷. La nueva empresa de software se centró en el gran cambio estratégico que comenzó a realizar la entidad en los 60 con programas para el ramo de automóviles. Los programadores de esta entidad se formaron con personal extranjero, pero los desarrollos fueron suyos y es un perfecto ejemplo de un proceso de aprendizaje mediante la experiencia (*Learning by doing*) que comenzó en los sesenta y es muy similar al caso de *la Caixa* (Maixe, 2012). Larramendi insistía que un aspecto básico dentro de los planes estratégicos era la mecanización para garantizar el crecimiento de la entidad (Consejo de dirección de 30 de enero de 1964). Y en vez de tener un departamento de informática tenían SDOMSA que en un inicio se quiso que obtuviera negocio en el mercado, pero en el Consejo de dirección del 30 de junio de 1965 se entendió que fue un error, pese a que sus tarifas era un 40% más reducidas que las de IBM tuvo unas pérdidas acumuladas de 1,155 millones de pesetas en ese año. De todos modos, reportó grandes beneficios para MAPFRE pues mecanizó el ramo de automóviles en 1965 lo que supuso un ahorro del 41% en su gestión.

La decisión de comprar un ordenador BULL en vez de un IBM en el largo plazo se puede considerar un error, pues el mercado en el sector del seguro se decantó por IBM, pero en ese momento se desconocía como iría el mercado y tanto el menor coste y rapidez en el suministro animó la decisión. Pocos después se cambiaron al IBM 360, no sin antes evaluar todas las posibles opciones tecnológicas. El Consejo de Dirección el 20 de enero de 1966 consideró encargar trabajos a IBM, Bull, NCR y otras empresas para probar cómo trabajaban, pero al final, en julio de 1966 valoraron como las más viables dos marcas: BULL e IBM con una predisposición inicial por la marca francesa, pues ya disponían de uno. Pero finalmente se decidió por el ordenador americano debido a la realidad de aquel momento en donde casi todo el sector del seguro utilizaba la citada máquina (Consejo de Dirección del 12 de mayo de 1966). Además, la empresa francesa había sido comprada por General Electric que en su decisión estratégica decidió cerrar la gama alta de productos de BULL desde 1964. Finalmente se entregó el IBM 360 en enero de 1968, es decir, algo más de un año. Su precio ascendió a 29.371.530 pesetas e incluía el software para los procesos administrativos, y para la reorganización de la gestión empresarial a través del control presupuestario, la aplicación para el plan de actuación por objetivos y sistemas trimestrales de información. Por tanto, en principio se podía abandonar las aplicaciones desarrolladas en el anterior ordenador de la marca BULL. Tres años más tarde ampliaron la memoria a 64 K, adquirieron un canal selector, compraron una unidad de control (modelo 2314-B1) y adquirieron 3 unidades de disco (modelo

¹⁷ Las únicas excepciones fueron la Mutualidad General Agropecuaria y Mesai, pero como socios minoritarios.

2319). Lo interesante aquí es destacar el elevado coste que supuso, pues fueron aproximadamente de 3.300.000 de pesetas.

MAPFRE, aunque era una entidad mediana se situó junto a las grandes de la época en innovación, e incluso ligeramente por delante, pues La Unión y El Fénix Español en 1967 compró un IBM 360/40 (Actas del Consejo de Administración de 29 de septiembre de 1967 de la Unión y El Fénix Español), La Estrella en 1968 (Memoria de 1968, era el modelo IBM 360/30), Mutua General de Seguros en 1968 (Pons (2010): 81), la Mutua Madrileña también en los sesenta lo incorporó “de los de primera serie”¹⁸. Como también lo hicieron las entidades financieras un poco antes en el caso de la Caixa que introdujo su primer ordenador en 1962 (Maixé-Altés, 2012: 105), el Banco Santander en 1964 (Martín Aceña 2007: 204), Banco Popular en 1966 (Tortella et al., 2011: 206) y Caja Madrid en 1967 (Titos y López Yepes, 1995, vol. 2. p. 439). De hecho, casi todo el sector del seguro optó por este ordenador y las otras empresas de hardware perdieron cualquier opción ante el gigante azul como se denominaba a IBM que en esa época era la más avanzada. En un estudio de ICEA de 1969 de un total de 14 compañías de seguro 12 utilizaban IBM, uno UNIVAC y otro BULL (Pons 2010: 81).

Hasta esa fecha la mutua era sobre todo una mutua de accidentes de trabajo, actividad que fue intervenida en 1966, y la dirección tenía que abrir nuevos ramos para suplir dicha pérdida¹⁹. La entidad en su posicionamiento en el mercado optó por el ramo del automóvil y ser puntera tecnológicamente, de este modo la información de las primas del seguro de automóviles y los siniestros en toda la geografía del país lo disponía de la forma más rápida que se conocía en dichas fechas, así las desviaciones o problemas que se producían lo podían resolver en menos tiempo. Sin duda, es un elemento clave de su éxito que en poco tiempo les encumbró a los primeros puestos en el ranking de primas y en los ochenta el líder en el ramo y en el sector del seguro.

La modernización en el plano organizativo de la empresa fue de la mano del departamento de informática. El negocio asegurador tiene una piedra angular en sus agentes y las delegaciones que se distribuyen por toda la geografía del país, desde pueblos remotos por ejemplo en Galicia como en la grades ciudades: Madrid o Barcelona. Tecnológicamente en los 50 era muy costoso controlar la actividad de las delegaciones desde la central, por ese motivo lo realizaban los directores regionales

¹⁸ *La Mutua Madrileña Automovilista. A través de sus primeros 50 años.* p. 51. No detallan ni el tipo de máquina, ni la fecha de su incorporación, pero parece que fue en los inicios de los sesenta.

¹⁹ Desde 1967 la actividad del seguro de accidente de trabajo en las Mutuas Patronales estuvo bajo la supervisión de la Seguridad Social (en el caso de MAPFRE se denominó MAPFRE Mutua Patronal (hoy día es FREMAP). La Ley de Bases de la Seguridad Social de 21 de abril de 1966 establecía que el seguro de accidentes de trabajo debía estar cubierta por la Seguridad Social y las sociedades anónimas cesaron su actividad y permitieron que continuasen las mutuas patronales, pero sin que pudieran realizar otra actividad, es decir, otros ramos de seguros (García y Caruana 2012, p.68).

que informaban a la central. Este modelo tenía la ventaja de la proximidad al cliente, pero tenía el problema de la falta de un control adecuado de la actividad en esas direcciones por parte de la central, es decir, la central depende de la información suministrada por el director regional y la cartera de clientes estaba en manos de los directores regionales. Esta situación cambió en los 60 gracias a los avances tecnológicos. Los directores regionales lo utilizaron con cierta resistencia pues de este modo, perdieron el poder del control de la información, pues obviamente si querían utilizar el ordenador central tenían que suministrar la información exacta sin ocultar nada. Por ejemplo, en MAPFRE al utilizarse el ordenador central ya “los agentes recibirían sus comisiones mensualmente por cheques o transferencias bancarias” desde la central (Tortella et al, 2013: 372), el anterior equipo directivo había intentado transformar en sucursales directas algunas grandes delegaciones, pero fracasaron por falta de control en los gastos y servicios prestados (Tortella, Caruana, García, 2009: 94), evidentemente los directores regionales eran reacios a dar toda la información. Con el ordenador central, sí se hizo posible, pues las delegaciones suministraban dicha información al ordenador que les facilitaba su trabajo y al mismo tiempo, la opacidad de la información desapareció. Este importante cambio de directores regionales a sucursales dependientes de la central se denominó la “sucursalización”. No fue exclusivamente MAPFRE quien llevó a cabo este cambio, sino también lo hizo Catalana Occidente (entrevista con José Jurado, mayo 2010) y en las sucesivas décadas lo hicieron casi todas las entidades aseguradoras.

El ramo de Automóviles en los comienzos de los 60 todavía era de escasa relevancia en la entidad, pero era evidente que era preciso la mecanización, pues en los cálculos que se hicieron entre coste de la gestión manual al mecánico suponía una reducción del 40%. Para facilitar los contactos con SDOMSA se creó un Departamento de Métodos y Análisis. Como dijo Larramendi era “partidario de lo creado desde dentro, con sangre, sudor y lágrimas” (Hernando de Larramendi, 2000: 361) frente al recurso de abastecerse en el mercado. Tan importante decisión tuvo sus detractores y polémica en la España de los comienzos de los 60, pero el presidente – no ejecutivo– Dionisio Martín Sanz, apoyó la decisión del Consejo Directivo pues facilitaba el control de la gestión de la empresa, reducía costes administrativos en el medio plazo y de esta manera contribuyó para que los retornos de los extornos fueran entre el 15% y el 25% según el tipo de seguro que era la mejor tarjeta comercial para atraer a más mutualistas. La incorporación de las fichas perforadas permitió que a finales de 1963 casi todas las delegaciones estuvieran mecanizadas, lo que supuso que la información mensual se conocía en tan solo cinco días al cierre del mes. Otro avance que comenzó en 1965 fue el cambio a las máquinas de escribir eléctricas que eran 2,7 veces más costosas, pero su productividad se estimaba en un incremento del 25% (costaba 24.000 pesetas una máquina de escribir eléctrica Hermes frente a las 9.000 de la tradicional Lexicon de Hispano Olivetti). También se dispuso lo necesario para adquirir una microfilmadora Kodak Reliant 500, con lectora-impresora Magnaprint, y un sistema de télex para interconectar las Direcciones Regionales. Esta

fase primera supone mecanizar los datos en el ordenador central, de este modo se reducen tiempos, coste y espacio. En gestión empresarial se conseguía un aspecto clave que es el control de la actividad empresarial de una forma más eficiente. La siguiente fase es su uso para la planificación estratégica de la empresa.

3.2. La segunda fase (1970-1985).

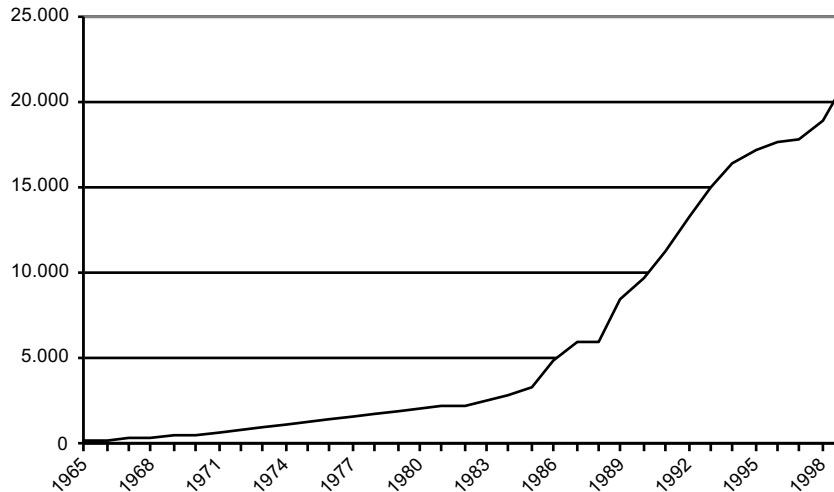
Cuando ya tenían los datos fiables de todas las primas, la contabilidad, con toda la información sobre ingresos y gastos se pasa a una segunda fase en donde dicha información sirve para su incorporación en los planes estratégicos de la empresa con el seguimiento de ésta y corregir las posibles desviaciones que se producen, así como detectar posibles errores y deficiencias que se producen. La informática era el instrumento perfecto para la gestión empresarial, pues si la dirección planificaba unos objetivos que por lo general se cumplían, en torno a crecimientos anuales del 20%, la dirección al disponer de la información suministrada por el ordenador central podía hacer el seguimiento y a la vez establecer los nuevos planes estratégicos a la luz de la información suministrada por el IBM 360. Son los inicios del Management Information Systems (MIS), (Haigh, 2006).

En el Consejo de Dirección del 5 julio de 1972, Larramendi hizo balance de SDOMSA y consideró que su función era ser un centro de Procesamiento de Datos como había sido el deseo fundacional, pero convertida en una entidad o sociedad de servicios cooperativos de varios usuarios debido a las ventajas fiscales que generó y evitó el problema de que la Subdirección General de Seguros lo interpretase como un modo indirecto de llevar a cabo actividades ajenas al seguro. En ese momento ya había conseguido mecanizar la Cartera de Automóviles, la Contabilidad y el Banco de Datos de Siniestros y anunció el siguiente paso que era mecanizar la domiciliación de recibos en cuentas corrientes bancarias, la liquidación de presupuestos y el desarrollo del banco de datos de pólizas. Naturalmente la empresa estaba inmersa en el rápido cambio tecnológico que también tenía aspectos menores como fue el Plan Coordinado de Microfilmación y Archivo Centralizado de Documentos que es un fiel reflejo del ahorro que generó la informática en este caso en el espacio utilizado. En 1970 se inició las primeras experiencias en la aplicación de la microfilmación con un desarrollo muy rápido que culminó en el año 1974 con un plan masivo (Consejo de Dirección del 23 de julio de 1973).

Otro aspecto era incrementar la capacidad del ordenador en fiel consonancia con el crecimiento de la empresa (Gráfico 1). A la mutua le urgió otra máquina, el IBM 370/135, con el propósito de disponer “con absoluta seguridad y exactitud” el balance del trimestre transcurrido tan solo un mes (Consejo de Dirección del 23 de julio de 1973). Es decir, el control ya era una realidad informatizada. En el constante cambio tecnológico se debe hacer referencia a la desaparición de las fichas perforadas y el uso de la grabación de datos en cintas con una máquina Friden. En 1973

desapareció totalmente la ficha perforada con la instalación de un sistema multiteclado CMC de grabación de datos en disco. En el citado año, según consta en un informe interno del 15 de septiembre, el Departamento de Microfilmación gastaba 1,63 pesetas por documento y estaba un 50% por debajo del coste medio de las empresas que ofrecían este servicio. Desde 1969 se habían archivado 20 millones de documentos y entendieron que era excesivamente caro adquirir un equipo de microfilmación de documentos a partir de las cintas magnéticas del ordenador (sistema COM), pero se creía que “a partir de 1975 la microfilmación por este sistema se situaba en el umbral de rentabilidad mínimo exigido”. El ahorro de gastos estimado en tiempo de consulta, comunicaciones y fotocopias era de 2,37 millones de pesetas. Además, el nuevo sistema era más seguro e incluso se decía que era más estético. Pero antes de la fecha del informe, el 29 de mayo de 1973, se firmó el contrato de alquiler del ordenador IBM 370/135, la explicación del adelanto a 1975 fueron los buenos resultados de la entidad y sus bajos costes informáticos. Se trataba de una Unidad Central de 96 K lectora y consola, una lectora de fichas, una impresora, 4 unidades de cinta 80 KB y 2 unidades de disco de 100 MB. Para instalar el ordenador hubo que hacer trabajos de sustentación en la antigua vivienda del conserje por valor de 1,1 millones de pesetas. El conjunto de las obras superó los 4 millones de pesetas. A partir de junio de 1974, estaba planificado que en el IBM 360/30 trabajarían dos turnos y en el 370/135, un turno. La plantilla asignada eran 60 personas (4 en Dirección y Administración; 8 operadores; 32 en Perforación; y 16 en Programación). En total, el gasto estimado era de 45,447 millones en 1974 (Consejo del 20 de diciembre de 1973). Gracias a la microfilmación, en 1978 el archivo ocuparía 121,5 metros cuadrados en vez de 564 metros cuadrados que ocupaba, lo que suponía un ahorro de entre 1,11 y 1,81 millones de pesetas. En 1974 la entidad compró un equipo COM Datagraphic-4.500, y decían que fue “el más moderno en su clase y primero instalado en el seguro español” y el 1 de abril empezó a funcionar el ordenador IBM-370/135.

Gráfico 1.
El crecimiento de MAPFRE (1965-2000) en volumen de primas.



Nota: Emisión de primas. Millones de pesetas constantes, año base 1965

Fuente: MAPFRE Archivos

Dejar la ficha perforada a la cinta magnética tuvo su impacto en el empleado. En 1972 de una plantilla de 47, había más de la mitad en perforación (25), y cuando se produjo el cambio, el número se redujo un 36%. El gran beneficiado en el departamento de informática eran los programadores que se duplicaron de 10 a 21 técnicos. Es precisamente el momento de la denominada segunda fase, cuando estuvo resuelto la gestión administrativa y se crearon los sistemas de información para la toma de decisiones. Entre 1972 y 1976 se multiplicó por tres la emisión de primas a pesetas corrientes y el coste de su gestión creció también, pero en menor medida (2,8), se pasó de un porcentaje del 1,36 al 1,24 y con relación al sector de seguros, este porcentaje era inferior a la media que llegaba en España hasta el 2,5% de las primas en las empresas con alto porcentaje de mecanización. Este crecimiento fue considerado excelente por la dirección y facilitaba la inversión en equipos informáticos y personal que se incrementó hasta la crisis de 1973 y fue descendiendo en el periodo de la crisis del petróleo que tan duramente golpeó a la economía española (tabla 1).

Tabla 1.
Coste de la informática en MAPFRE
(en millones de pesetas corrientes de cada año)

Año	Emisión		Coste		
	Pesetas	Índice	Pesetas	Índice	% a cobros
1972	1.354	100	18,5	100	1,36
1973	1.768	129	21,7	117	1,22
1974	2.274	165	26,0	140	1,14
1975	3.113	226	41,1	222	1,32
1976	4.149	300	51,8	280	1,24

Fuente: Archivo MAPFRE

Se completó una fase de la informática, pero era necesario avanzar en su enorme potencialidad. Hasta 1973 era común en el Sector el alto grado de centralización del procesamiento de datos, el problema era que no llegaba a las direcciones regionales. La explicación es su elevado coste y por tanto tan solo la sede central disponía de un gran ordenador, por esta razón se veían limitados en la gestión de la información, pues desde que se firmaba una póliza de seguro en cualquier lugar de la geografía del país, hasta que se procesaba en la sede central, pasaba por un complejo circuito administrativo. De hecho, en las administraciones de las oficinas y de la organización territorial se hacía de forma casi artesanal, con un elevado coste en gestión. Por supuesto, el ordenador central supuso la eliminación de bastantes tareas, pero se podía intensificar el proceso de informatizar la gestión de las primas y siniestros.

A comienzos de los 60 era común la duplicidad de trabajos y tareas, pues, los documentos originales eran sometidos a procesos de revisión a varios niveles y en la transcripción de datos, pues para introducirlos en el ordenador era necesario verificarlos, lo que en la práctica representaba que una vez que los datos habían sido proporcionados por clientes o agentes, rellenando formularios en papel. Después eran elaborados y verificados en las Oficinas Territoriales –también en papel-, y, posteriormente sufrían el mismo tratamiento en la Central que introducía por fin la información en el ordenador. Resulta evidente que lo óptimo era realizarlo, si era posible tan solo una vez. Otro problema generado en momentos críticos era la lentitud, los famosos picos de actividad que un ordenador no entiende y son los denominados cuellos de botellas imposibles de solucionar, en especial por la acumulación de operaciones en ciertos periodos, incluso cuando se trabaja por turnos las 24 horas todos los días de la semana. En resumen, hubo un largo circuito administrativo, de

papeles y personas y todo un aumento de la actividad implicaba un crecimiento paralelo de los gastos en gestión. La solución para reducir este coste venía de la mano de mayores inversiones en informática, pues las nuevas soluciones y precios cada vez menores abrían las opciones de reducir y no aumentar el coste cuando se produce el crecimiento de la actividad de las entidades. Con el fin de reducir aún más los costes en la gestión se optó por la introducción de los equipos informáticos en las Oficinas Territoriales. Para mejorar el servicio se dotó a las oficinas de terminales que en la época lo llamaban: “autónomos o inteligentes”. En el caso de MAPFRE alquilaron 24 equipos y seleccionaron el modelo 3741 de IBM que disponía de 8k de memoria y 2 disquetes para almacenamiento de datos, una pantalla y una impresora. En los cálculos que la entidad hizo sobre la reducción del trabajo estimado era impresionante -un 70%-. Si se compara el coste del alquiler frente al ahorro en trabajo salía claramente rentable. En el análisis que hicieron los directivos de la entidad incorporaron el diferencial que había entre la subida de los costes del alquiler de equipos informáticos, entre el 20-25%, y el salario que era del 10-12%. Una pregunta obligada es establecer ¿por qué 24 equipos alquilados? y no más o menos, la razón estuvo establecido por costes, hasta cierto volumen de primas en una oficina o dirección regional era rentable el alquiler, sino se llegaba a ese volumen seguían con los métodos tradicionales.

Francisco Cañete de Goñi, director de Informática de MAPFRE explicó estas cuestiones en 1979, en unas jornadas sobre el desarrollo que hizo la entidad en la segunda mitad de los setenta²⁰. No ocultó que la informática iba por detrás de las exigencias de la entidad y que era necesario introducir nuevas aplicaciones. El principal problema era en la Organización Territorial, que representaba el 84% de los recursos humanos. Hasta ese momento el esfuerzo principal estuvo en la gestión de la Central y era perentorio el apoyo informático en toda la entidad, pues era “insuficiente”. Por tanto, iniciaron un Plan Informático para la Organización Territorial que obviamente era distinto al que hacía la central. El paso primero era informatizar la actividad que seguían haciendo de manera manual. En segundo lugar, era ofrecer información local sin que tuvieran que consultar a la sede Central, de este modo aumentaba la autonomía y posibilitaban mayor responsabilidad a nivel local. Tercero que puedan confeccionar documentos para su actividad ordinaria y validación y comprobación local, eliminando la centralización de listados y verificación de posibles errores desde la central. El hardware que se podía utilizar tenía dos opciones: el teleproceso que exigía más recursos al ordenador central y la que se decidió: terminales autónomos y era debido a que la gestión sobre todo era para uso exclusivo de la Organización Territorial²¹. La instalación efectiva de un ordenador se hizo normalmente a nivel de la delegación que era responsable de una provincia, valorando sobre todo el coste de enviar la información a dicha sede desde cada oficina. Además,

²⁰ Francisco Cañete Goñi pasó a otra empresa de seguros en 1980 (Consejo de 25/9/80).

²¹ La red comercial se dividía en once Direcciones Regionales que agrupaban 68 Oficinas Provinciales y sub-provinciales que a su vez supervisan 214 Oficinas Comerciales de las que 59 eran gestionadas por personal propio y 156 por delegados.

se tuvo presente que el envío o recepción de información desde cada oficina provincial a la sede central tenía que ser por correo ordinario, con un coste en ese momento difícil de reducir. El lenguaje de programación (cobol) debía permitir un uso sencillo para el personal no especializado, es decir, para que hicieran operaciones muy simples.

3.3. La tercera fase (1985-2000)²².

El ordenador central suministraba información a todos los agentes, sucursales y direcciones regionales, pero sin conectividad tecnológica, este será el cambio que se produce a lo largo de los siguientes quince años que culminó con una información inmediata desde la central a todas las sucursales. Este cambio ya no era solo hardware o software, sino con las conexiones vía teléfono que se inició en los setenta y MAPFRE lo introduce en la segunda mitad del decenio siguiente (Calvo 2010: 309-360). Por fin quedaron en el pasado los informes en soporte papel que llevaban en coche y en avión en envío urgente. Cambiaron al uso de terminales punto a punto y se consideraban mejoras “dramáticas en todas nuestras operaciones”. En la segunda mitad del decenio de los ochenta se fue mejorando la conectividad y en un informe interno Ignacio Hernando de Larramendi decía que comenzaba la descentralización y se incorporaban “personas capaces”²³. En 1986 funcionaban 40 oficinas con terminales punto a punto, la alternativa era Iberpac, pues la conmutación de paquetes X.25 de Telefónica eran más barata que las líneas “punto a punto”, pero eran menos eficientes y como el tiempo es dinero para la empresa, al final salía más barato el punto a punto. Sobre teleproceso y on-line, real time (OLRT) disponible hay una amplia literatura Bátiz-Lazo, Karlsson y Thodenius (2014), Martín (2012), Maixé-Altés, (2016). Naturalmente se continuó el proceso de implantación del software más adaptado a las necesidades de la empresa, en este nuevo periodo se incluye más aspectos vinculados a la gestión de la empresa y no meramente los aspectos contables. La informatización de la Organización Territorial tan solo estaba en sus inicios a finales de los 70 (Cañete de Goñi, 1979). En 1978 introdujeron miniordenadores ICL²⁴ en las Oficinas Territoriales, que fueron un total de 60 en 1979, que emitieron aproximadamente el 90% de las pólizas contratadas, lo que suponía una emisión descentralizada de más de 100.000 pólizas al año²⁵.

En el decenio de los ochenta se produce una intensificación del uso del ordenador que cambia de manera radical al introducir dos unidades centrales de proceso de datos (CPUS) modelo alemán NIXDORF 8890/50, con una memoria total

²² En 1983, TSB era el único banco británico que gestionaba la información al mismo tiempo que se producía y no había evidencia que hubiera otra que lo hiciera en esa época (Rajan, 1984, 56).

²³ Archivo MAPFRE, fecha del informe 19.2.87. En informática los cambios son tan rápidos que los profesionales del sector tienen entre 20 y 40 años, estos últimos ya son considerados viejos.

²⁴ No detallan las especificaciones técnicas en la información interna de la empresa.

²⁵ Memorias 1978, 1979 y 1980.

de 8MB, ampliables hasta 16 MB. NIXDORF compitió en el decenio de 1980 con IBM, hasta la muerte de su fundador Heinz Nixdorf en 1986, poco después fue absorbida por Siemens en 1990. Por el otro lado, el decenio de los ochenta es el momento de la incorporación del ordenador personal que revolucionó tanto el mundo. Sin duda, después de los *mainframes* es la segunda revolución. Desde 1982 hubo serios problemas en el departamento de informática que obligó a la incorporación de José Luis Quílez Roche²⁶ en la dirección del departamento de sistemas e Informática a principios de 1984, y se llevó a cabo una amplia reestructuración interna de esta área, con la finalidad de hacer frente en óptimas condiciones a los importantes cambios tecnológicos que se avecinaban y se compró un ordenador Fujitsu M-360-R.

Desde mediados de los ochenta los problemas de hardware quedaron en un segundo lugar, ahora las mejoras fundamentalmente residían en el software y el desarrollo de la conectividad con los ordenadores de cada delegación con la central. Por ese motivo nos centramos en estas mejoras que iban desde bases de datos más completas y con las que era más fácil buscar la información y el diseño específico ajustado a los cambios en la gestión del ramo de Vida, Reaseguro y Caución. Un capítulo nuevo fue la mejora en el tratamiento informático del siniestro de automóviles, pues en cierto sentido el ordenador “suplía” al administrativo, por tanto, pese a que el volumen de primas y accidentes crecía, los empleados no lo hicieron al mismo ritmo. En relación con la conectividad de los ordenadores cabe destacar que, desde finales de 1986, operaba en “tiempo real” los Servicios Centrales y hasta 109 oficinas, con más de 500 terminales conectados al ordenador central. Toda la operatoria básica de MAPFRE discurría por estos cauces, haciendo que el nuevo sistema contable resultara particularmente eficaz. Por fin, no era necesario tramitar en varios momentos la misma emisión de póliza: el agente, la sucursal, la dirección regional y la Central.

En 1987 entra de lleno la “ofimática” con el uso de 150 ordenadores personales. Otro ahorro en la gestión fue la domiciliación bancaria de los recibos y un paquete informático para mejorar el sistema contable de las oficinas territoriales. Con la compra de otro Fujitsu en 1988 se resolvió el problema de los cuellos de botella a fin de mes, cuando tenían lugar el 40 por 100 de las operaciones de la organización territorial. Cada ramo exigía su aplicación informática desarrollados íntegramente en España y se incluían otros, por ejemplo, para la prevención de riesgos; para los servicios de ahorro energético, la seguridad informática, etc. Además, crearon empresas muy especializadas: ITSEMAP, SINAE, SEGURMAP, MAPFRE SOFT y MAPFRE SOFT AMÉRICA y COLEX DATA que finalmente se integraron en la Unidad Tecnológica a finales de 1989 bajo la dirección de Filomeno Mira. MAPFRE SOFT desarrolló la aplicación Tronador para las filiales americanas de seguro directo,

²⁶ Memoria de 1983. José Luis Quílez Roche ingresó en MAPFRE en 1984. Desempeñó los cargos de Director General de SDOMSA, Director de Informática de MAPFRE MUTUALIDAD, Presidente de MAPFRE SOFT y Director-Gerente de MAPINFO. Informe anual de MAPFRE 2004.

con sus sucesivas versiones; la primera versión fue para Argentina con un paquete integrado de seguros, y continuó conformándose a las especiales características de los mercados de Colombia, de México y de Puerto Rico, o su consolidación en Brasil y España. La Unidad de Tecnología se suprimió en los comienzos de los noventa, MAPFRE SOFT y MAPFRE SOFT AMÉRICA se integraron en CORPORACIÓN MAPFRE. En la gestión de los recursos humanos desarrollaron la aplicación “Águila”. En Asistencia en Viaje desarrollaron “Liebre” y para MAPFRE REASEGUROS “Condor” que incluía una aplicación que incorporaba la actividad descentralizada. Y en 2000 se instaló una aplicación contable estándar del mercado, SAP, para todas las entidades de la empresa en España.

4. Conclusiones

La cuantificación de la productividad del avance informático para la empresa como en el caso americano resulta difícil desligar del resto de la actividad como indica Haigh (2006). Robert Solow ironizó sobre ello: “*you can see the computer age everywhere but in the productivity statistics*”²⁷ consciente de los elevados esfuerzos que se realizaron en el caso americano para conocer lo que supuso la informática para el sector financiero y el sector del seguro y que no se puede calcular con rigor lo que supuso. Tal vez se debe medir la productividad de otra manera para destacar la importancia que tuvo los avances de la informática en aspectos intangibles, por ejemplo, la calidad de la productividad o buscar otros métodos para medir la productividad que no sean los convencionales (Brynjolfsson 2003). Lo que sí se puede afirmar es que la informática redujo personal en la administración, se obtiene mayor seguridad en la información y se reducen los tiempos en la gestión, por tanto, se mejoró la productividad de la empresa, el problema radica en valorar este ahorro que según los expertos es muy difícil de calcular.

El proceso de cambio tecnológico en nuestro país en el sector asegurador fue para incrementar la productividad y también en la empresa líder del sector del seguro desde 1983, MAPFRE. La información, factor crítico para cualquier empresa, al final del proceso se obtiene de manera inmediata. En un primer momento se consiguió resolver los problemas en la administración central con el ordenador BULL y posteriormente con los ordenadores IBM, en ese momento se alcanza la primera fase de la informática que es conseguir que la contabilidad, la gestión de las primas se informaticen. Un segundo momento es utilizar dicha información para la toma de decisiones que tiene dos grandes avances, la mayor rapidez en disponer la información y la mayor fiabilidad de la misma. En esta etapa se configura un nuevo modelo de gestión empresarial en donde el ordenador y la conectividad hacen que una empresa desde su central estuviera conectada en tiempo real a cualquier oficina que tuviera en

²⁷ Solow, 1987: 36.

España. Se pasó desde las fichas perforadoras hasta hacer clic en el ordenador personal y conocer toda la información necesaria tanto para la gestión como para la venta. Además, fue un instrumento para la descentralización bien entendida, es decir, la gestión la realizan las delegaciones, pero la central conoce su actividad. Esto en modo alguno fue así en los sesenta donde las delegaciones gozaban de bastante autonomía funcional. Eso sí, hubo dificultades políticas para importar la tecnología mayormente los ordenadores de IBM (el IBM 360/30 o el IBM 370) en los sesenta e inicios de los setenta. A finales de los setenta hubo nuevas marcas de ordenadores que se compraron: ICL, NIXDORF o Fujitsu al liberalizarse el mercado español. Otra revolución es el ordenador personal, así como es cuando iniciaron el proceso de conectividad entre el conjunto de ordenadores diseminados por toda la geografía del Estado, es la tercera fase en donde toda la gestión de una empresa depende del ordenador, es global y nuevamente reduce costes e incrementa la productividad.

Tan importante como el hardware es el software, y con el transcurrir del tiempo tal vez es más importante. En el caso de MAPFRE incluso crearon una empresa específica para el desarrollo del software: SDOMSA, las aplicaciones comenzaron su desarrollo con la contabilidad de la empresa, las primas del ramo del automóvil y paulatinamente se extiende. Ya en los setenta permitió utilizar los informes del ordenador para decidir los futuros planes estratégicos de la empresa, así como controlar las posibles desviaciones que se producían diariamente. Los desarrollos de las aplicaciones fueron con técnicos nacionales. Cabe destacar que en muchos casos los programadores carecían de formación previa tanto en SDOMSA como en los departamentos de informática de la mutua son un perfecto caso de aprendizaje por la experiencia el denominado *Learning by doing*. El desarrollarlo de software, especialmente en los noventa, explica aún con mayor claridad las bondades de la informática para toda la gestión de una empresa.

Por último, aunque pueda resultar obvio, pero el éxito de MAPFRE no está tanto en el hardware comprado sino en la elevada capacidad de gestión de sus directivos que tenían una formación de carácter eminentemente jurídica y/o económica y se enfrentaron a una nueva realidad en rápido cambio y para ello dependieron fundamentalmente de sus técnicos de informática que a su vez se vieron superados por los rápidos cambios tecnológicos que hizo que fuera necesario la incorporación de personas con nuevas competencias técnicas. En el caso de esta empresa, los acontecimientos del rápido tren de la innovación tecnológica que provenía de los países más avanzados lo mantuvieron a lo largo de todo el periodo. la cuota de Mapfre en seguro directo pasó de 0,8% en 1960 a 10,4% en 2000 en España, consiguiendo ser líder del sector desde 1983. Sin duda la apuesta de Larramendi por la innovación tecnológica en 1955 es uno de los elementos claves del éxito de la entidad que en la actualidad su negocio es mayor fuera de nuestro país.

Bibliografía

- Archivo MAPFRE.
- Agar, J., 2003: *The Government Machine*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Babbage, C., 1826: *A Comparative View of the Various Institutions for the Assurance of Lives*. London: J. Mawman.
- Barbera, D.M.F., 1964: “Problemas de recuperación de información y su resolución mediante ordenadores electrónicos”. *Anales del Instituto de Actuarios Españoles: Colegio Profesional*. Instituto de Actuarios Españoles, Madrid, Nº 4 - 2ª Época: 233-234.
- Barceló, M., 2008: *Una historia de la Informática*. Editorial UOC. Barcelona.
- Bátiz-Lazo, Bernardo, 2013: “Direct Line Insurance: A case study on telephone banking and its impact on the competitive performance of the Royal Bank of Scotland, 1985-1995”, *Zeitschrift für Unternehmensgeschichte/The Journal of Business History*, vol.18: 54-72.
- _____, 2017: “Between novelty and fashion: Risk management and the adoption of computers in banking” in K. Schönhärl (ed.) *Decision Taking, Confidence and Risk Management in Banks: 19th and 20th centuries, EABH's Studies in Banking and Financial History series*, Basingstoke, Palgrave-Macmillan.
- Batiz-Lazo, Bernardo y Maixé-Altés, Joan Carles, 2009: *Managing Technological Change by Committee: Adoption of Computers in Spanish and British Saving Banks (circa 1960-1985)*. MPRA Paper 27086: 1-33.
- _____, 2011: “Managing Technological Change by Committee: Adoption of Computers in Spanish and British Saving Banks (circa 1960-1985)”, *Revista de Historia Industrial*, 47: 117-150.
- Batiz-Lazo, Bernardo y Maixé-Altés, Joan Carles and Thomes, Paul (eds), 2012: *Technological Innovation in Retail Finance: International Historical Perspectives*. Routledge, Londres y Nueva York.
- Bátiz-Lazo, Bernardo, Tobias Karlsson and Björn Thodenius, 2014: “The Origins of the Cashless Society: Cash Dispensers, Direct to Account Payments and the Development of online Real-Time Networks, c. 1965-1985”, *Essays in Economic & Business History* 32: 100-137.
- Bátiz-Lazo, B. and Wood, D., 2002: “An historical appraisal of information technology in commercial banking, Electronic Markets”, *The International Journal*, 12, 3: 192-205.
- Bessen, J.E., 2015: *Learning by Doing: The Real Connection between Innovation, Wages and Wealth* New Heaven, Yale University Press.
- Bloom, N., Draca, M., Van Reenen, J., 2011. *Trade Induced Technical Change? The impact of Chinese imports on innovation, IT and Productivity*. NBER, Working Paper 16717: 1-62.
- Booth, A.E., 2007. *The management of technical change: automation in the UK and USA since 1950*. Palgrave Macmillan.

- Bresnahan, Timothy F., Brynjolfsson, Erik, Hitt, Lorin M., 1999: *Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence*. NBER, 02138: 1-37.
- Brynjolfsson, Erik, 1993: "The Productivity Paradox of Information Technology". *Communications of the ACM* 36 (Dec.): 67-77.
- Brynjolfsson, Erik.; Hitt, Lorin M., 2003: *Computing Productivity: Firm-Level Evidence*. MIT Sloan Working Paper 4210-01: 1-40.
- Calvo, Ángel, 2010: *Historia de Telefónica: 1924-1975*. Ariel, Barcelona.
- Campbell-Kelly, Martin, 1992: "Large-scale data processing in the Prudential, 1850-1930". *Accounting, Business and Financial History*, 2, 117-39.
- _____, 1994. "Charles Babbage and the Assurance of Lives". *IEEE Annals of the History of Computing*. 16: 5-14.
- _____, 2003. *From Airline Reservations to Sonic the Hedgehog: A History of the Software Industry*. The MIT Press.
- Cañete de Goñi, Francisco, 1979: "Informática repartida". *Jornadas de Intercambio de Experiencias sobre Informática en Seguros*, Madrid, 20 junio 1979.
- Carné Canet, F., 1992. *Informática y coordinación del sector asegurador ante el siglo XXI*. AGERS.
- Chandler, A. D. Jr., 2001. *Inventing the Electronic Century*, Free Press, New York.
- Channon, D.F., 1996. "Direct Line Insurance Plc." in C. Baden-Fuller & M. Pitt (eds.) *Strategic innovation: an international casebook on strategic management*. Routledge: 414-434.
- Codington, Stuart, and Wilson Tom D., 1994. "Information System Strategies in the U.K. Insurance Industry". *International Journal of Information Management*, 14, 3: 188-203.
- Comín, F., 2007. "Spanish savings banks and the competitive cooperation model (1928-2002)". *Revista de Historia Económica-Journal of Iberian and Latin American Economic History* 25 (2): 201-232.
- _____, 2008. "Historia de la cooperación entre las cajas" in *La Confederación Española de Cajas de Ahorro, 1928-2007*. Alianza, Madrid
- Cortada, J. W., 2006. *The Digital Hand*, vol. 2, Oxford University Press.
- Coase, R. H., 1937. "The Nature of the Firm", *Economica*, 4: 386-405.
- Fernández Ballesteros, D.F., 1964. "El ordenador electrónico como herramienta de gestión financiera en la empresa". *Anales del Instituto de Actuarios Españoles: Colegio Profesional. Instituto de Actuarios Españoles*, 2ª Época, 4: 229-232.
- Flamm, K., 1988. *Creating the Computer*. The Brookings Institution..
- Forman, C., & Gron, A., 2011. "Vertical Integration and Information Technology Investment in the Insurance Industry." *Journal of Law, Economics, and Organization*. 27: 180-218.
- Gandy, A., 2013. Books reviews. *Economic History Review*, 66, 4: 1227-1228.
- García Rodríguez, J. I., 1964. Los Ordenadores electrónicos y la mecanización administrativa. *Anales del Instituto de Actuarios Españoles: Colegio Profesional. Instituto de Actuarios Españoles*, 2ª Época, 4: 223-228.

- García Ruiz, José Luis, 2014. "The Fall of the Madrid Big Banks (1960-2000): The Role of Innovation (Technological and Financial)". *XI Congreso Internacional de la AEHE* 4 y 5 de septiembre 2014.
- _____, 2017. "La innovación financiera y la caída de los grandes bancos de Madrid (1960-2000)", *Transportes, Servicios y Telecomunicaciones*, 34: 67-95
- Goch, Lynna, 2002. *What Works Online*, Best's Review. 103.
- Gordon, R. J., 2012. *Is U.S. Economic Growth Over? Faltering innovation confronts the six headwinds*. NBER, 18315.
- Guillen, Abraham, 1977: *ITT e IBM en España: El 'Holding' de la ITT y el monopolio de IBM en España*, Zero.
- Diego (de), E., 1995, *Historia de la industria en España: la electrónica y la informática*. ACTAS, Madrid.
- Habakkuk, H. J., 1962: *American and British Technology in the Nineteenth Century*, Cambridge University Press.
- Haigh, T., 2006. "A Veritable Bucket of Facts" Origins of the Data Base Management System. *SIGMOD Record*, 35, 2, June.
- Hollander, S., 1965. *The sources of increased efficiency: A study of Du-Pont rayon plants*. M.I.T. Press.
- Hoschka, Tobias C., 1993. *Cross-Border Entry in European Financial Services: Determinants, Regulation and the Impact of Competition*, St Martin's Press.
- Jorgenson, Dale W. and Stiroh, Kevin J., 1999. "Information Technology and Growth." *American Economic Review*, 89 (2): 109-115.
- Kuznets, S., 1930. *Secular Movements in Production and Prices: Their Nature and their Bearing upon Cyclical Fluctuations*. Houghton Mifflin.
- Pons, Jerònia, 2010: "The Difficulties of Spanish Insurance Companies to Modernize during the Franco Years: The Mechanization of Administrative Tasks and the Introduction of the First Computers, 1950-70". Robin Pearson (ed.) *The Development of International Insurance*. Pickering & Chatto, London.
- Maixé-Altés, Joan Carles, 2013. "La opción tecnológica de las cajas de ahorro españolas antes de Internet, circa 1950-1995." *Investigaciones de Historia Económica*. 9: 175-186
- _____, 2012. *Innovación y compromiso social 60 años de informatización y crecimiento, 1950-2011*. La Caixa.
- _____, 2016. "From Teleprocessing to Cashless Payment Technologies: "La Caixa" 1960-2015", in Batiz-Lazo, Bernardo and Efthymiou, Leonidas (Eds.) *The Book of Payments. Historical and Contemporary Views on the Cashless Society*. Palgrave Macmillan: 107-116.
- Mahoney, M. S., 2008. "What Makes the History of Software Hard". *IEEE Annals of the History of Computing*, 30, 3: 8-18.
- Martin, Ian, 2012, "Too Far Ahead of its Time: Barclays, Burroughs, and Real-Time Banking," *Annals of the History of Computing*, *IEEE* 34, no. 2: 5-19.
- Mokyer, Joel, 1990. *The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress*. Oxford University Press,

- Oliner, S.O. y Sichel D. E. *Computers and Output Growth Revisited: How Big Is the Puzzle?* Brookings Papers on Economic Activity, 2, 1994: 273-334.
- Rajan, Amin, 1984: *New Technology and Employment in Insurance, Banking and Building Societies: Recent Experience and Future Impact*. Gower Publishing Company Ltd..
- Rosenberg, N., 1982: *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge University Press.
- Ruiz de Dulanto, P., 1962. “La Mecanización de las entidades aseguradoras”. *Anales del Instituto de Actuarios Españoles: Colegio Profesional*. - Instituto de Actuarios Españoles, 2ª época, 2: 149-161.
- Sass, T. R., and Gisser, M., 1989. “Agency Cost, Firm Size, and Exclusive Dealing”, 32. *Journal of Law and Economics*: 381-400.
- Solow, Robert M., 1957: “Technical change and the aggregate production function”. *Review of Economics and Statistics*. The MIT Press: 312-320
- _____, “We'd Better Watch Out,” *New York Times Book Review*, July 12, 1987: 36.
- Strassmann, W. Paul, 1959. “Creative Destruction and Partial Obsolescence in American Economic Development.” *Journal of Economic History* (September): 335-349.
- Syverson, C., 2011. “What Determines Productivity?” *Journal of Economic Literature*, 49. 2. pp. 326–365.
- Titos Martínez, M. y López Yepes, J., 1995. *Historia de la Caja de Ahorro y Monte de Piedad de Madrid*, Caja Madrid, Madrid.
- Triplett, J. E. and Bosworth B. P., 2003. “Productivity Measurement Issues in Services Industries: “Baumol’s Disease” Has Been Cured”. *FRBNY Economic Policy Review* / September: 23-33.
- Tortella, Gabriel, Caruana, Leonardo García Ruiz, José Luis; Manzano Alberto y Pons, Jerònia, 2014. *Historia del seguro en España*. Fundación MAPFRE, Madrid.
- Tortella, Gabriel, Caruana, Leonardo y García Ruiz, José Luis, 2009. *De Mutua a Multinacional: MAPFRE*. MAPFRE, Madrid.
- Usher, A., 1954. *History of Mechanical Inventions*. Harvard University Press.
- U.S. Department of Labor, “The Introduction of an Electronic Computer in a Large Insurance Company” *Studies of Automatic Technology*, nº. 2. Washington, DC: Bureau of Labor Statistics, Oct. 1955.
- Valero Cortés, M. y Mompín Poblet, J., 2009. *La informática en España. Ciencia y Teconología*, Biblioteca Nueva. Madrid.
- Wendling, A. E., 2009. *Karl Marx on Technology and Alienation*. Palgrave Macmillan. London.
- Yang, X. and Borland, J., 1991. “A Microeconomic Mechanism for Economic Growth”. *Journal of Political Economy*. 99, 3: 460-82.
- Yates, J., 1997. “Early Interactions Between the Life Insurance and Computer Industries: The Prudential's Edmund C. Berkeley.” *IEEE Annals of the History of Computing*: 60-73.

- _____, 1999. "The Structuring of Early Computer Use in Life Insurance." *Journal of Design History*, 12, 5-24.
- _____, 2005. *And Insurance Industry Structuring the Information Age. Life Insurance and Technology in the Twentieth Century*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London.
- Ying, C. C., 1967. Learning by Doing. An Adaptive Approach to Multiperiod Decisions, *Operations Research*, v. 15, n° 5: 797-812.